

Pour information

Comité de bassin de la rivière Chaudière (COBARIC) 700, rue Notre-Dame Nord, suite D Sainte-Marie (Québec) G6E 2K9

Téléphone: (418) 389-0476 Télécopieur: (418) 387-7060 Courriel: cobaric@cobaric.qc.ca Site Internet: www.cobaric.qc.ca

Référence à citer

COBARIC (2014). Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Chaudière : Mise à jour 2014 - Portrait. Comité de bassin de la rivière Chaudière, 2014, 256 p.

Sources des données cartographiques de la page couverture

Canada. Ministère des Ressources naturelles (2000 - 2006). *Données numériques d'élévation du Canada, niveau 1 (DNEC1)*. Centre d'information topographique, Sherbrooke, Fichiers informatiques, données numériques matricielles, 1 : 50 000.

Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2007). *Bassins versants et sous-bassins versants*. Le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 250 000.

Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2009). *Bassins versants, Zones de gestion intégrée des ressources en eau, Redécoupage en 40 zones*. Le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 250 000.

Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (2003-2004) Base de données topographiques du Québec. Direction générale de l'information géographique, Québec, le Ministère. Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 250 000.

Équipe de réalisation du COBARIC

Annie Ouellet, biologiste, M. Sc., directrice générale

Audrey Morin, géographe, responsable de la géomatique

Françoise Auger, microbiologiste, M. Sc., chargée de projets et du PDE

Marie-Hélène Cloutier, biologiste, responsable du développement de projets

Comité technique

Alexandre Bélanger, conseiller en environnement, CMQ

Anaïs Féret, agente de planification, programmation et recherche, Service de protection de la santé publique - Santé environnementale, ASSS de l'Estrie

Annie Goudreau, conseillère en agroenvironnement, MAPAQ, Direction régionale de la Chaudière-Appalaches

Cosmin Vasile, directeur général, Conseil régional de l'environnement Chaudière-

AppalachesDominique Gauthier, conseillère en sécurité civile, MSP, Direction régionale de la sécurité civile et de la sécurité incendie de la Capitale-Nationale, de la Chaudière-Appalaches et du Nunavik

Gaston Lévesque, directeur du service de l'aménagement et du territoire, MRC de La Nouvelle-Beauce

Geneviève Turgeon, coordonnatrice à l'aménagement du territoire, MRC Robert-Cliche

Jean Patoine, conseiller régional, MAPAQ, Direction régionale de l'Estrie

Jean Roy, président, Association pour la protection du lac Mégantic

Jérôme Carrier, technicien en environnement, Direction de l'environnement, Division de la mise en valeur des écosystèmes, Ville de Lévis

Joanna M'seffar, agente de recherche, MTQ, Direction de l'Estrie

Johanne Lessard, directrice générale, Musée Marius-Barbeau

Jolianne Lequin, conseillère en sécurité civile, Direction régionale de la sécurité civile et de la sécurité incendie de la Montérégie et de l'Estrie

Louise Roy, coordonnatrice du service d'aménagement et d'urbanisme, MRC Beauce-Sartigan Manon Farmer, secrétaire, Association pour la protection du lac Mégantic

Marc-André Robin, analyste, secteur hydrique, MDDEFP, Direction régionale de l'Analyse et de l'Expertise de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

Marian Paré, Fédération de l'UPA de l'Estrie

Marie-Josée Larose, aménagiste, MRC de La Nouvelle-Beauce

Marquis Poulin, coordonnateur certification et PFNL, Association des propriétaires de boisés privés de la Beauce

Martin Vaillancourt, conseiller principal en développement régional, Conférence régionale des élu(e)s de la Chaudière-Appalaches

Pablo Montenegro-Rousseau, responsable de l'aménagement du territoire et de l'urbaniste, MRC de Lotbinière

Pierre Giguère, directeur adjoint, responsable en aménagement, Fédération de l'UPA de la Chaudière-Appalaches

Pierre-Michel Vallée, aménagiste, Service des inventaires et du Plan, MTQ, Direction de la Chaudière-Appalaches

Rémi Morin, responsable à l'environnement, MRC du Granit

Serge Blais, Amis du patrimoine naturel de Beaurivage

Simon Arbour, agent de planification, de programmation et de recherche, Service de santé et environnement, MSSS, Direction de la santé publique de la Chaudière-Appalaches

Simon Castonguay, conseiller aux opérations régionales, MAMROT, Direction régionale de la Chaudière-Appalaches et de l'Estrie

Simon Giguère, directeur, Association des propriétaires de boisés privés de la Beauce Sylvie Boudreau, conseillère – relations avec le milieu, Hydro-Québec Yves Diotte, Les Embellissements de la Chaudière Yves Poulin, coordonnateur en environnement, Service des inventaires et du Plan, MTQ, Direction de l'Estrie

Autres contributions

Conseil d'administration du COBARIC

Remerciements

Le COBARIC désire remercier tous ceux et celles qui ont contribué à la mise à jour du PDE du bassin versant de la rivière Chaudière en participant à la rencontre du comité technique et en formulant leurs commentaires.

Notez que dans le document, les termes en rouge gras sont expliqués dans le glossaire.

Le genre masculin est utilisé dans le présent document comme genre neutre dans le seul but d'alléger le texte.

Avant-propos

En vertu de l'entente spécifique signée le 24 novembre 1997, le COBARIC s'était engagé à réaliser un Schéma directeur de l'eau (SDE) pour le bassin versant de la rivière Chaudière et à le soumettre à la population par le biais de consultations publiques. Puisqu'il a été réalisé dans le cadre d'une expérience pilote qui a servi à évaluer la pertinence d'étendre la gestion de l'eau par bassin versant à l'ensemble du Québec, ce SDE doit être considéré comme un prototype et précurseur des Plans directeurs de l'eau (PDE) actuels.

La gestion intégrée de l'eau par bassin versant est un des engagements majeurs de la *Politique nationale de l'eau* mise en place en 2002 et qui reconnaît 33 bassins versants prioritaires au Québec. Des organismes de bassins versants ont donc été mis en place et ont reçu le mandat d'élaborer un PDE présentant le portrait, le diagnostic, les enjeux, les objectifs ainsi que le plan d'action du bassin versant.

C'est en 2008 que le COBARIC a reçu l'acceptation gouvernementale du PDE du bassin versant de la rivière Chaudière. Cette première édition est constituée du SDE publié en 2000 et d'un document d'accompagnement qui présente une actualisation des informations contenues dans la version de 2000 ainsi que des informations supplémentaires liées au développement des connaissances sur le territoire entre 2000 et 2008, notamment sur les eaux souterraines.

En 2009, suite au redécoupage par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) du territoire de gestion des organismes de bassins versants, le COBARIC s'est vu octroyer des zones supplémentaires de gestion situées de part et d'autre de l'embouchure de la rivière Chaudière.

En 2014, le COBARIC doit soumettre au MDDEFP une version mise à jour du PDE du bassin versant de la rivière Chaudière incluant les zones supplémentaires de gestion. Le présent document constitue donc la version préliminaire de la seconde édition du PDE du bassin versant de la rivière Chaudière.

Table des matières

	du bassin versant de la rivière Chaudièrentroduction	
	Caractéristiques physiques	
1.	Localisation et particularités	
2.	Géologie	
3.	Topographie	
3. 4.	Géomorphologie et pédologie	
4. 5.	Climat, météorologie et changement climatique	
5. 6.	Hydrologie	
7.	, -	
	Hydrogéologie Caractéristiques du milieu humain	
1.		
	Historique de l'occupation humaine sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
2.	Tenure du fonds des cours d'eau	
3.	Occupation du sol	
4.	Paysages	
5.	Étalement urbain	
6.	Perturbations humaines sur les écosystèmes terrestres et aquatiques	
7.	Acteurs de l'eau	96
8.	Secteurs sociaux-économiques	102
D. (Caractéristiques du milieu naturel	194
1.	Biodiversité	194
Gloss	saire	216
Biblio	ographie	219
Λ	200	0.40

Liste des tableaux

Tableau 1 - Secteurs du bassin versant de la rivière Chaudière	6
Tableau 2 - Échelle des temps géologiques	
Tableau 3 - Les grands-groupes de sols dominants du bassin versant de la rivière Chaudière .	. 18
Tableau 4 - Bioclimats du Québec (aperçu des conditions météorologiques)	
Tableau 5 - Température et précipitations des stations météorologiques actives entre 1975	5 et
2010 sur le bassin versant de la rivière Chaudière ou à proximité	. 22
Tableau 6 - Sous-bassins principaux du bassin versant de la rivière Chaudière	. 25
Tableau 7- Les 10 plus grands lacs du bassin versant de la rivière Chaudière	
Tableau 8 - Synthèse des suivis environnementaux dans l'eau de surface	
Tableau 9 - Historique des stations hydrométriques du CEHQ sur le bassin versant de la riv	
Chaudière	
Tableau 10 - Mesures mensuelles de débit en m³/s de 1915 à 2011 à la station BQMA 023402	32
Tableau 11 - Classes de l'IQBP	. 34
Tableau 12 - Paramètres considérés pour le calcul de l'IQBP ₆ et de l'IQBP ₇	. 34
Tableau 13 - Statistiques et tendance pour le paramètre de la turbidité dans certaines stati	ons
BQMA du bassin versant de la rivière Chaudière entre 1999 et 2008	. 35
Tableau 14 – Sommaire de l'IQBP ₆ sur le bassin versant de la rivière Chaudière depuis 1997 .	. 36
Tableau 15 - Données de dépassements des critères de la qualité de l'eau sur le bassin vers	sant
de la rivière Chaudière pour les périodes 2008-2010 et 2010-2012	. 40
Tableau 16 – Résultats de l'échantillonnage de la qualité de l'eau sur le bassin versant de	
rivière Chaudière pour la période du 7 juillet au 3 décembre 2013	. 42
Tableau 17 - Cotes Environnement-Plage attribuées aux plages publiques du bassin versant	t de
la rivière Chaudière entre 2009 et 2013	
Tableau 18 - Suivi de métaux lourds sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Tableau 19 - Suivi de surfactants, de stéroïdes et de substances perfluorées sur le bas	ssin
versant de la rivière Chaudière	
Tableau 20 - Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce sur le bas	
versant de la rivière Chaudière	
Tableau 21 - Classes de niveau trophique des lacs et valeurs moyennes correspondantes	
phosphore total, de chlorophylle a et de transparence de l'eau*	. 49
Tableau 22 - Niveau trophique des lacs suivis par le réseau sentinelle ou le RSVL depuis 2	
sur le bassin versant de la rivière Chaudière*	
Tableau 23 - Classes de l'IDEC	
Tableau 24 - IDEC des rivières échantillonnées sur le bassin versant de la rivière Chaudière p	
la période d'échantillonnage comprise entre 2002 et 2012	
Tableau 25 - IDEC des ruisseaux échantillonnés sur le bassin versant de la rivière Chaudi	
pour la période d'échantillonnage comprise entre 2002 et 2012	
Tableau 26 - Classes de qualité associées aux valeurs de l'ISBg	
Tableau 27 - Classes de qualité associées aux valeurs de ISB _{Survol}	
Tableau 28 - Bilan des plans d'eau et rivières touchés par au moins un épisode de proliféra	
d'algues bleu-vert sur le bassin versant de la rivière Chaudière entre 2004 et 2012	
Tableau 29 - Capacité de rétention de certains éléments par les milieux humides	
Tableau 30 - Classification des milieux humides selon Canards Illimités Canada	
Tableau 31 - Superficie des milieux humides par région géologique sur le bassin versant de	
rivière Chaudière	. 68

Tableau 32 - Résultats des dépassements des critères pour les puits échantillonnés en 2007 en
Basse-Chaudière et en Moyenne-Chaudière
Tableau 33 - Classes d'occupation du sol par secteur du bassin versant de la rivière Chaudière en 2004
Tableau 34 - Nombre d'unités paysagères du bassin versant par cote attribuée selon les critères
d'évaluation de Chantal Prud'homme, architecte paysagiste pour la région du lac Mégantic* 93
Tableau 35 - Relations entretenues avec l'eau par les secteurs d'activités
Tableau 36 - Rôles et responsabilités des principaux ministères acteurs de l'eau du
gouvernement fédéral à l'égard de la ressource en eau à l'échelle du bassin versant de la rivière
Chaudière
Tableau 37 - Liste des MRC incluses en partie dans les limites du bassin versant de la rivière
Chaudière
Tableau 38 - Liste des municipalités et villes incluses en partie ou en totalité dans les limites du
bassin versant de la rivière Chaudière
Tableau 39 - Variation de la population des MRC du bassin versant de la rivière Chaudière entre
2006 et 2011
Tableau 40 - Évolution du nombre d'habitants des MRC du bassin de la rivière Chaudière entre
2006 et 2031
Tableau 41 - Densité de population des MRC du bassin versant de la rivière Chaudière en 2011
Tableau 42 - Méthodes de captage pour l'approvisionnement en eau potable par les eaux
souterraines
Tableau 43 –Source d'approvisionnement en eau potable par les eaux de surface
Tableau 44 - Avis de non-consommation de l'eau émis pour les municipalités du bassin versant
de la rivière Chaudière depuis 2007117
Tableau 45 - Réseaux municipaux de distribution d'eau potable alimentés en eau de surface sur
le bassin versant de la rivière Chaudière en 2012
Tableau 46 - Réseaux municipaux de distribution d'eau potable alimentés en eau souterraine sur
le bassin versant de la rivière Chaudière en 2012
Tableau 47 - Municipalités dépourvues d'infrastructures d'assainissement des eaux usées
municipales sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2013
Tableau 48 - Municipalités desservies par une station d'épuration des eaux usées sur le bassin
versant de la rivière Chaudière en 2013
Tableau 49 - Estimation des quantités d'eau souterraine utilisées pour des usages municipaux,
privés et agricoles par sous-bassins
Tableau 50 - Exemples de dommages qui peuvent être causés par les inondations sur le bassin
versant de la rivière Chaudière135
Tableau 51 - Aide versée par année via le Programme général d'aide financière lors de sinistres
réels ou imminents pour les inondations sur le bassin versant de la rivière Chaudière entre 2002
et 2013
Tableau 52 - Type de lieu d'élimination de matières résiduelles
Tableau 53 - Nombre de commerces, industries et entreprises de services rattachés présents
dans les municipalités incluses en totalité ou en partie dans le territoire du bassin versant de la
rivière Chaudière
Tableau 54 - Nombre d'entreprises de fabrication présentes dans les municipalités du bassin
versant de la rivière Chaudière
Tableau 55 - Ouvrage d'assainissement de l'eau usée de l'industrie Sanimax dans le secteur de
Charny à Lévis

Tableau 56 - Volume quotidien moyen estimé (m³/jour) des industries et commerces sur le bassin
versant de la rivière Chaudière154
Tableau 57 - Sols agricoles
Tableau 58 - Production animale sur le bassin versant de la rivière Chaudière, 2010 160
Tableau 59 - Production végétale sur le bassin versant de la rivière Chaudière, 2010 161
Tableau 60 - Cultures assurées sur le bassin versant de la rivière Chaudière, 2012 162
Tableau 61 – Exemples de densités animales sur quelques sous-bassins versants
Tableau 62 - Volume par essence et par produits en mètres cubes pour les municipalités du
bassin versant de la rivière Chaudière inclues sur le territoire du Syndicat des producteurs de
bois de l'Estrie en 2012
Tableau 63 - Volume par essence en mètres cubes pour les municipalités touchant au bassin
versant de la rivière Chaudière et incluses sur le territoire du Syndicat des producteurs de bois de
l'Estrie en 2012
Tableau 64 - Statistiques de chasse (saison 2011-2012) et de piégeage (saison 2012-2013) pour
certains mammifères dans les régions administratives de la Chaudière-Appalaches et de l'Estrie
Tableau 65 - Aires protégées gérées par le MDDEFP sur le bassin versant de la rivière
Chaudière
Tableau 66 - Profil faunique du bassin versant de la rivière Chaudière
Tableau 67 - Faune terrestre à statut précaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière 200
Tableau 68 - Espèces itchyennes sur le bassin versant de la rivière Chaudière
Tableau 69 - Espèces floristiques à statut précaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Liste des figures

Figure 1 - Localisation du bassin versant de la rivière Chaudière au Québec	3
Figure 2 - Zones de gestion du COBARIC	5
Figure 3 - Secteurs du bassin versant de la rivière Chaudière	7
Figure 4 - Lithologie du bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 5 - Grandes unités naturelles du bassin versant de la rivière Chaudière	12
Figure 6 - Retrait glaciaire au Québec et au nord-est des États-Unis	
Figure 7 - Sédiments du Quaternaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 8 - Bioclimats du Québec	
Figure 9 - Stations météorologiques sur le bassin versant de la rivière Chaudière ou à proxi entre 1975 et 2010	
Figure 10 – Cartes issues des modèles simulant la longueur de la saison de croissance (b	oase
5,5°C) normale (1971-2000) <i>versus</i> ses scénarios de changements inférieur et supérieur (20	041-
2070)	
Figure 11 - Sous-bassins principaux du bassin versant de la rivière Chaudière	26
Figure 12 - Profil de la rivière Chaudière	
Figure 13 - Stations hydrométriques actives en 2012 sur le bassin versant de la rivière Chaud	
Figure 14 – Stations du Système de surveillance de la rivière Chaudière	33
Figure 15 - IQBP ₆ des stations BQMA du bassin versant de la rivière Chaudière, selon la dern	nière
période d'échantillonnage de chacune des stations	38
Figure 16 – Niveau trophique des lacs suivis par le réseau sentinelle ou le RSVL depuis 2002	2 sur
le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 17 - IQBR de la rivière Chaudière en 1998	53
Figure 18 - Distribution spatiale des dernières classes de l'IDEC obtenues pour chaque sta	ation
échantillonnée pour la période d'échantillonnage comprise entre 2002 et 2012	59
Figure 19 - ISBg (entre 2003 et 2005) et ISB _{SurVol} (entre 2010 et 2012) échantillonnées su	ur le
bassin versant de la rivière Chaudière	61
Figure 20 - Milieux humides potentiels sur le bassin versant de la rivière Chaudière	67
Figure 21 - Milieux humides de la région des Basses-terres du Saint-Laurent sur le ba versant de la rivière Chaudière	
Figure 22 - Bilan hydrogéologique global (Mm³ = million de mètres cubes) pour la Ba	sse-
Chaudière et la Moyenne-Chaudière	
Figure 23 - Vulnérabilité de l'aquifère dans le secteur de la Basse-Chaudière	73
Figure 24 - Vulnérabilité de l'aquifère dans le secteur de la Moyenne-Chaudière	74
Figure 25 - Traces d'occupation humaine passée entre l'embouchure de la rivière Chaudièr	re et
les Chutes-de-la-Chaudière	80
Figure 26 - Cartographie du fleuve Kenebec et de la rivière Chaudière lors du passage	e du
général Bénédict Arnold (publiée en 1776)	81
Figure 27 - Course de régates à Saint-Joseph-de-Beauce, paru dans le journal "La Vallée d	le la
Chaudière" en 1965	
Figure 28 – Occupation du sol sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2004	
Figure 29 - Occupation du sol du bassin versant de la rivière Chaudière en 2004	
Figure 30 - Relief du bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 31 - Ensembles paysagers et qualité paysagère des tronçons routiers en Chaudi	
Appalaches selon Ruralys, 2013	91

Figure 32 – Lieux à forte valeur paysagère et évaluation des unités de paysage de la région	
Mégantic, selon Chantal Prud'Homme, architecte paysagiste, 2011	
Figure 33 - Limites administratives du bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 34 - Vocation du territoire du bassin versant de la rivière Chaudière	110
Figure 35 - Contraintes naturelles et anthropiques sur le bassin versant de la rivière Chau	
Figure 36 - Lieux d'intérêt sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 37 – Sites d'approvisionnement en eau potable sur le bassin versant de la r	
Chaudière en 2012	
Figure 38 - Puits privés sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2013	
Figure 39 – Stations d'épuration municipales des eaux usées sur le bassin versant de la r	
Chaudière en 2013	
Figure 40 - Ouvrages de surverse et points de déversement connus des ouvrages de sur	
sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2013	
Figure 41 - Zones inondables du bassin versant de la rivière Chaudière	138
Figure 42 - Zones récurrentes d'embâcle sur les rivières Beaurivage et Chaudière sur le b	
versant de la rivière Chaudière	
Figure 43 - Linéarisation de la rivière Arnold (à gauche, paysage en 1960 et à droite, paysage 2009)	-
Figure 44 - Barrages anthropiques sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 45 - Lieux d'élimination de matières résiduelles sur le bassin versant de la r	
Chaudière	
Figure 46 - Lieux de traitement de matières résiduelles sur le bassin versant de la r	
Chaudière	
Figure 47 - Sites de prélèvement d'eau des ICI sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 48 - Type de milieu récepteur des terrains contaminés sur le bassin versant de la r	
Chaudière	157
Figure 49 - Zones agricoles sur le bassin versant de la rivière Chaudière	159
Figure 50 - Gisements métalliques et non métalliques et sites d'exploitations de matériau	ux de
construction sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 51 - Claims actifs en 2013 sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 52 - Gazoduc sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 53 - Réseaux électriques et barrages hydroélectriques du bassin versant de la r	ivière
Chaudière	
Figure 54 - Territoires fauniques sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 55 - Terrains de camping, terrains de golf et centres de ski sur le bassin versant	
rivière Chaudière	
Figure 56 - Routes et circuits touristiques sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 57 - Usages récréatifs sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 58 - Réseau routier sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 59 - Indice de biodiversité sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 60 - Aires protégées gérées par le MDDEFP et d'autres organismes et lieux d'in	
écologique des MRC sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 61 - Espèces fauniques à statut précaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 62 - Observations de grenouilles, de crapauds, de rainettes, de salamandres, de trito	
de nectures sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
Figure 63 - Observation de tortues et de serpents sur le bassin versant de la rivière Chau	
Figure 64 - Domaines bioclimatiques sur le bassin versant de la rivière Chaudière	
TINGLE OF POLICIES DIVOLITICATIONS OUT IS DOSSILLYSISCHILLS IN HISTORISCO CHICAUTISCO	∠∪0

Figure 65 - Espèces floristiques à statut précaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière 211
Figure 66 - Feux de forêt sur le bassin versant de la rivière Chaudière entre 1972 et 2012 213
Figure 67 - Feux de forêt sur le bassin versant de la rivière Chaudière entre 1972 et 2012 214

Liste des annexes

Annexe 1 - Les grands-groupes de sols dominants du Québec méridional	246
Annexe 2 - État de l'écosystème aquatique en 1996 du bassin versant de la rivière Chaudière	247
Annexe 3 - Le réseau ferroviaire québécois	254
Annexe 4 - Classes de sols agricoles de l'inventaire des terres du Canada (IRDA)	255

Liste des acronymes

Α

AAC Agriculture et Agroalimentaire Canada

AANB Acte de l'Amérique du Nord britannique

AARQ Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec

AMVE Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de l'Estrie

ANQ Assemblée nationale du Québec

APBB Association des propriétaires de boisés de la Beauce

ARFPC Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de la Chaudière

ASSS Agence de la santé et des services sociaux

В

BAnQ Bibliothèque et Archives nationales du Québec

BAPE Bureau d'audiences publiques sur l'environnement

BNQ Bureau de normalisation du Québec

BQMA Banque sur la qualité du milieu aquatique

С

CAI Commission d'accès à l'information du Québec

CALQ Conseil des arts et des lettres du Québec
CBCQ Commission des biens culturels du Québec
CCMF Conseil canadien des ministres des forêts

CCNQ Commission de la capitale nationale du Québec

CCQ Centre de conservation du Québec

CDPNQ Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec

CEAEQ Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

CEHQ Centre d'expertise hydrique du Québec

CFAI Capital Financière agricole inc.

CFP Commission de la fonction publique du Québec

CGC Commission géologique du Canada

CIC Canards Illimités Canada

CLD Centre local de développement

CLE Centre local d'emploi

CMQ Commission municipale du Québec

COBARIC Comité de bassin de la rivière Chaudière

CPTAQ Commission de protection du territoire agricole du Québec

CRAAQ Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec

CRE Conseil régional de l'environnement

CRÉ Conférence régionale des élus

CRIQ Centre de recherche industrielle du Québec
CSPQ Centre de services partagés du Québec

CSST Commission de la santé et de la sécurité du travail

CTQ Commission des transports du Québec

CVMQ Commission des valeurs mobilières du Québec

D

DEC Directeur de l'état civil

DSEE Direction du suivi de l'état de l'environnement

DSP Direction de la santé publique

Ε

EC Environnement Canada

EPA Environmental Protection Agency

F

FADQ La Financière agricole du Québec FFQ Fondation de la faune du Québec

FPFQ Fédération des producteurs forestiers du Québec

FRSC Fonds de recherche sur la société et la culture

G

G3E Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau

ı

ICI Secteur des industries, des commerces et des institutions

IDEC Indice Diatomées de l'Est du Canada

INRS Institut national de la recherche scientifique
INSPQ Institut national de santé publique du Québec

IQBP Indice de la qualité bactériologique et physicochimique

IQBR Indice de qualité de la bande riveraine

IRDA Institut de recherche et de développement en agroenvironnement

ISB Indice de santé du benthos

ISQ Institut de la statistique du Québec

ITHQ Institut de tourisme et d'hôtellerie du Québec

L

LQE Loi sur la qualité de l'environnement

Μ

MAMROT Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire

MAPAQ Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

MCC Ministère de la Culture et des Communications

MDDELCC Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les

changements climatiques

MDDEFP Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des

Parcs

MDDEP Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

MELS Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

MENV Ministère de l'Environnement du Québec

MESS Ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale

MPO Pêches et Océans Canada

MRC Municipalité régionale de comté

MRN Ministère des Ressources naturelles

MRNF Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

MSP Ministère de la Sécurité publique

MSSS Ministère de la Santé et des Services sociaux

MTQ Ministère des Transports

MTRAV Ministère du Travail

Ν

NWWA National Water Wells Association

Ρ

PAC Plan d'action concerté sur l'agroenvironnement et la cohabitation harmonieuse

PACES Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines

PDE Plan directeur de l'eau

PESC Projet eaux souterraines de la Chaudière

R

RDE Registre du domaine de l'État
REQ Registraire des entreprises

RMAAQ Régie des marchés agricoles et alimentaires du Québec

RNCan Ressources naturelles Canada

RQEP Règlement sur la qualité de l'eau potable

RSVL Réseau de surveillance volontaire des lacs

S

SACAIS Secrétariat à l'action communautaire autonome et aux initiatives sociales

SAD Schéma d'aménagement et de développement

SDE Schéma directeur de l'eau

SÉPAQ Société des établissements de plein air du Québec

SGF Société générale de financement du Québec

SHQ Société d'habitation du Québec

SIDPC Secrétariat aux institutions démocratiques et à la participation citoyenne

SIFA Système d'information sur la faune aquatique

SIQ Société immobilière du Québec

SOMAE Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux

SOPFEU Société de protection des forêts contre le feu

SOPFIM Société de protection des forêts contre les insectes et maladies

SQ Sûreté du Québec

SSRC Système de surveillance de la rivière Chaudière

Τ

TQ Tourisme Québec

U

UNDP United Nations Development Programme

UPA Union des producteurs agricoles
UQAM Université du Québec à Montréal

UQTR Université du Québec à Trois-Rivières

USGS United States Geological Survey

Ζ

ZIPP Zone d'intervention prioritaire en phosphore

PORTRAIT DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE

A. Introduction

Le portrait d'un bassin versant présente l'état de la ressource en eau sur le territoire à un moment précis. Pour la rédaction de cette version du portrait du bassin versant de la rivière Chaudière et des zones supplémentaires de gestion, des données ont été recueillies jusqu'au 30 novembre 2013 sauf pour les données relatives à l'accident ferroviaire survenu le 6 juillet 2013 à Lac-Mégantic dont les données ont été recueillies jusqu'en novembre 2014. Conséquemment, la mise à jour du portrait a été réalisée avec les informations les plus récentes disponibles au moment de la rédaction. Bien que de nouvelles informations aient pu être diffusées entre le moment de la rédaction du PDE et celui de l'acceptation de ce dernier par le gouvernement, on se doit d'interrompre l'actualisation des données à une certaine date. Ainsi, si vous possédez des données pertinentes qui pourraient être incluses dans le portrait, vous êtes invité à les transmettre au COBARIC afin qu'il puisse les intégrer à la prochaine édition du PDE du bassin versant de la rivière Chaudière.

Le présent portrait dresse l'état de situation des milieux physique, humain et naturel du bassin versant de la rivière Chaudière. L'ensemble des faits exposés relatifs à ces thèmes serviront ultimement à poser un diagnostic de la ressource en eau et de ses usages sur le bassin versant de la rivière Chaudière.

Dans le cadre de la mise à jour du PDE, le COBARIC s'est doté d'une vision pour le bassin versant de la rivière Chaudière, soit : « Des eaux saines et accessibles pour tous ». La vision étant la raison d'agir du COBARIC, toutes les actions issues du plan d'action du PDE auront comme objectif de contribuer à atteindre cette vision. Des eaux « saines » impliquent qu'elles soient de qualité pour permettre les différents usages que l'on souhaite en faire : eau potable, baignade, pêche, activités nautiques, faune, etc. Le terme « accessible » comprend à la fois la notion d'accès aux différents plans d'eau du territoire pour la population et la tenue d'activités récréotouristiques et la notion de quantité d'eau disponible. Finalement, l'utilisation du mot « tous » vise à inclure la faune et à créer un sentiment d'appartenance pour l'ensemble de la population du territoire. Le terme « eaux » a été privilégié afin de considérer la totalité du réseau hydrique du bassin versant.

B. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

1. LOCALISATION ET PARTICULARITÉS

a) Localisation du bassin versant

La rivière Chaudière est située sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent. Elle prend sa source dans le lac Mégantic et coule en direction nord sur une distance de 185 km pour se jeter dans le fleuve Saint-Laurent dans le secteur Saint-Romuald de la Ville de Lévis (46°44'32,39" 71°16'40,26") (Figure 1). Elle constitue un des principaux affluents sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent.

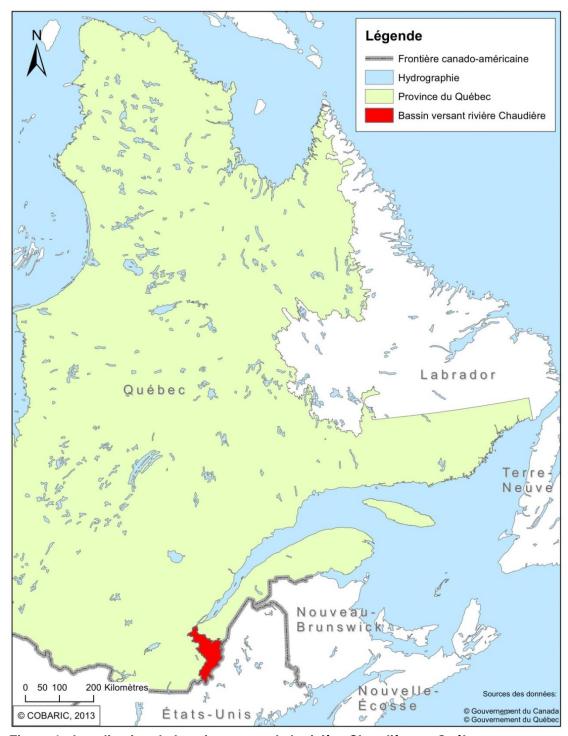


Figure 1 - Localisation du bassin versant de la rivière Chaudière au Québec

La rivière Chaudière draine un vaste territoire d'une superficie de 6 694 km² (MDDEP, 2003). Ce territoire, qui constitue le bassin versant de la rivière Chaudière, est délimité au sud par la frontière américaine et par différents bassins versants à l'est (rivière Etchemin et fleuve Saint-Jean) comme à l'ouest (rivières Aulneuse, du Chêne, Bécancour et Saint-François et ruisseau Bourret) (MDDEFP, 2011).

b) Zones supplémentaires de gestion

En 2009, le MDDEFP a découpé l'ensemble du Québec méridional (au sud du 49° parallèle) en 40 zones de gestion de l'eau par bassin versant. Ceci a eu pour effet d'annexer deux nouvelles zones de gestion au territoire déjà couvert par le COBARIC. Ces dernières sont situées de part et d'autre de l'embouchure de la rivière Chaudière. La zone à l'ouest couvre une superficie de 16 km². Elle comprend le ruisseau Michel, lequel se déverse directement dans le fleuve Saint-Laurent dans le secteur Saint-Nicolas de la Ville de Lévis (46°43'20,76" 71°20'14,07"). La zone à l'est est de plus petite superficie (3 km²) et ne contient pas de cours d'eau défini.

Considérant ces nouvelles zones, le territoire couvert par les activités du COBARIC représente 6 713 km² (Figure 2) (MDDEP, 2009). Pour la rédaction du PDE, comme le territoire couvert par le bassin versant de la rivière Chaudière est très grand comparé à celui couvert par les zones de gestion annexées en 2009, lesdites zones ne sont pas traitées indépendamment de celle du bassin versant de la rivière Chaudière.

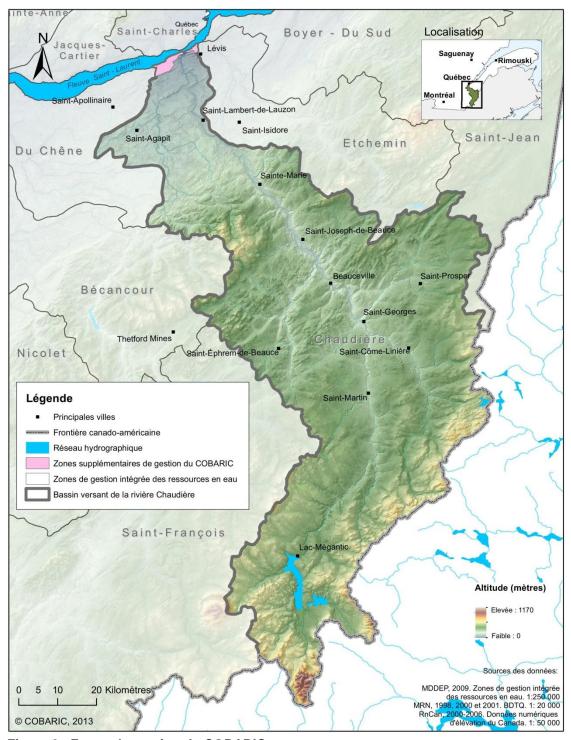


Figure 2 - Zones de gestion du COBARIC

c) Les trois grands secteurs du bassin versant

En tenant compte des caractéristiques physiques du bassin versant de la rivière Chaudière et des activités socioéconomiques qui s'y déroulent, le territoire peut être divisé en trois grands secteurs : la Basse-Chaudière, la Moyenne-Chaudière et la Haute-Chaudière (Tableau 1).

Tableau 1 - Secteurs du bassin versant de la rivière Chaudière

Secteur	Superficie totale (km²)	Proportion du bassin versant (%)
Basse-Chaudière	981 ¹	14,6
Moyenne-Chaudière	2 658	39,6
Haute-Chaudière	3 075	45,8

Le secteur de la **Basse-Chaudière** correspond à la partie aval du bassin versant de la rivière Chaudière et couvre seulement 14,6 % du territoire. Il s'étend de la municipalité de Scott jusqu'à l'exutoire de la rivière Chaudière, à Lévis. Ce secteur, situé en majeure partie dans les Basses-terres du Saint-Laurent, couvre une superficie de 981 km². En 2013, on estime que 76 700 personnes (MAMROT, 2013) résidaient dans ce secteur et que la densité de population était de 78 habitants par km² (Figure 3).

La **Moyenne-Chaudière** correspond à la partie centrale du bassin versant de la rivière Chaudière et couvre 39,6 % de la superficie totale du bassin. Elle s'étend du barrage Sartigan, en amont de Saint-Georges, à la municipalité de Scott. Elle couvre une superficie de 2 658 km². En 2013, on estime que 97 100 personnes résidaient dans la Moyenne-Chaudière, pour une densité de population de 37 habitants par km².

La **Haute-Chaudière** couvre la partie sud du bassin versant avec une superficie de 3 075 km², soit 45,8 % de la superficie totale du bassin versant. Elle s'étend vers le nord jusqu'à la confluence de la rivière du Loup et de la rivière Chaudière, près du barrage Sartigan. En 2013, approximativement 27 400 personnes résidaient dans la Haute-Chaudière, pour une densité de population de 9 habitants par km².

6

¹ Le territoire initial de la Basse-Chaudière était d'une superficie de 962 km². Cependant, les zones supplémentaires de gestion (19 km²) font en sorte que la Basse-Chaudière est maintenant d'une superficie de 981 km².

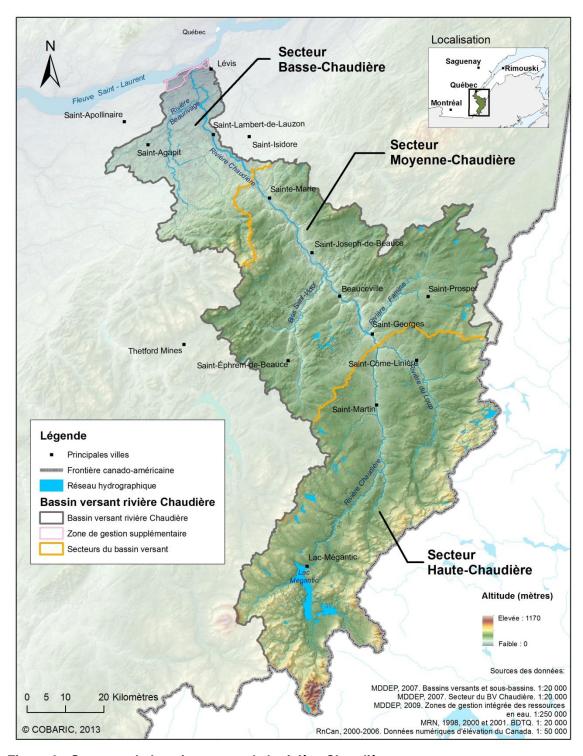


Figure 3 - Secteurs du bassin versant de la rivière Chaudière

2. GÉOLOGIE

La géodynamique interne de la terre est à l'origine du mouvement des plaques tectoniques qui composent la croûte terrestre. Ce mouvement de l'écorce terrestre entre dans la grande **théorie de la tectonique des plaques**, laquelle est responsable des frontières actuelles des continents. Le socle géologique du Québec a donc connu des bouleversements dans le passé et les formations actuelles sont issues, entre autres, de ces grands déplacements tectoniques qui ont eu cours à différentes époques à travers les temps géologiques. L'échelle des temps géologiques subdivise les grandes ères de l'histoire de la Terre, de sa formation à aujourd'hui (Tableau 2).

Tableau 2 - Échelle des temps géologiques

Ère	Période	Époque		Début Évolution de la vie	
Cénozoïque	Néogène	Quaternaire	Holocène	- 10 Ka²	Humain
		Qua	Pléistocène	- 2 Ma ³	
			Pliocène	- 5 Ma	
		ē	Miocène	- 23 Ma	Hominidés
	Paléogène	Tertiaire	Oligocène	- 34 Ma	Baleines
		Ĭ,	Éocène	- 57 Ma	Chauves-Souris
			Paléocène	- 66 Ma	Mammifères
Mésozoïque	Crétacé			- 146 Ma	Plantes à fleurs
	Jurassique			- 200 Ma	Dinosaures
	Trias			- 251 Ma	Tortues
Paléozoïque	Permien			- 299 Ma	Grenouilles
	Carbonifère			- 359 Ma	Conifères et poissons de grandes tailles
	Dévonien			- 416 Ma	Plantes vasculaires et poissons primitifs
	Silurien			- 444 Ma	
	Ordovicien			- 488 Ma	
	Cambrien			- 542 Ma	Invertébrés
Précambrien	Protérozoïque			- 2,5 Ga ⁴	
	Archéen			≈ - 4,5 Ga	2010

 ${\tt SOURCE: MODIFI\'{e}\ DE\ STRAHLER\ AND\ STRAHLER, 2008\ ET\ THE\ GEOLOGICAL\ SOCIETY\ OF\ AMERICA, 2012}$

² Ka: Millier d'années.

³ Ma: Million d'années.

⁴ Ga: Milliard d'années.

a) Régions géologiques

Le bassin versant de la rivière Chaudière chevauche deux régions géologiques : les Basses-terres du Saint-Laurent et les Appalaches.

i. Basses-terres du Saint-Laurent

Mises en place il y a quelque 600 millions d'années, les Basses-terres du Saint-Laurent étaient à l'origine submergées par un océan nommé « lapetus ». Cette région est aujourd'hui composée essentiellement de roches sédimentaires non plissées, c'est-à-dire n'ayant subi aucune pression en provenance des plaques tectoniques, dont en majorité du calcaire (Atlas Québec – Chaudière-Appalaches, 2005).

Les Basses-terres du Saint-Laurent ne représentent que 10 % (662 km²) du bassin versant de la rivière Chaudière (incluant les zones de gestion supplémentaires). Cette région se situe au nord du bassin versant. Elle s'étend des municipalités de Scott, Saint-Bernard et Saint-Patrice-de-Beaurivage aux secteurs Saint-Romuald et Saint-Nicolas de la Ville de Lévis, à l'exutoire de la rivière Chaudière (MRNF, 2003-2004).

ii. Appalaches

Les Appalaches sont surtout composées de roches sédimentaires plissées, ces dernières provenant des sédiments déposés au fond de l'océan lapetus (Atlas Québec – Chaudière-Appalaches, 2005). Par le déplacement des plaques tectoniques, le choc entre une plaque et l'autre a soulevé cette région, créant ainsi la chaîne de montagne des Appalaches, très haute lors de sa formation il y a environ 550 millions d'années (Musée de la civilisation, 2002). Par différents processus d'érosion, cette chaîne de montagnes est beaucoup moins élevée en altitude aujourd'hui que lors de sa formation.

La région des Appalaches correspond à 90 % de la superficie du bassin versant (6 051 km²). Elle s'étend des municipalités de Scott, Saint-Bernard et Saint-Patrice-de-Beaurivage vers le sud du bassin versant où se trouvent les municipalités de Saint-Augustin-de-Woburn et Notre-Dame-des-Bois (MRNF, 2003-2004).

b) Lithologie

La lithologie réfère à la « nature des roches d'une formation géologique [ou] d'un massif [...] » (MRN 2004-2013). En d'autres termes, c'est ce qui définit la composition de la roche qui forme la croûte terrestre en un endroit donné.

La structure lithologique à l'intérieur des limites du bassin versant de la rivière Chaudière comporte 15 formations (Figure 4), lesquelles ont été formées à différentes époques à travers les temps géologiques (Tableau 2).

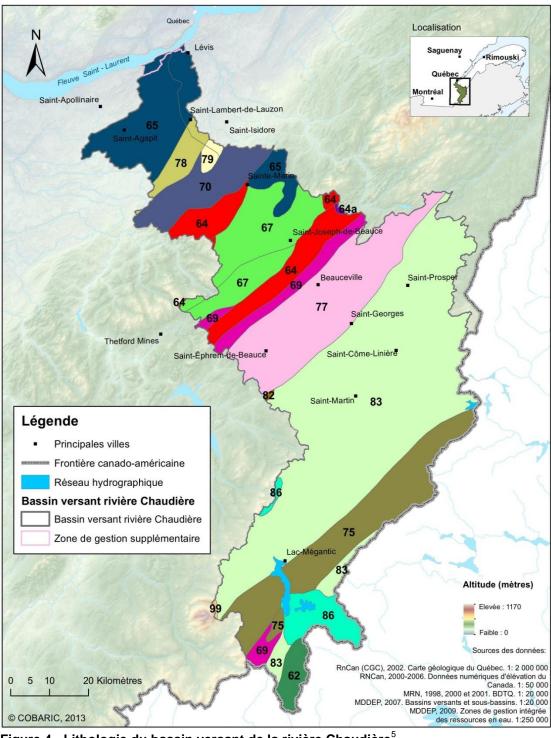


Figure 4 - Lithologie du bassin versant de la rivière Chaudière⁵

⁵ La légende des structures lithologiques suit la carte.

Division des structures lithologiques par âges géologiques

Silurien et Dévonien

- Mudrock, grès, calcaire et conglomérat (groupes de Chaleurs, de Saint-Francis et de Glenbrooke; formations de lac Aylmer, de Cranbourne et de Saint-Luc)
- 83 Shale, grès, calcaire et ardoise (groupes de Saint-Francis et de Fortin; Formation de Témiscouata)

Protérozoïque

62 Paragneiss (Massif de Chain Lakes)

Précambrien et Cambrien

- Mudrock, ardoise vert et rouge, grès, calcaire et basalte (groupes de Saint-Roch, de Sillery, de Shefford et de Trinité; formations d'Isle-aux-Coudres et de Saint-Bernard-sur-mer)
- Grès, conglomérat, ardoise, dolomie et phyllade (groupes de Oak Hill et de Caldwell); schiste, phyllade rouge, grès vert et shale vert (Schistes de Bennett)
- 64a Basalte (Groupe de Caldwell)
- 67 Grès quartzitique, mudrock, quartzite et ardoise (Groupe de Rosaire)

Ordovicien et Silurien inférieur

- 75 Shale, grès et basalte (formations de Frontenac et de Clinton)
- 77 Ardoise, grès, mudrock et roches volcanoclastiques (Groupe de Magog)
- 78 Schiste à blocs (olistostromes de Drummondville, de la rivière Etchemin et de la Citadelle)
- 79 Ardoise, calcaire, siltstone, mudstone, grès, conglomérat et roches pyroclastiques (Groupe de Stanbridge; formations de Bourret, de Bulstrode et de Melbourne)

Dévonien

86 Roches intrusives felsiques et mafiques (Suite intrusive de Lemieux)

Crétacé

99 Roches intrusives alcalines et brèches de diatrème associées; cornéennes (Suite intrusive des montérégiennes)

Cambrien et Ordovicien

- Blocs et copeaux de grès, de roches volcaniques, de granite, de gabbro et de serpentinite (mélanges de Saint-Daniel et de Chesham)

Grès, mudrock, conglomérat et calcaire (groupes de Trois-Pistoles et de Phillipsburg; formations de Romieu, de Rivière-Quelle, de Corner at the Beach, de Murphy Creek, de Tourelle et de Sainte

Parmi ces formations, ce sont les roches sédimentaires qui sont présentes en la plus forte proportion sur le bassin versant avec près de 94 % de la superficie totale. On note également la présence d'autres types de roches, mais en beaucoup plus faible proportion : intrusives (3 %), volcaniques (2 %) et métamorphiques (1 %) (RnCan (CGC), 2002).

3. TOPOGRAPHIE

La topographie du bassin versant de la rivière Chaudière, c'est-à-dire le relief du terrain, est directement lié aux deux formations géologiques décrites plus haut, soient les Basses-terres du Saint-Laurent et les Appalaches. Si les Basses-terres du Saint-Laurent possèdent un caractère unique, la région des Appalaches, quant à elle, peut être divisée en sous-unités selon les différentes caractéristiques qu'on y retrouve : les premiers contreforts; la vallée de la Chaudière et les coteaux adjacents; le plateau surcreusé; et le massif des Montagnes Blanches (Figure 5) (MDDEP, 2007).

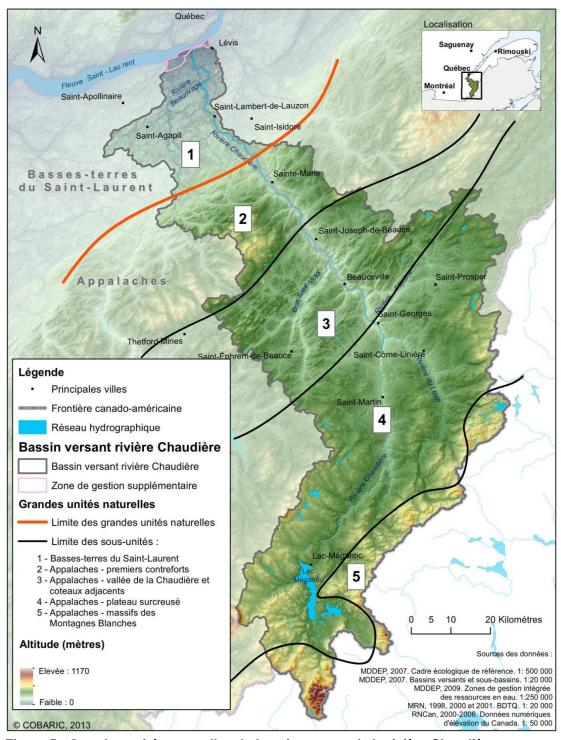


Figure 5 - Grandes unités naturelles du bassin versant de la rivière Chaudière

a) Reliefs prédominants

i. Basses-terres du Saint-Laurent (1)⁶

La portion des Basses-terres, située dans la portion aval du bassin versant de la rivière Chaudière, forme une vaste plaine de 50 à 150 m d'altitude, peu déformée par le mouvement des plaques tectoniques. Elle est occupée principalement par le sous-bassin versant de la rivière Beaurivage (MDDEP, 2007). La région est séparée de celle des Appalaches par une faille transformante superficielle inactive aujourd'hui : la faille de Logan (Atlas Québec – Chaudière-Appalaches, 2005) (Figure 5).

ii. Les Appalaches (2, 3, 4 et 5)

L'analyse du relief permet de distinguer quatre sous-unités à l'intérieur des Appalaches (Figure 5) (MDDEP, 2007).

APPALACHES: PREMIERS CONTREFORTS (2)

Entre Scott et Vallée-Jonction, on rencontre les premiers reliefs qui marquent le début des Appalaches. Ces contreforts s'appuient sur des reliefs marqués entre lesquels la rivière Chaudière se taille un passage étroit. Si l'altitude du fond de la vallée ne dépasse pas 150 m, les reliefs dominent quant à eux la rivière à plus de 500 m d'altitude.

APPALACHES: VALLÉE DE LA CHAUDIÈRE ET COTEAUX ADJACENTS (3)

Entre Vallée-Jonction et Saint-Georges se trouve un territoire dont l'altitude varie entre 200 et 300 m. Il présente des formes de relief plus modérées, caractérisées par la vallée de la rivière Chaudière et les coteaux adjacents.

APPALACHES: PLATEAU SURCREUSÉ (4)

De Saint-Georges à Lac-Mégantic, le relief s'intensifie à nouveau (300 à 600 m d'altitude). La rivière Chaudière ainsi qu'un de ses affluents, la rivière du Loup, ont surcreusé un vaste plateau et fait apparaître de longs versants de plus de 250 m de dénivelé.

APPALACHES: MASSIF DES MONTAGNES BLANCHES (5)

En amont, la rivière Chaudière prend sa source dans le massif des Montagnes Blanches dont le corps principal se trouve aux États-Unis. Une très petite partie du versant septentrional de ce massif se trouve dans les limites du bassin versant de la rivière Chaudière. Les contreforts s'y élèvent à 500 m et les sommets atteignent une altitude comprise entre 900 et 1 100 m au niveau du mont Gosford.

⁶ Pour la section « Reliefs prédominants », la numérotation des régions fait référence à la Figure 5.

4. GÉOMORPHOLOGIE ET PÉDOLOGIE

a) Héritage glaciaire

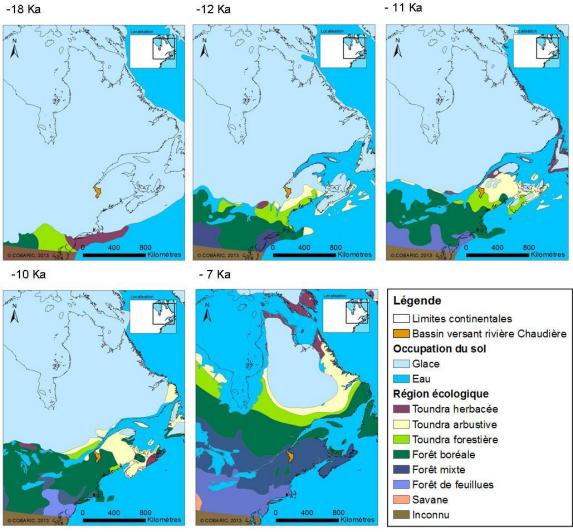
Le Pléistocène, soit la première partie de la période géologique du Quaternaire (-2 Ma à -10 Ka), est surtout caractérisé par de longues périodes glaciaires permettant l'emplacement de grandes masses de glace persistantes. Ce phénomène s'est surtout déroulé dans l'hémisphère nord et sur les hauts reliefs du globe. Les périodes glaciaires ont été ponctuées par des interglaciaires, soit des périodes où les températures plus chaudes ont provoqué un retrait des glaciers. La dernière partie du Quaternaire, l'Holocène (- 10 000 ans à aujourd'hui), correspond à une période interglaciaire pendant laquelle s'est effectué le retrait du dernier glacier de grande masse en Amérique du Nord : l'inlandsis Laurentidien (Bourque, 2010).

Au dernier maximum glaciaire, il y a environ 18 000 ans, l'inlandsis Laurentidien, alors d'une épaisseur approximative de 3 km, recouvrait la majeure partie du Canada dont le Québec en entier (Caron et al., 2007a). On parle de « maximum » puisque c'est à cette période que l'étendue de l'inlandsis se trouvait à son point culminant avant le début du réchauffement climatique et de sa fonte graduelle. Cette dernière glaciation est également nommée « Glaciation du Wisconsin » puisque l'étendue maximale du glacier en Amérique du Nord a atteint l'état du Wisconsin, aux États-Unis. Pour cette raison, il est courant de voir l'appellation « Wisconsinien » comme dernière division du Pléistocène (Tableau 2).

Dans le nord de la Nouvelle-Angleterre et dans le sud du Québec, le retrait glaciaire s'est effectué d'abord vers le nord-est, puis vers le nord-ouest en suivant approximativement les structures des Appalaches. Le retrait de l'inlandsis fut ponctué de pauses sporadiques bien marquées ou de récurrences mineures édifiant les principales moraines, ces dernières étant constituées de sédiments fluvio-glaciaires et associées au retrait des glaces (Caron et al., 2007a). La retraite des glaces recouvrant le bassin versant de la rivière Chaudière s'est faite entre 12 000 et 11 000 avant aujourd'hui. À ce moment, le nord du bassin, approximativement des limites actuelles de Saint-Narcisse-de-Beaurivage jusqu'à l'embouchure, était recouvert d'une mer intérieure, la mer de Champlain, confinée dans les limites des Basses-terres du Saint-Laurent. La glace s'était également retirée du reste du bassin versant, soit des limites actuelles de Saint-Narcisse-de-Beaurivage vers le sud. La végétation de type toundra commençait alors à s'y installer. La transition du couvert forestier sur le territoire du bassin versant de la rivière Chaudière s'est faite graduellement avec le réchauffement de la température. Vers - 10 000 ans, la forêt boréale s'est mise en place et vers - 7 000 ans, la forêt mixte a commencé à s'installer (Figure 6) (RNCan, 2010).

14

⁷ Note au lecteur : le même phénomène s'est produit en Europe du Nord. Cependant, pour le même épisode, on parle plutôt de la glaciation würmienne.



SOURCE: RNCAN 2010

Figure 6 - Retrait glaciaire au Québec et au nord-est des États-Unis

On doit le paysage géomorphologique actuel au passage de l'inlandsis Laurentidien. En effet, le déplacement d'une masse de glace de cette envergure a eu pour effet de remanier le sol, transportant et déposant, lors de sa fonte, une foule de matériaux hétéroclites (blocs rocheux, gravier, sable, etc.). Les dépôts, d'origine glaciaire et postglaciaire, notamment ceux provenant de l'envahissement marin postglaciaire, forment aujourd'hui le paysage géomorphologique du Québec et par le fait même celui du bassin versant de la rivière Chaudière (Atlas Québec – Chaudière-Appalaches, 2005). Ces dépôts de surface sont aussi appelés « sédiments quaternaires » parce qu'ils ont été mis en place au cours de la période géologique du Quaternaire (Caron et al., 2007a).

b) Dépôts meubles

L'épaisseur moyenne des sédiments quaternaires sur le bassin versant de la rivière Chaudière est de quelques mètres. Toutefois, d'anciennes vallées peuvent localement contenir plus de 70 m de sédiments. Ces vallées maintenant enfouies étaient plus larges que les vallées actuelles et ont été préservées de l'érosion glaciaire. Encaissés au fond de celles-ci, des sédiments anciens antérieurs au dernier épisode glaciaire ont pu être préservés (Caron *et al.*, 2007a).

Les sédiments présents sur le bassin versant peuvent être classés selon leur période de déposition. Au Wisconsinien (dernière partie du Pléistocène), l'inlandsis Laurentidien a déposé surtout des sédiments d'origine glaciaire sur le territoire. Ce sont des **tills** et des **moraines** frontales qui ont alors été laissés en place. Vers la fin de cette période, les étendues d'eau de plus ou moins grande envergure laissées par la fonte du glacier ont aussi amené des sédiments fluvioglaciaires, glaciolacustres et marins dans la région. Finalement, l'Holocène a marqué le territoire par des dépôts postglaciaires, soit des sédiments de versant (glissement de terrain), organiques (tourbe, sphaignes et éricacées, d'une épaisseur pouvant atteindre 3 m), éoliens et alluviaux, ces derniers pouvant atteindre des épaisseurs jusqu'à 20 m (Caron *et al.*, 2007a).

Les plus hauts reliefs du bassin versant de la rivière Chaudière sont surtout caractérisés par des affleurements rocheux. Sur les secteurs de la Moyenne-Chaudière et de la Haute-Chaudière, dans les sections de plus faible altitude, des **tills** et des faciès de **moraine** frontale sont présents. Dans les plus fortes dépressions, les sédiments fluvio-glaciaires, glaciolacustres et marins sont également observés, quoiqu'en plus faible proportion. Le secteur de la Basse-Chaudière est quant à lui majoritairement constitué de sédiments littoraux. En effet, cette région de faible altitude renferme les sédiments de la mer de Champlain, créée lors du retrait glaciaire (Figure 7) (Caron *et al.*, 2007a).

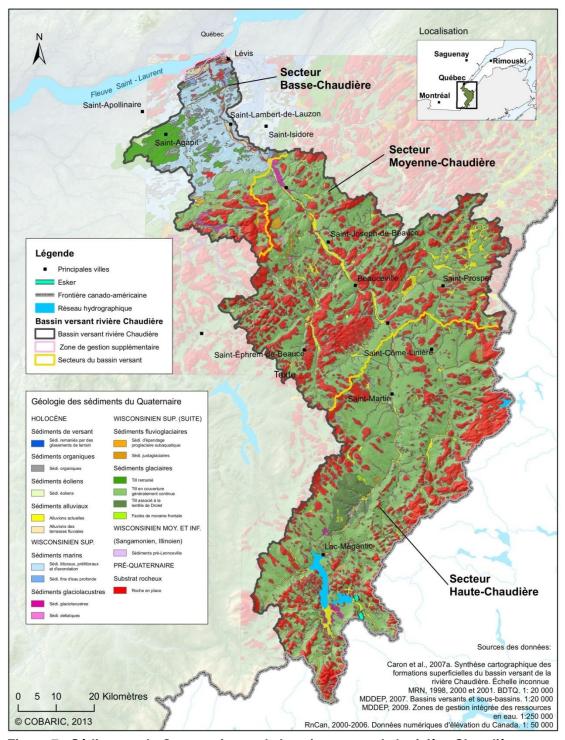


Figure 7 - Sédiments du Quaternaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière

c) Pédologie

La pédologie est une « science [traitant] [...] de la formation, la morphologie et la classification [des sols], incluant [également] des aspects de chimie [et] de physique » (Office québécois de la langue française, 1986). La composition des sols du bassin versant de la rivière Chaudière est

constituée d'une matrice complexe découlant de divers facteurs, comme la pente, la **granulométrie**, la **minéralogie**, la température, le drainage, etc. Néanmoins, il est possible de classer les types de sol en **grands-groupes** nommés « **ordres** ». Ainsi, on peut avancer que les sols du bassin versant de la rivière Chaudière font partie des **ordres** podzoliques, gleysoliques, brunisoliques et organiques (Tableau 3) (Annexe 1) (IRDA, 2008).

Tableau 3 - Les grands-groupes de sols dominants du bassin versant de la rivière Chaudière⁸

Ordre	Symbole ⁹	Grand groupe	Dépôts	Texture	Drainage
Podzolique	P3	Podzol humo- ferrique	Tills glaciaires et matériaux fluvio-glaciaires, fluviatiles et marins	Loam sableux pierreux, sable et sable loameux	Excessif, modérément bon et imparfait
Gleysolique	G1	Gleysol humique	Sédiments marins et lacustro-marins	Argile et loam argileux	Imparfait et mauvais
	G2	Gleysol	Sédiments marins et lacustro-marins	Argile et loam argileux	Imparfait et mauvais
Brunisolique	B4	Brunisol dystrique	Tills glaciaires et alluvions marines	Loam et loam argileux	Bon et modérément bon
Organique	OF	Fibrisol	Maritère organique, tourbe de sphaigne	Matière non décomposée	Généralement mauvais

Source: IRDA, 2008

5. CLIMAT, MÉTÉOROLOGIE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

a) Type de climat

Le bassin versant de la rivière Chaudière subit l'influence de trois types de climat (Figure 8). Le climat de type modéré, subhumide à saison de croissance longue (classe 11) est le plus représenté sur le bassin versant. La portion sud-est du bassin versant bénéficie d'un climat de type subpolaire doux, subhumide à saison de croissance longue (classe 9). Enfin, la portion de territoire au nord faisant partie de la chaîne des monts Notre-Dame¹⁰ se trouve sous l'influence d'un climat de type subpolaire, subhumide à saison de croissance moyenne (classe 12). Cela se traduit par des étés chauds et des hivers froids (Tableau 4).

⁸ Les informations du Tableau 3 « Les grands groupes de sols dominants du bassin versant de la rivière Chaudière » sont issues d'une carte thématique produite par l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) intitulée « Les grands groupes de sols dominants du Québec méridional » (Annexe 1).

⁹ Les symboles réfèrent à la carte thématique produite par l'IRDA (« Les grands groupes de sols dominants du Québec méridional » (Annexe 1).

¹⁰ Les monts Notre-Dame, qui comprennent les Chic-Chocs, forment la partie des Appalaches qui s'étend de l'Estrie jusqu'en Gaspésie (Commission de toponymie, 2014).

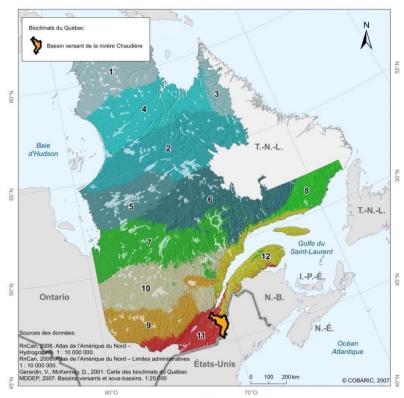


Figure 8 - Bioclimats du Québec 11

Tableau 4 - Bioclimats du Québec (aperçu des conditions météorologiques)

Classe	Température (C°)	Précipitation (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	subhumide	courte
7	subpolaire froide	subhumide	moyenne
8	subpolaire	humide	courte
9	subpolaire doux	subhumide	longue
10	subpolaire	humide	moyenne
11	modérée	subhumide	longue
12	subpolaire	subhumide	moyenne

SOURCE: GERARDIN, V. ET MCKENNEDY, D., 2001

 $^{\rm 11}$ La numérotation sur la Figure 8 fait référence au Tableau 4.

-

b) Stations météorologiques

La première station météorologique sur le bassin versant de la rivière Chaudière a été mise en fonction en août 1913 à Beauceville (EC, 2013). Depuis, bon nombre de stations ont été implantées sur le territoire. Entre 1975 et 2010, 18 stations ont servi à la compilation de données à l'intérieur du bassin versant ou à proximité. Toutefois, certaines de ces stations ne sont plus en fonction à l'heure actuelle. En 2010, on en dénombrait 15 actives directement sur le territoire du bassin versant ou à proximité (Figure 9). Ces dernières se situent à des altitudes comprises entre 107 et 511 m. On y enregistre entre autres les températures et les précipitations totales, sous forme de pluie et de neige (MDDEFP, 2013).

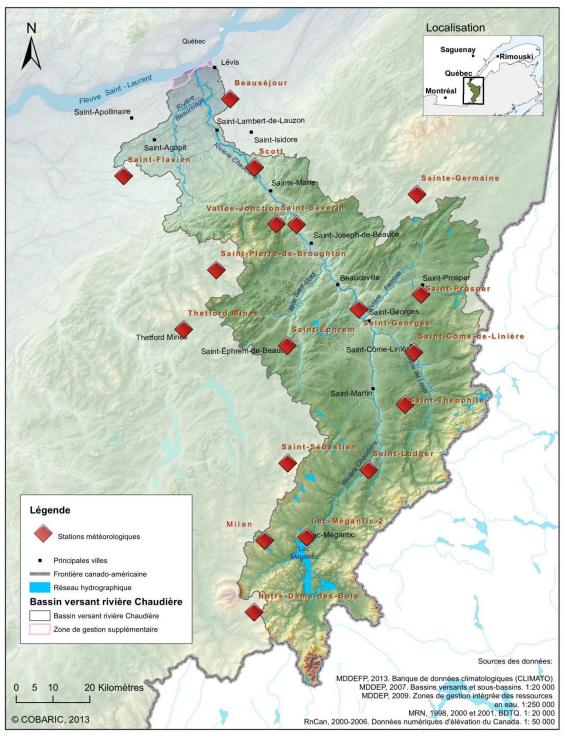


Figure 9 - Stations météorologiques sur le bassin versant de la rivière Chaudière ou à proximité entre 1975 et 2010

En analysant la compilation des données récoltées entre 1981 et 2010, on remarque que la température moyenne annuelle du territoire a oscillé entre 3,1 et 4,6°C. La température moyenne mensuelle la plus faible pour le mois de janvier a été de - 13,3°C (station Sainte-Germaine) et la température moyenne mensuelle maximale pour le mois de juillet a été de 19,2°C (stations Scott

et Beauséjour). Ces données sont nettement différentes si on les compare avec celles de la compilation effectuée avec les données récoltées entre 1975 et 2003. La température moyenne mensuelle la plus faible pour le mois de janvier a alors été de - 18,3°C (station Saint-Côme-Linière) et la température moyenne mensuelle maximale pour le mois de juillet a été de 24,9°C (stations Saint-Georges et Beauséjour).

Selon la compilation des données de 1981 à 2010, la station qui a enregistré les précipitations moyennes annuelles les plus abondantes est Notre-Dame-des-Bois avec 1 367 mm/an, tandis que celle qui a enregistré les précipitations moyennes annuelles les plus faibles est Saint-Côme-Linière avec 1 030 mm/an. Précisons que la station de Notre-Dame-des-Bois se situe à une des altitudes les plus élevées du bassin versant, soit 503 m.

Pour toutes les stations où la comparaison est possible, c'est-à-dire lorsqu'il y a présence de données pour les deux périodes de compilation, la température moyenne annuelle et les précipitations moyennes annuelles ont augmenté sur le bassin versant (Tableau 5) (MDDEFP, 2012).

Tableau 5 - Température et précipitations des stations météorologiques actives entre 1975 et 2010 sur le bassin versant de la rivière Chaudière ou à proximité

Station météorologique	Altitude de la	Tempé moyenne (C	rature annuelle	Précipitations moyennes annuelles (mm/an)					
Station meteorologique	station (m)	Compilation données 1975-2003	Compilation données 1981-2010	Compilation données 1975-2003	Compilation données 1981-2010				
Beauséjour	107	4,1	4,4	1 201	1 259				
Lac-Mégantic	426	4	4,3	1 043	1 049				
Milan	482	3,5	-	1 305	-				
Notre-Dame-des-Bois	503	3,7	3,9	1 329	1 367				
Scott	145	4,4	4,6	1 110	1 157				
Saint-Côme-Linière	244	3,9	4,1	1 010	1 030				
Saint-Éphrem-de-Beauce	312	3,9	4,1	1 092	1 117				
Saint-Flavien	137	4	4,3	1 106	1 154				
Saint-Georges	168	4,3	4,5	980	1 032				
Saint-Ludger	335	4,1	4,3	1 047	1 090				
Saint-Pierre-de-Broughton	366	3,6	3,8	1 190	1 205				
Saint-Prosper	304	-	3,6	-	1 117				
Saint-Sébastien	442	3,6	3,9	1 195	1 233				
Saint-Séverin	442	3,3	3,5	1 186	1 244				
Saint-Théophile	395	4,1	-	897	-				
Sainte-Germaine	511	2,9	3,1	1 197	1 225				
Thetford-Mines	381	4,2	4,6	1 274	1 315				
Vallée-Jonction	152	4,6	-	1 025	-				

Source: MDDEFP, 2012

c) Changement climatique

Les communautés et les écosystèmes sont fortement influencés par le climat et s'adaptent aux changements afin de profiter des bénéfices potentiels ou de limiter les conséquences négatives. L'humain réagit au climat par sa façon de construire et d'aménager le territoire. Il peut prévoir le changement et planifier l'adaptation de son milieu. Quant aux composantes du milieu naturel, comme les populations végétales ou animales, elles ne peuvent s'adapter au changement climatique que de façon réactionnaire et subissent davantage d'impacts négatifs à court terme (Ouranos, 2010).

Comme le climat contribue à définir l'environnement naturel et humain et, par le fait même, plusieurs activités économiques telles que l'agriculture, la foresterie et le tourisme, le processus d'adaptation au changement climatique concerne tous les niveaux décisionnels et exige une approche globale qui s'étende au-delà des limites administratives. Une planification qui tient compte du changement climatique pourrait favoriser un ajustement progressif des communautés aux répercussions attendues et limiter les perturbations des milieux de vie et des activités socioéconomiques (Ouranos, 2010).

Le plan d'adaptation au changement climatique est un outil servant à examiner la problématique dans son ensemble et dans tous les champs d'action municipale, à en cerner et prioriser les risques, à adopter une vision et à prévoir la mise en œuvre de mesures d'adaptation à court, moyen et long terme (Ouranos, 2010). Ce plan pourrait, par exemple, identifier pour le schéma d'aménagement d'une MRC des zones tampons plus importantes autour des cours d'eau susceptibles de subir des crues plus fortes. Bien que les connaissances actuelles démontrent que le changement climatique affectera le Québec méridional et, par le fait même, le bassin versant de la rivière Chaudière, les municipalités et les MRC du territoire du bassin versant n'ont pour le moment aucun plan d'adaptation au changement climatique (COBARIC, 2013). Toutefois, certaines MRC révisent continuellement les zones inondables présentes sur leur territoire et identifient les zones sensibles. Quant à la Ville de Lévis, elle considère le changement climatique dans son plan de gestion des milieux humides (COBARIC, 2013).

Selon l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional (CEHQ, 2013), à l'horizon 2050 :

- Il est difficile de se prononcer sur le changement de la pointe des crues printanières, crues qui seront vraisemblablement moins volumineuses au sud du territoire, mais probablement plus hâtives sur l'ensemble du Québec méridional;
- Le débit des étiages d'été et d'automne sera très probablement plus faible sur le Québec méridional;
- Les étiages d'été et d'automne seront fort probablement plus longs;
- L'hydraulicité de la période hiver-printemps sera très probablement plus forte sur l'ensemble du Québec méridional;
- L'hydraulicité de la période été-automne sera vraisemblablement plus faible au sud du territoire;
- L'hydraulicité sera très probablement plus forte de décembre à mars et vraisemblablement moins forte de mai à octobre.

Pour l'instant, les données climatiques à l'échelle du Québec méridional démontrent clairement un réchauffement du climat. En effet, dans le sud du Québec méridional, les températures moyennes ont augmenté d'un peu plus de 1,5°C entre 1961 2010 et (MDDEFP, 2012). Les données des stations climatiques se trouvant à l'intérieur du bassin versant et à proximité permettent également d'observer une augmentation des températures moyennes annuelles depuis 1975. Le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) regroupe des cartes du Québec produites Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) qui montrent les résultats de simulations de différents modèles climatiques. On y retrouve des cartes présentant le climat actuel, les tendances du passé récent et le climat futur prévu selon les modèles pour certains thèmes : risques de gel, températures extrêmes, saison de croissance (représentée à titre d'exemple à la figure 10), degrés-jours, unités thermiques maïs, potentiel d'endurcissement, perte d'endurcissement, précipitations ainsi que précipitation évapotranspiration (CRAAQ, 2012).

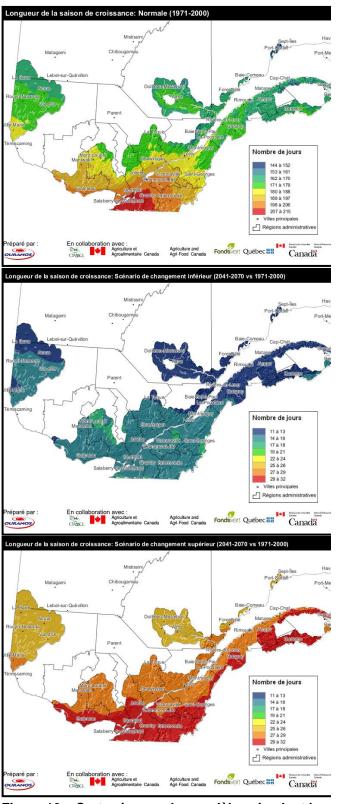


Figure 10 – Cartes issues des modèles simulant la longueur de la saison de croissance (base 5,5°C) normale (1971-2000) *versus* ses scénarios de changements inférieur et supérieur (2041-2070)

6. HYDROLOGIE

a) Hydrographie

Cours d'eau et plans d'eau

Le bassin versant de la rivière Chaudière draine une vaste région de 6 694 km². Depuis sa source dans les Appalaches jusqu'à son embouchure au fleuve Saint-Laurent, la rivière Chaudière parcourt environ 185 km. Situé à sa tête, le lac Mégantic, d'une superficie d'environ 27 km², prend sa source dans le lac Arnold (0,19 km²) et dans le lac aux Araignées (8,67 km²) (MDDEFP, 2011). Le bassin versant de la rivière Victoria est également une source d'eau importante pour le lac Mégantic.

Les îles les plus en amont de la rivière Chaudière apparaissent dès la municipalité de Lac-Mégantic. Au total, on en dénombre 139 sur l'ensemble du cours d'eau. La plus grosse est d'une superficie de 0,28 km² et se situe à Notre-Dame-des-Pins. Notons aussi que d'autres cours d'eau et lacs du bassin versant comportent des îles, pour un nombre total de 218 sur le territoire.

De l'amont vers l'aval, les principaux tributaires de la rivière Chaudière sont les rivières du Loup, Famine, Bras Saint-Victor et Beaurivage. Ensemble, elles drainent environ 46 % de la superficie totale du bassin versant (Tableau 6). Le reste du territoire (54 %) est drainé par un ensemble de petits sous-bassins qui, pour simplifier les cartes et tableaux, ont été regroupés sous l'expression « sous-bassins de la rivière Chaudière » qui se répartissent dans les trois grands secteurs du bassin versant (Figure 11).

Tableau 6 - Sous-bassins principaux du bassin versant de la rivière Chaudière

Sous-bassin	Secteur du bassin versant de la rivière Chaudière	Superficie du sous-bassin (km²)	Proportion du bassin versant de la Chaudière (%)
Rivière Beaurivage	Basse-Chaudière	717	11
Bras Saint-Victor	Moyenne-Chaudière	733	11
Rivière Famine Moyenne-Chaudière		714	11
Rivière du Loup	Haute-Chaudière	893	13
	Basse-Chaudière ¹²	264	4
Rivière Chaudière	Moyenne-Chaudière	1 211	18
Triviere Oriaudiere	Haute-Chaudière	2 182	32
	Total des secteurs	3 657	54

SOURCE: MDDEP, 2007 ET 2009

¹² Le secteur de la Basse-Chaudière (245 km²) inclut les zones supplémentaires de gestion (19 km²).

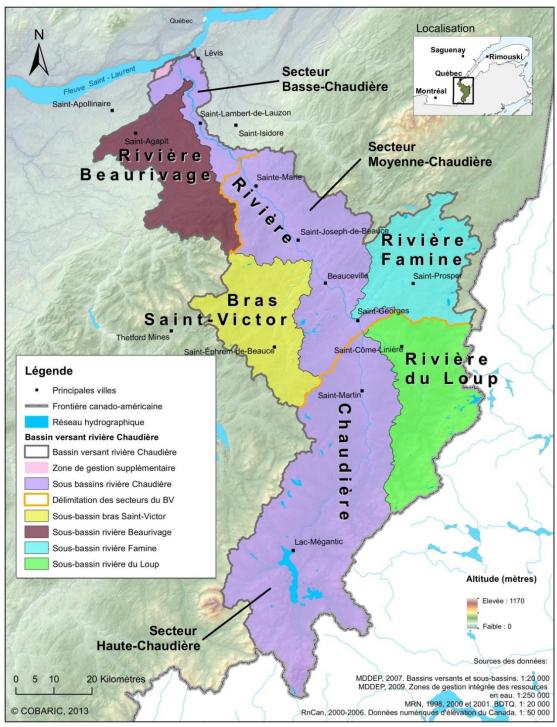


Figure 11 - Sous-bassins principaux du bassin versant de la rivière Chaudière

Le profil de la rivière Chaudière varie d'une façon significative entre les trois secteurs (Figure 12). La pente du lit de la rivière est de 2,5 m/km dans la Haute-Chaudière, soit entre le lac Mégantic et Saint-Georges. Elle devient nettement plus faible dans la Moyenne-Chaudière, avec 0,5 m/km entre Saint-Georges et Scott. Enfin, la pente la plus forte (3,0 m/km), se trouve dans la Basse-Chaudière, entre Scott et l'embouchure de la rivière. La Moyenne-Chaudière est le secteur le plus vulnérable aux inondations causées par des crues importantes ou par des embâcles dû à

la combinaison de deux principaux facteurs. La faible pente de la rivière dans ce secteur, en aval d'une section à pente forte (Haute-Chaudière), y permet une accumulation d'eau puisque le débit y est fortement ralenti. De plus, la Moyenne-Chaudière connaît un apport important d'eau en provenance de trois des principaux tributaires du bassin versant, soit le Bras Saint-Victor et les rivières Famine et du Loup, où les pentes sont également très élevées et l'écoulement de l'eau est très rapide.

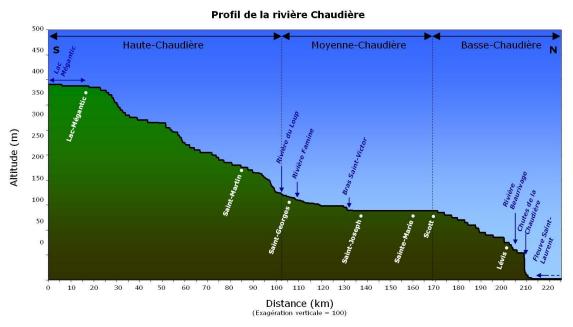


Figure 12 - Profil de la rivière Chaudière

Outre la rivière Chaudière, plusieurs cours d'eau composent le réseau hydrographique du bassin versant. Ils totalisent près de 8 330 km en longueur linéaire (MRN, 2003-2004). Parmi l'ensemble du réseau hydrographique, près de 390 cours d'eau détiennent un toponyme officiel. Le patron de drainage se présente surtout comme dendritique, c'est-à-dire dont les embranchements ressemblent à la forme d'un arbre, en raison notamment de la géologie du territoire, ce dernier étant composé majoritairement de roches sédimentaires (Trenhaile, 2010).

On dénombre près de 170 plans d'eau, soit des lacs ou des étangs, qui détiennent un toponyme officiel sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Toutefois, plus de 3 000 plans d'eau, la plupart étant de très petite superficie (< 10 km²) et n'étant pas officiellement nommés, sont répertoriés à l'intérieur des limites du bassin versant. On compte une vingtaine de lacs d'importance sur le territoire et 15 d'entre eux se trouvent en amont de Saint-Georges (Simoneau et al., 1998) (Tableau 7). Les lacs du bassin versant sont caractérisés par une faible profondeur et par une productivité élevée.

Tableau 7- Les 10 plus grands lacs du bassin versant de la rivière Chaudière

Lac	Superficie (km²)	Municipalité(s)
Mégantic	27,4	Lac-Mégantic, Marston, Frontenac, Piopolis et Marston
Aux Araignées	8,7	Frontenac
Du Portage	4,2	Saint-Théophile
Drolet	2,8	Lac-Drolet
Fortin	1,6	Saint-Victor et Saint-Alfred
Des Abénaquis	1,2	Sainte-Aurélie
Des Trois Milles	1	Sainte-Cécile-de-Whitton
Des Îles	1	Saint-Hilaire-de-Dorset
À la Raquette	0,8	Lac-Etchemin
Algonquin	0,8	Sainte-Rose-de-Watford

SOURCE: MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1999A ET 1999B

SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX

Le bassin versant de la rivière Chaudière compte de nombreuses stations d'études, situées en lac ou en rivière, où plusieurs types de suivis environnementaux ont été réalisés (Tableau 8). Certaines stations font l'objet d'un suivi régulier, ce qui permet d'évaluer, entre autres, l'indice de la qualité de l'eau ou les débits. D'autres font l'objet de suivis sporadiques tels que l'évaluation du benthos ou l'échantillonnage des métaux lourds. Les données relatives à la qualité de l'eau des rivières du Québec obtenues dans le cadre des études réalisées par la Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE) et ses partenaires sont archivées dans la Banque sur la qualité du milieu aquatique (BQMA), où chaque station est identifiée. D'autres données, comme celles prélevées par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), peuvent être géoréférencées sans nécessairement faire partie de la BQMA.

Tableau 8 - Synthèse des suivis environnementaux dans l'eau de surface

Para	amètres physicochimiques
Suivi	Résultat
Stations hydrométriques et SSRC	Suivi du débit ou des niveaux d'eau
Analyses d'eau par le Réseau-rivières	Suivi de la qualité de l'eau et attribution d'une cote de l'IQBP
Analyses d'eau par les projets spéciaux	Documenter différents paramètres physicochimiques
Programme Environnement-Plage	Suivi de la qualité de l'eau des plages et attribution d'une cote Environnement-Plage
Pesticides : projets spéciaux	Documenter des données relatives aux pesticides
Suivi des substances toxiques	Détecter la présence de ces substances et déterminer leurs concentrations
Suivi de la contamination toxique de la chair de poisson 1976-2006	Élaborer le Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce
Suivi de l'état trophique des lacs	Suivi de l'eutrophisation des lacs via RSVL et attribution d'une classe de niveaux trophiques
Suivi de la qualité des bandes riveraines	Suivi de l'intégrité des bandes riveraines et attribution d'une cote de l'IQBR ou autre classification
Étude des sédiments	Étude de la contamination des sédiments suite au déversement de produits pétrolier dans la rivière Chaudière en juillet 2013

Paramètres biologiques									
Suivi	Résultat								
Suivi des populations de diatomées	Suivi des populations de diatomées et attribution d'une classe de l'IDEC								
Suivi des populations de benthos	Suivi des populations de benthos et attribution d'une classe de l'ISB								
Suivi des cyanobactéries et des cyanotoxines	Bilan des plans d'eau touchés un épisode de prolifération d'algues bleu-vert								
Suivi de l'état des communautés de poissons dans les rivières	Évaluer l'intégrité des écosystèmes aquatiques								

En juillet 2013, un événement majeur est survenu à Lac-Mégantic, modifiant le portrait des suivis environnementaux habituellement faits sur le bassin versant de la rivière Chaudière : « Le 6 juillet 2013, un train de 72 wagons transportant 7,679 millions de litres de pétrole brut a déraillé dans le centre-ville de Lac-Mégantic. Un incendie s'est déclaré, provoquant des explosions ainsi que l'émission et le déversement de pétrole et d'autres contaminants dans l'environnement. Des quelques six millions de litres de pétrole déversés ou brûlés, il a été estimé qu'environ 100 000 litres se sont déversés dans la rivière Chaudière, dont la tête est située à Lac-Mégantic. Au cours de l'été et de l'automne 2013, des équipes ont été mises à pied d'œuvre pour nettoyer le littoral et, autant que possible, le fond de la rivière, par des méthodes manuelles. Au cours de la même période, un grand nombre d'observations visuelles et de nombreux échantillonnages ont été réalisés pour évaluer le niveau et l'étendue de la contamination du milieu par le pétrole et ses produits dérivés. Plus de 700 échantillons d'eau et 900 échantillons de sédiments ont été prélevés. Plus de 600 sites ont fait l'objet d'une évaluation visuelle du niveau de contamination par les hydrocarbures pétroliers. Des échantillonnages de moindre envergure ont visé les communautés de poissons et d'organismes benthiques. » (MDDELCC, 2014)

Paramètres physicochimiques

Stations hydrométriques

Depuis 1915, des données sur les débits ou les niveaux d'eau sont prises dans les rivières du bassin versant de la rivière Chaudière. En 2012, on dénombrait 10 stations hydrométriques actives (Figure 13). Celles-ci sont réparties sur tout le territoire : 4 dans la Basse-Chaudière, 2 dans la Moyenne-Chaudière et 4 dans la Haute-Chaudière. Parmi l'ensemble des stations, 8 mesurent le débit tandis que 2 mesurent le niveau d'eau, soit celles situées près de Saint-Georges et à l'embouchure du lac Mégantic (Tableau 9).

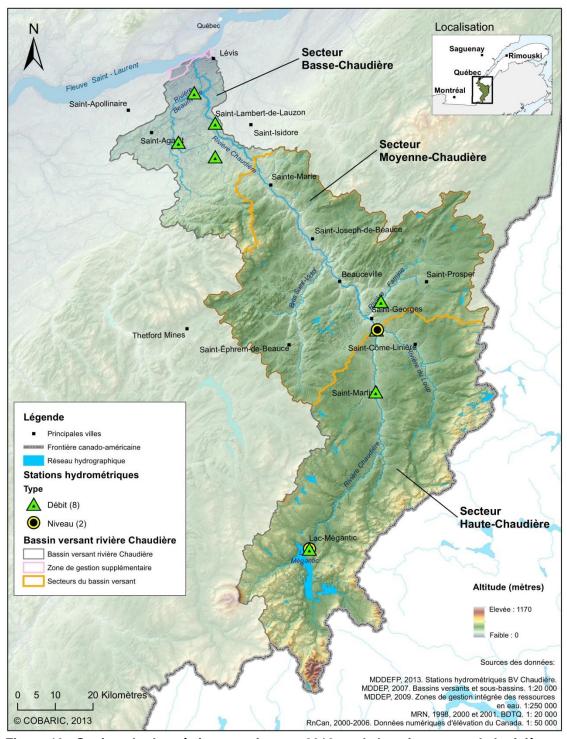


Figure 13 - Stations hydrométriques actives en 2012 sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Tableau 9 - Historique des stations hydrométriques du CEHQ sur le bassin versant de la rivière Chaudière

N° station	Description	Municipalité	Type de données	De	À
023401	Beaurivage à 1,1 km en aval du pont-route 171 à Saint-Étienne	Lévis	Débit	1925	Aujourd'hui
023402	Chaudière au pont-route 218 à Saint-Lambert-de-Lauzon	Saint-Lambert-de-Lauzon	Débit	1915	Aujourd'hui
023403	Chaudière à 0,2 km en aval du ruisseau Drolet	Audet	Débit	1915	1983
023404	Chaudière au pont-route 173 à Vallée-Jonction	Vallée-Jonction	Niveau	1963	1972
023405	Chaudière au pont-route 108 à Beauceville	Beauceville	Niveau	1963	1972
023406	Chaudière au pont-route 171 à Scott-Jonction	Scott	Niveau	1915	1982
023407	Chaudière au pont-route à Sainte-Marie	Sainte-Marie	Niveau	1924	2003
023408	Chaudière au pont-route à Saint-Joseph-de-Beauce	Saint-Joseph-de- Beauce	Niveau	1915	1982
023409	Lac Mégantic à Lac-Mégantic	Lac-Mégantic	Niveau	1920	Aujourd'hui
023413	Chaudière au pont-route à Saint-Georges	Saint-Georges	Niveau	1963	1972
023417	Chaudière à 5,1 km en aval du pont-route à Sainte-Marie	Sainte-Marie	Niveau	1964	1971
023418	Chaudière à 5,5 km en aval du pont-route 108 à Beauceville	Beauceville	Niveau	1964	1972
023421	Bras Saint-Victor à 10,5 km de la rivière Chaudière	Saint-Victor	Débit	1964	1972
023422	Famine à 6,3 km en amont du pont-route 173 à Saint-Georges	Saint-Georges	Débit	1964	Aujourd'hui
023424	Chaudière à 3,4 km en aval du ruisseau Drolet	Audet	Niveau	1965	1968
023425	Veilleux à 17,7 km de la rivière Famine	Saint-Louis-de- Gonzague	Débit	1938	1946
023426	Chaudière à 4,7 km en amont du pont-route 108 à Beauceville	Beauceville	Débit	1965	1981
023427	Chaudière en aval du barrage Mégantic	Lac-Mégantic	Débit	1976	Aujourd'hui
023428	Du Loup au pont-route à Saint- Côme-Linière	Saint-Côme-Linière	Débit	1967	1972
023429	Chaudière à 0,1 km en aval du barrage Sartigan	Saint-Georges	Débit	1969	Aujourd'hui
023430	Chaudière sur la rivière Chaudière à Saint-Georges	Saint-Georges	Niveau	1968	2010
023432	Bras d'Henri à 2,3 km de la Beaurivage	Saint-Gilles	Débit	1972	Aujourd'hui
023433	Du Loup à 1,6 km en amont de la rivière du Portage	Saint-Théophile	Débit	1972	1986
023434	À la Truite à 0,2 km de la rivière Chaudière	Saint-Martin	Débit	1972	1978
023435	Pozer à 1,3 km de la rivière Chaudière	Saint-Georges	Débit	1972	1978
023436	Des Abénaquis en aval du pont- route 204	Saint-Prosper	Débit	1972	1978
023437	Arnold à 1,3 km en amont de la Clinton	Saint-Augustin-de- Woburn	Débit	1972	1978

N° station	Description	Municipalité	Type de données	De	À
023438	Nadeau à 0,6 km de la rivière Chaudière	Vallée-Jonction	Débit	1972	1978
023440	Samson au pont-route à 2,9 km en aval de la rivière du Barrage	Saint-Ludger	Débit	1972	1986
023442	Des Îles Brûlées à Saint- Bernard	Saint-Bernard	Débit	1999	2007
023443	Bras d'Henri à 0,5 km en amont du pont-route Saint-Michel	Saint-Narcisse-de- Beaurivage	Débit	1999	2006
023444	Morency à 0,8 km de la route 112 au pont du 3 ^e Rang	Saints-Anges	Débit	2002	2006
023445	Bras d'Henri à 0.7 km en amont du pont-route Saint-Michel	Saint-Narcisse-de- Beaurivage	Débit	2006	Aujourd'hui
023446	Chaudière à 0,2 km en amont du barrage Sartigan	Saint-Georges	Niveau	2010	Aujourd'hui
023448	Chaudière à Saint-Martin à la passerelle de motoneige	Saint-Martin	Débit	2012	Aujourd'hui

Source: CEHQ, 2013

La station numéro 023402 située dans la rivière Chaudière à la hauteur du pont de la route 218 à Saint-Lambert-de-Lauzon est la station se trouvant la plus près de l'embouchure de la rivière. Toujours active, il s'agit de la station qui mesure les débits depuis le plus grand nombre d'années sur le bassin versant. Mentionnons toutefois qu'aucune mesure des débits n'y a été relevée de 1927 à 1935 et que pour les années 1915 à 1920 ainsi que 1922, 1926 et 1936, les données ne sont pas complètes. Dans les fichiers historiques de cette station, il est possible d'observer qu'entre 1915 et 2011, de toutes les mesures enregistrées, le débit le plus faible a été de 3 m³/s (août 1965) alors que le débit maximal a été de 2 140 m³/s (avril 1991). La médiane mensuelle des données prélevées donne un aperçu du débit normal mensuel de la rivière à cette station depuis 1915 (Tableau 10).

Tableau 10 - Mesures mensuelles de débit en m³/s de 1915 à 2011 à la station BQMA 023402

Mois	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Minimums	6,2	3,4	6,8	11,6	12,4	4,5	5,2	3,0	3,1	6,0	10,8	10,2
Médianes	33,3	24,4	53,9	345,0	145,8	58,2	32,3	27,2	26,1	61,2	77,3	60,9
Maximums	987	906	1838	2140	1830	1500	1318	1540	1320	1531	1300	1070

SOURCE: CEHQ, 2013

Grâce à la station 023402, il est possible de dresser un historique des débits relativement près de l'embouchure de la rivière Chaudière (excluant le sous-bassin versant de la rivière Beaurivage). Selon les débits mesurés à cette station, des tendances peuvent être calculées afin de constater si les débits maximum, médian et minimum sont à la hausse ou à la baisse.

Système de surveillance de la rivière Chaudière

Outre les stations hydrométriques de la base de données du CEHQ présentées au tableau 9, certaines municipalités possèdent des instruments de mesure du débit ou du niveau qui sont disponibles via le Système de surveillance de la Chaudière (SSRC). Il s'agit de sondes à pression localisées dans les municipalités de Saint-Georges, Beauceville, Saint-Joseph, Vallée-Jonction, Sainte-Marie et Lévis (Figure 14). Des échelles limnimétriques sont également installées à Notre-Dame-des-Pins, Scott et Lévis. Le SSRC n'empêche pas les inondations, mais

il permet de les anticiper et d'y réagir plus rapidement réduisant les risques pour la sécurité et les dommages matériels.

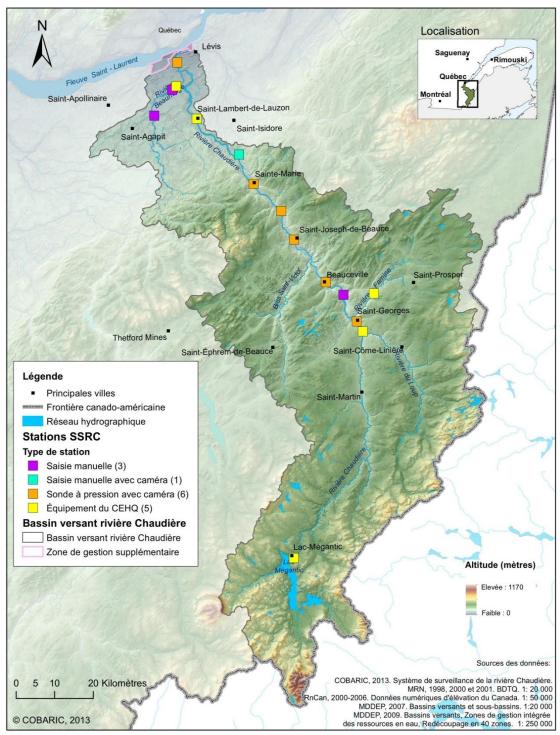


Figure 14 - Stations du Système de surveillance de la rivière Chaudière

Analyses d'eau par le Réseau-rivières

Depuis 1979, le MDDEFP maintient un réseau de suivi de la qualité de l'eau, le Réseau-rivières, sur les principales rivières du Québec dont la rivière Chaudière. Les données physicochimiques et bactériologiques compilées servent, entre autres, à calculer l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique (IQBP), ou indice de la qualité de l'eau. L'IQBP est un outil mathématique développé par le MDDEFP pour évaluer la santé des cours d'eau et les classer sous différentes cotes, passant de « bonne » à « très mauvaise » (Tableau 11).

Tableau 11 - Classes de l'IQBP

IQBP	Cote de qualité de l'eau			
A (80-100)	eau de bonne qualité			
B (60-79)	eau de qualité satisfaisante			
C (40-59)	•			
D (20-39)	eau de mauvaise qualité			
E (0-19)	eau de très mauvaise qualité			

Source: MDDEFP, 2002

Le calcul de l'IQBP peut intégrer de 6 à 10 variables : le phosphore total, les coliformes fécaux, la turbidité, les solides en suspension, l'azote ammoniacal, les nitrites-nitrates, la chlorophylle *a* totale, le pH, la **DBO**₅ et le pourcentage de saturation en oxygène dissous. La valeur résultante de l'IQBP pour une station correspond à la valeur médiane des IQBP obtenus pour tous les prélèvements réalisés pendant une période donnée. L'IQBP₆, qui intègre 6 des 10 variables, est utilisé comme indice de qualité de l'eau sur le bassin versant depuis 2007. La variable « turbidité », auparavant intégrée dans le calcul de l'IQBP₇, est mesurée au laboratoire, mais elle ne fait plus partie du calcul de l'IQBP depuis 2007 à cause de particularités régionales naturelles (Tableau 12).

Tableau 12 - Paramètres considérés pour le calcul de l'IQBP₆ et de l'IQBP₇

Paramètres considérés	IQBP ₆	IQBP ₇
Azote ammoniacal (NH ₃)	Oui	Oui
Chlorophylle a active (CHLA)	Oui	Oui
Coliformes fécaux (CF)	Oui	Oui
Nitrates et nitrites (NOX)	Oui	Oui
Phosphore total (PTOT)	Oui	Oui
Solide en suspension (SS)	Oui	Oui
Turbidité (TURB)	Non	Oui

Source: MDDEFP, 2002

Comme le montre le tableau 13, la turbidité mesurée au niveau de certaines stations BQMA du bassin versant de la rivière Chaudière tendait à augmenter entre 1999 et 2008.

Tableau 13 - Statistiques et tendance pour le paramètre de la turbidité dans certaines stations BQMA du bassin versant de la rivière Chaudière entre 1999 et 2008

N° station BQMA	Description de la station	Nombre d'échantillons	Probabilité*	Tendance significative**	Pente*** (Taux de variation/an)
02340006	Chaudière au pont en amont de la Drolet au sud-ouest de Saint- Ludger	118	0,119	Non	0,1000
02340004	Chaudière au pont couvert Perreault à Notre-Dame-Des- Pins	112	0,000	Oui	0,3000
02340014	Chaudière au pont-route 171 à Scott	101	101 0,002		0,4000
02340033	Chaudière à 5,6 km de l'embouchure à la prise d'eau de Charny	104	0,000	Oui	0,3450
02340034	Beaurivage au pont-route 171 à Saint-Étienne	109	0,000	Oui	0,3000
02340099	Bras d'Henri au pont de la route Saint-Michel au nord-est de Saint-Narcisse	185	0,004	Oui	0,2225
02340051	Bras d'Henri au pont-route au nord-est de Saint-Gilles	110	0,000	Oui	0,5333
02340086	Des Îles Brûlées à 2 km en aval de Saint-Bernard	168	0,003	Oui	0,1667

^{*} Une tendance est significative sur le plan statistique lorsque la probabilité associée au test est inférieure à 0,05 (P < 0.05).

Source: MDDEFP, 2014.

Depuis 1997, plusieurs stations BQMA ont permis, ou permettent encore, de faire le suivi de l'IQBP sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Même si avant 2007 l'IQBP₇ était calculé, le tableau 14 montre tous les résultats de l'IQBP obtenus depuis 1997 et ramené à l'IQBP₆ aux fins de comparaison. On remarque au tableau 14 que les résultats de l'IQBP₆ des stations situées sur les rivières Bras d'Henri, Îles Brûlées et Noires montrent une eau de mauvaise à très mauvaise qualité.

^{**} Il s'agit des tendances significatives au niveau de probabilité de 0,05 (PROB < 0,05).

^{***} Pour les tests significatifs (P < 0,05), la pente indique le taux de changement annuel. Une valeur négative indique un diminution; une valeur positive indique une augmentation. Pour les tests non significatifs (P \geq 0,05), la pente est considérée nulle, c'est-à-dire égale à zéro.

Tableau 14 – Sommaire de l'IQBP₆ sur le bassin versant de la rivière Chaudière depuis 1997¹³

NO. 4 41		IQBP ₆																							
N° station BQMA	Description de la station					19	00											20	00						
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	80	09	10	11	12	13
02340040	Arnold à 1,7 km en aval du rang Clinton																								78
02340047	ruisseau des Acadiens au pont de la route 275 au nord-ouest de Saint-Prosper	72																							
2340034	Beaurivage au pont-route 171 à Saint- Étienne	40	42	58	45	43	41	38	49	54	52	53	55	65	58	64	54	59	71	61	59	58	45	40	55
2340093	Bélair à l'usine de filtration de Sainte- Marie									61	69	69	69	62											
2340092	ruisseau Binet									42	46	50	54	60											
2340051	Bras d'Henri au pont-route au nord-est de Saint-Gilles	23	36	35	28	21	25	21	17	11	27	42	42	42	28	41	41	0	53	35	39	43	1	1	35
2340099	Bras d'Henri au pont-route au nord-est de Saint-Narcisse										23	13	0	10	6	20	18	0	24	23	23	13	20	3	21
02340007	Bras Saint-Victor au pont à 0,2 km en amont du ruisseau des Ormes	46						52																	
02340081	Bras Saint-Victor au pont de la route en aval de Saint-Victor					29																			
2340038	Bras Saint-Victor au pont de l'avenue Lambert au nord-ouest de Beauceville																							71	79
02340082	Bras Saint-Victor en aval de la rivière du Cinq au pont du chemin de fer					71																			
02340043	Chaudière à 1 km en aval de la confluence de la rivière du Loup à Saint-Georges	50				50		71																	
02340046	Chaudière à 3 km en aval du lac Mégantic	63						68																	
2340033	Chaudière à 5,6 km de l'embouchure à la prise d'eau de Charny	60	74	83	63	33	37	40	59	63	60	84	73	78	85	67	74	49	73	59	57	83	62	68	76
2340004	Chaudière au pont couvert Perreault à Notre-Dame-Des-Pins	62					58	77	81	71	80	79	74	85	69	82	85	76	83	79	74	90	33	76	64
2340006	Chaudière au pont en amont de la Drolet au sud-ouest de Saint-Ludger	77					79	82	78	58	59	81	88	81	81	86	89	82	89	87	81	90	70	90	87

_

¹³ Les couleurs font référence à celles des Classes de l'IQBP au Tableau 11-.

NO 4 41													IQI	BP ₆											
N° station BQMA	Description de la station					190	00											20	00						
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	72 8	12	13
2340050	Chaudière au pont-route 132 à Saint- Romuald à 1,3 km de l'embouchure	0																							
2340014	Chaudière au pont-route 171 à Scott	44					60	76	66	67	68	82	66	81	83	79	76	65	63	75	42	64	72	80	78
02340048	du Cinq au pont au sud-ouest de Saint- Jules-de-Beauce	47						73																	
02340009	Famine au pont de la route 173 à Saint- Georges	57						94																	
02340045	des Fermes au pont de la route 276 près de Saint-Joseph	48						80																	
2340086	des Îles Brûlées à 2 km en aval de Saint- Bernard								0	6	4	15	11	0	16	18	18	13	18	9	30				
2340119	ruisseau Laflamme																	13	46	51	64				
2340042	du Loup au pont-route 204 près de Jersey Mills	70						85					74												
2340041	du Loup au pont-route 269 près d'Armstrong	84					73	92																	
2340098	Morency au pont-route au sud-ouest de Saints-Anges										64	70	66	56	65	61	63								
2340085	Noire au pont-route 269 à Pointe-Saint- Gilles								26	4	3														
02340084	Pozer au pont de la 30e Avenue sud en amont du par récréatif des Sept-Chutes							85																	
02340049	Savoie au pont à l'est de Saint-Elzéar	21						40																	
2340091	ruisseau Turmel en amont du Petit lac à Sainte-Marie									31	40	44	55	50											

Source: MDDEFP, 2014

La figure 15 présente le dernier résultat de l'IQBP₆ obtenu pendant la dernière période d'échantillonnage à chaque station présentée au tableau 14.

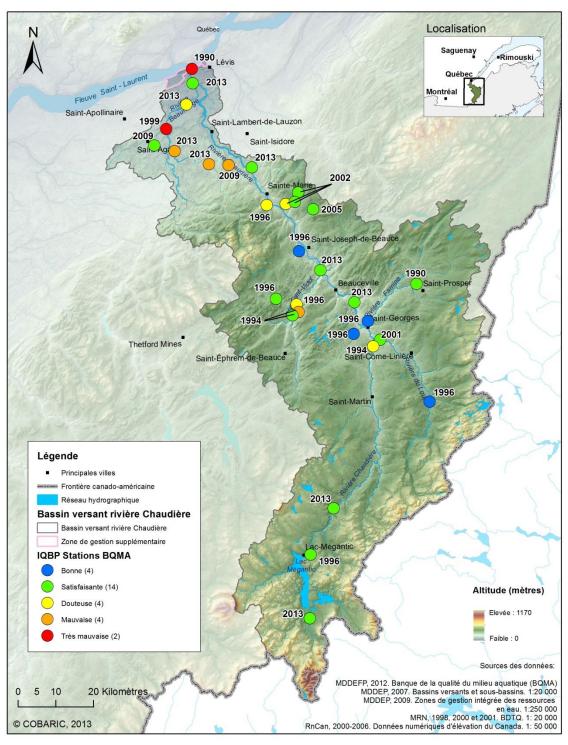


Figure 15 - IQBP₆ des stations BQMA du bassin versant de la rivière Chaudière, selon la dernière période d'échantillonnage de chacune des stations

Le tableau 15 présente les dépassements des critères de la qualité de l'eau de surface établis par le MDDEFP pour les paramètres analysés sur les échantillons prélevés lors des périodes d'échantillonnage 2008-2010 et 2010-2012. On remarque que la totalité des échantillons prélevés dans la rivière des Îles Brûlée de 2008 à 2010 dépasse le critère de la qualité de l'eau établi pour le phosphore total. C'est également la rivière des Îles Brûlées qui enregistre les plus hauts taux de dépassement pour tous les paramètres. Selon la station, de 73 à 90 % des échantillons prélevés dans le Bras d'Henri dépassent le critère établit pour le phosphore total. À remarquer que la rivière Bras d'Henri, à la station de Saint-Narcisse, enregistre les plus grandes amplitudes (8,5 et 9,7) pour les dépassements du critère des coliformes fécaux.

Tableau 15 - Données de dépassements des critères de la qualité de l'eau sur le bassin versant de la rivière Chaudière pour les périodes 2008-2010 et 2010-2012

N° station	Description de la		Nombre	CF10	00	NO	X	PT	от
BQMA	station	Période	d'échantillons	Dépassement (%)	Amplitude	Dépassement (%)	Amplitude	Dépassement (%)	Amplitude
	Chaudière au pont en	2008-2010	35	6	3,8	0	-	11	2,3
02340006	amont de la Drolet au sud-ouest de Saint- Ludger	2010-2012	26	4	1,2	0	-	4	1,7
00040004	Chaudière au pont-	2008-2010	33	24	2,3	0	-	18	2,9
02340004	route à Notre-Dame- des-Pins	2010-2012	23	22	2,7	0	-	26	2,7
02340014	Chaudière au pont-	2008-2010	26	12	2,5	0	-	35	3,0
02340014	route 171 à Scott	2010-2012	17	0		0	-	18	2,0
00040000	Chaudière à 5,6 km de	2008-2010	32	3	3,5	0	-	25	2,6
02340033	l'embouchure à la prise d'eau de Charny	2010-2012	31	6	4,5	0	-	23	2,8
	Chaudière au pont-	2008-2010	19	11	3,6	0	-	26	1,5
02340050	route 132 à Saint- Romuald à 1,3 km de l'embouchure	2010-2012	19	5	2,9	0	-	26	2,0
02340086	Des Îles Brûlées à 2 km en aval de Saint- Bernard	2008-2010	18	39	4,2	78	1,4	100	4,4
02340038	Bras Saint-Victor au pont de l'avenue Lambert au nord-ouest de Beauceville	2010-2012	7	0		0	-	14	1,1
02340099	Bras d'Henri au pont- route au nord-est de	2008-2010	29	17	8,5	52	1,3	90	3,0
02340039	Saint-Narcisse	2010-2012	30	27	9,7	33	1,3	83	3,8
02340051	Bras d'Henri au pont- route au nord-est de	2008-2010	34	12	3,9	6	1,1	73	2,5
02340051	Saint-Gilles	2010-2012	35 et 42	14	4,8	12	1,1	81	3,6
02240024	Beaurivage au pont-	2008-2010	36	3	4,8	0	-	49	1,7
02340034	route 171 à Saint- Étienne	2010-2012	32	13	5,1	0	-	63	2,5

Source: MDDEFP, 2013

Le tableau 16 représente les dépassements (marqués en rouge) survenus aux stations du réseau rivière échantillonnées pendant la période comprise entre le 7 juillet et le 3 décembre 2013. Il est possible de remarquer que les conséquences de l'accident survenu à Lac-Mégantic sur les résultats de l'IQBP₆ aux stations situées sur la rivière Chaudière ne sont visibles que sur un seul échantillon prélevé à Saint-Ludger le 7 juillet 2013. Cet échantillon montre clairement que la station d'épuration des eaux usées de la ville était dysfonctionnelle immédiatement après l'accident, avec un dépassement pour le critère des coliformes fécaux (2300 UFC/100ml). Les autres dépassements importants pour ce critère sont survenus au mois de septembre sur l'ensemble des stations échantillonnées sur le bassin versant. Concernant les dépassements du critère de phosphore total, remarquons que la rivière le Bras d'Henri est presque toujours problématique alors que les autres rivières échantillonnées ont des dépassements occasionnels. La rivière le Bras d'Henri, à la hauteur de Saint-Narcisse, est également la seule station échantillonnée qui présente des dépassements pour le critère de l'azote où 4 échantillons sur 6 dépassent ce critère.

Tableau 16 – Résultats de l'échantillonnage de la qualité de l'eau sur le bassin versant de la rivière Chaudière pour la période du 7 juillet au 3 décembre 2013

	Paramètre (Critère)			Date/R		IQBP ₆		
2340006 : Ch	haudière au pont en amont de la Drolet au sud-		t-Ludger					86
			2013-08-04	2013-09-02	2013-10-06	2013-11-04		
	CF (1000/100ml)		86	150	71	26		
	NOX (2,9 mg/l)		0,06	0,09	0,11	0,16		
	PTOT (0,03 mg/l)		0,007	0,008	0,006	0,005		
2340004 : 0	Chaudière au pont-route à Notre-Dame-de							64
	Date	2013-07-09	2013-08-05	2013-09-03	2013-10-08	2013-11-03		
	CF (1000/100ml)	66	360	1500	1300	340		
	NOX (2,9 mg/l)	0,08	0,11	0,24	0,07	0,18		
	PTOT (0,03 mg/l)	0,013	0,016	0,038	0,017	0,024		
2340014 : 0	Chaudière au pont-route 171 à Scott							78
	Date	2013-07-09	2013-08-06	2013-09-03	2013-10-08	2013-11-05		
	CF (1000/100ml)		160	3400	160	0,04		
	NOX (2,9 mg/l)		0,21	0,28	0,2	0,27		
	PTOT (0,03 mg/l)		0,022	0,11	0,011	0,014		
2340033 : (Chaudière à 5,6 km de l'embouchure à la p							81
			2013-08-06	2013-09-03	2013-10-07	2013-11-04	2013-12-02	
	CF (1000/100ml)		170	1500	100	570	210	
	NOX (2,9 mg/l)		0,28	0,44	0,21	0,37	0,58	
	PTOT (0,03 mg/l)		0,026	0,037	0,009	0,031	0,027	
2340050 : (Chaudière au pont-route 132 à Saint-Rom	uald à 1,3 km	n de l'embouc	hure		,		74
	Date		2013-08-05	2013-09-04	2013-10-01	2013-11-07		
	CF (1000/100ml)		200	2000	190	410		
	NOX (2,9 mg/l)		0,36	0,44	0,35	0,44		
	PTOT (0,03 mg/l)		0,027	0,093	0,017	0,022		
2340038 : F	Bras Saint-Victor au pont de l'avenue Lam		,		- , -	-,-		72
	<u> </u>		2013-08-06	2013-09-03	2013-10-08	2013-11-05		
	CF (1000/100ml)	6	42	3300	110	23		
	NOX (2,9 mg/l)		0,11	0,26	0,19	0,47		
	PTOT (0,03 mg/l)	0,011	0,021	0,083	0,01	0,011		
2340099 : F	Bras d'Henri au pont-route au nord-est de		sse	· · ·		· · ·		16
			2013-08-05	2013-09-03	2013-10-07	2013-11-04	2013-12-02	
	CF (1000/100ml)		430	19000	70	92	100	
	NOX (2,9 mg/l)		2,8	1,6	3,6	3,1	3,1	
	PTOT (0,03 mg/l)		0,079	0,48	0,014	0,055	0,037	
2340051 : F	Bras d'Henri au pont-route au nord-est de							21
			2013-08-05	2013-09-03	2013-10-07	2013-11-04	2013-12-02	
	CF (1000/100ml)		140	6000	280	82	47	
	NOX (2,9 mg/l)		2,1	1,2	2,1	2,1	1,7	
	PTOT (0,03 mg/l)		0,057	0,39	0,018	0,047	0,038	
2340034 : F	Beaurivage au pont-route 171 à Saint-Étie							53
	<u> </u>		2013-08-06	2013-09-03	2013-10-08	2013-11-05	2013-12-03	
	CF (1000/100ml)		120	4900	200	140	210	
	NOX (2,9 mg/l)		0,5	0,73	0,89	1,2	1,3	
	PTOT (0,03 mg/l)		0,027	0,24	0,02	0,026	0,029	

Source: MDDEFP, 2014

Analyses d'eau par les projets spéciaux

Plusieurs suivis de la qualité de l'eau de surface ont eu lieu sur le territoire du bassin versant de la rivière Chaudière. Entre autres, le MDDEFP, présente les tendances de la qualité de l'eau de surface dans 10 bassins versants agricoles du Québec pour la période de 1999 à 2008 (Patoine et D'Auteuil-Potvin, 2013). À l'intérieur du bassin versant de la rivière Chaudière, les échantillonnages se sont déroulés dans les rivières Bras d'Henri et des Îles Brûlées. D'autres projets spéciaux, mis en œuvre par des partenaires du MDDEFP, ont également permis de réaliser au moins une campagne d'échantillonnage à l'intérieur d'un projet plus global sur un cours d'eau. C'est le cas pour le ruisseau d'Ardoise (2009-2010) et la rivière Arnold (2013) qui

ont été échantillonnés par le COBARIC. Les résultats générés par ces projets sont stockés dans la BQMA et, pour certains, sont inclus dans le calcul de l'IQBP. Les projets issus du *Plan d'action concerté sur l'agroenvironnement et la cohabitation harmonieuse* (PAC) comportaient également un volet de suivi de la qualité de l'eau, tout comme les projets *Zone d'intervention prioritaire en phosphore* (ZIPP). Ces derniers découlent du Plan d'intervention mis sur pied par le gouvernement du Québec en 2007 pour résoudre le problème de prolifération des cyanobactéries dans les lacs et les cours d'eau du Québec. Les projets ZIPP comportent un accompagnement professionnel et une aide financière pour les exploitations agricoles dans le but d'améliorer la qualité de l'eau. Le bassin versant de la rivière Bélair a bénéficié de ce programme (2009-2011) et celui du Bras d'Henri en bénéficiait encore en 2013. Pendant toute la durée d'un projet ZIPP, un échantillonnage est fait périodiquement pour analyser certains paramètres, qui se résument aujourd'hui à l'azote (ammoniacal et total), les nitrates et nitrites et le phosphore total.

Programme Environnement-Plage

À chaque été au Québec, les exploitants de plages sont incités à participer au programme *Environnement-Plage*. En collaboration avec le MDDEFP, ceux qui y participent peuvent informer les utilisateurs concernés de la qualité bactériologique des eaux de baignade de leur plage. La cote attribuée aux plages est basée sur la quantité de coliformes fécaux (CF) de l'eau: A (0 à 20 CF), B (21 à 100 CF), C (101 à 200 CF) ou D (201 CF et plus) critère où les activités récréatives de contact direct avec l'eau sont compromises (MDDEFP, 2002).

Entre 2009 et 2013, 6 des 7 plages publiques du bassin versant ont participé au programme : 3 en Chaudière-Appalaches et 3 en Estrie (Tableau 17). Certaines obtiennent parfois une cote D, selon les conditions d'échantillonnage et la qualité de l'eau de la plage.

Tableau 17 - Cotes Environnement-Plage attribuées aux plages publiques du bassin versant de la rivière Chaudière entre 2009 et 2013

					С	ote	ро	ur	ch	aq	ue	pré	lèν	ven	ner	nt		
Municipalité	Plage participante	Plan d'eau	2009		2010		2011		1	2012		2	2013					
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
Sainte-Aurélie	Plage camping Sainte- Aurélie	Lac des Abénaquis	Α	Α		В			В	Α	Α	Α	В		Α	Α		
Saint-Victor	Plage O.T.J. Saint- Victor	Lac Fortin	Α	Α		В			Α	Α	С	Α	Α		Α	Α	Α	D
Piopolis	Plage municipale Piopolis	Lac Mégantic	В			В	Α	Α	Α	Α	Α				Α	Α		
Lac-Mégantic	Plage de l'O.T.J. de Lac-Mégantic	Lac Mégantic	Α	Α	Α	Α			В			Α	Α		Α	Α	Α	
Lac-Mégantic	Plage Baie-des-Sables	Lac Mégantic	Α			В			В	В	В	В	Α	В	Α	Α	В	
Frontenac	Plage du lac aux Araignées	Lac aux Araignées	D	Α		Α			Α	Α		Α	Α		Α	Α		
Saint-Benoît- Labre	Plage Le Petit Cheval d'Or	Lac artificiel	Plage répondant aux critères, mais non participante pour ces périodes					n										

Source: MDDEFP, 2013

Pesticides : projets spéciaux

Le coût des analyses associées aux pesticides étant élevé, très peu d'études sur ces substances ont lieu au Québec. Toutefois, il arrive que, dans le cadre de projets spéciaux, de telles analyses soient faites par le gouvernement ou ses partenaires. C'est ainsi que des projets comme le *Suivi environnemental des pesticides près des terrains de golf* ont été réalisés, entre autres sur le ruisseau Roy à Breakeyville en 2009 (Giroux et *al.*, 2013). Le suivi des pesticides dans les eaux de surface entre 1992 et 2006 a également été l'occasion de prendre des données sur les pesticides dans la rivière Beaurivage en 1996 et 1997 (Giroux, 1998 b.). Les échantillons ont alors révélé la présence d'herbicides : l'atrazine, le métachlore et le dicamba (Thibault, 2008). En 2012, dans le cadre du *Projet collectif de gestion intégrée de l'eau par bassin versant en milieu agricole - rivière Bras d'Henri*, des échantillons d'eau ont été prélevés et ont permis de détecter 18 pesticides différents dont trois étaient présents dans 100 % des échantillons : le clothianidin, le glyphosate et l'atrazine (COBARIC, 2013).

Suivi des substances toxiques

Le suivi des substances toxiques sert à détecter la présence de ces substances dans les lacs et cours d'eau et à déterminer si les concentrations retrouvées respectent les critères de qualité de l'eau pour les eaux de surface établis par le MDDEFP. Les paramètres mesurés sont : des métaux traces (mercure, plomb, cadmium, nickel, cuivre, zinc, arsenic, etc.), des pesticides organochlorés (ex.: DDT), d'autres composés organochlorés (BPC, dioxines et furanes), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), des nonylphénols éthoxylés, des polybromodiphényls éthers (PBDE), des substances fluorées (PFOA – PFOS) ou d'autres contaminants émergents (hormones). Les rivières sont échantillonnées pour les substances toxiques en aval de possibles sources de pollution. Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, les rivières Bras Saint-Victor et Chaudière ont fait l'objet de suivis de substances toxiques entre 2000 et 2011 (Tableaux 18 et 19). Les échantillons prélevés ont donné des résultats positifs pour certaines des substances analysées comme des métaux lourds (Chaudière), des surfactants (Bras Saint-Victor et Chaudière), des stéroïdes (Bras Saint-Victor) et des substances perfluorées (Chaudière). Pour certaines substances, le critère de toxicité n'est pas déterminé.

Tableau 18 - Suivi de métaux lourds sur le bassin versant de la rivière Chaudière

N° station	Description	Nombre d'échantillons	Du	Au
	Chaudière, rive gauche, à 1,0 km en amont du			
02340037	pont-route 132; à 25 m en amont de l'émissaire de	12	2010-05-19	2011-10-27
	Saint-Nicolas au début du boisé			

Source: MDDEFP, 2013

Tableau 19 - Suivi de surfactants, de stéroïdes et de substances perfluorées sur le bassin versant de la rivière Chaudière

N° station	Description	Nombre d'échantillons	Du	Au
02340033	Chaudière à 5,6 km de l'embouchure à la prise d'eau de Charny	35	2000-02-22	2008-02-12
02340081	Bras Saint-Victor au pont-route en aval de Saint-Victor (B31)	18	2002-07-17	2010-04-07
02340212	Bras Saint-Victor au pont- route du 4 ^e rang Nord à Saint-Victor	2	2002-07-17	2002-11-07

Source: MDDEFP, 2013

Depuis le déraillement du train et le déversement de pétrole survenus à Lac-Mégantic en juillet 2013, la rivière Chaudière fait aussi l'objet d'un suivi de diverses substances toxiques : composés organiques volatils et semi-volatils, hydrocarbures aromatiques polycycliques, hydrocarbures pétroliers (C_{10} à C_{50}) et métaux traces extractibles. Les matières en suspension et le carbone organique dissous sont également suivis.

Dans le Rapport du Comité expert sur la contamination résiduelle de la rivière Chaudière par les hydrocarbures pétroliers, il est indiqué qu'entre l'accident et la fin décembre 2013, les différentes instances avaient prélevés plus de 700 échantillons d'eau à partir de 20 stations d'échantillonnage réparties dans la rivière Chaudière, du lac Mégantic au fleuve Saint-Laurent. Dans les laboratoires privés ou du CEAEQ, ces échantillons étaient analysés pour divers paramètres selon la situation. Souvent, ils étaient analysés premièrement pour les hydrocarbures pétroliers C10-C50 puis pour d'autres paramètres si des hydrocarbures y étaient détectés. Comme indiqué dans le rapport, les « concentrations étaient évidemment plus importantes à la sortie du lac Mégantic dans les premiers jours suivant le déversement. Ensuite, les concentrations ont baissé et, mis à part quelques échantillons pris en août et septembre, il n'y a pratiquement plus eu de détections.» (MDDELCC, 2014).

Dans le même rapport, dans la section consacrée aux métaux, il est indiqué que les concentrations en métaux dans l'eau de la rivière Chaudière et du lac Mégantic en 2013 à la suite du déversement sont similaires ou inférieures aux concentrations mesurées en 2008 dans une station d'échantillonnage située à Sainte-Hélène-de-Breakeyville. Ainsi, en 2008 et en 2013, les concentrations de métaux mesurées étaient parfois supérieures aux critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique, mais ces évènements occasionnels ne sont pas préoccupants.

Toujours dans le Rapport du Comité expert sur la contamination résiduelle de la rivière Chaudière par les hydrocarbures pétroliers, dans la section réservée aux autres paramètres organiques (HAP et COV) et inorganiques, il est indiqué qu'au cours de l'automne 2013, les concentrations des composés inorganiques analysés sont comparables à ce qui se retrouve habituellement dans les rivières du Québec et que la situation n'est pas préoccupante. Quant aux composés organiques analysés, presque tous les résultats sont sous les limites de détection des méthodes d'analyse (LDM). Les valeurs au-dessus de la LDM sont inférieures aux critères aigus pour la protection de la vie aquatique. La fréquence d'occurrence des dépassements des critères chroniques est inférieure au seuil de 25 % en deçà duquel la situation n'est pas jugée problématique.

Depuis la fin de l'automne 2013, des suivis de la qualité de l'eau sont toujours faits par les municipalités ou les entreprises privées aux prises d'eau potable de Saint-Georges, de Sainte-Marie, de Lévis (Charny), d'Agropur à Beauceville et d'Olymel à Vallée-Jonction.

Un suivi en temps de crue à cinq stations dont quatre sont réparties entre Lac-Mégantic et Saint-Martin et une située au pont de Notre-Dame-des-Pins est également poursuivi par le Ministère lorsque le débit de la rivière dépasse 30 m³/s au barrage Mégantic ou 200 m³/s au barrage Sartigan afin de documenter les effets de la crue sur la contamination résiduelle. C'est ainsi qu'un total de 42 échantillons d'eau ont été prélevés après un redoux le 12 janvier 2014 et du 8 au 25 avril 2014 pendant la crue printanière. Dans ces échantillons, des hydrocarbures pétroliers ont été détectés sporadiquement. Ce sont : des hydrocarbures pétroliers (C10-C50) dont trois des

échantillons dépassaient le critère chronique pour la protection de la vie aquatique et les trois autres dépassaient le critère aigu), du toluène qui est un composé organique volatil (COV) et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (détectés à des concentrations se situant sous les critères pour la protection de la vie aquatique). D'après ce suivi, il y a eu un « relargage » d'hydrocarbures de courte durée pendant la crue printanière de 2014 (MDDELCC, 2014). À la suite de la mise à jour du fichier de *Résultats d'analyse des eaux de surface en période de crues* le 8 septembre 2014, il est indiqué sur le site Internet de la Tragédie ferroviaire de Lac-Mégantic que la «situation n'est pas préoccupante. Lors des crues du printemps 2014, le Ministère a détecté 6 dépassements des critères de protection de la vie aquatique en ce qui concerne les C10-C50. Or, les résultats des COV et des HAP se sont toujours situés largement sous les seuils représentant un danger pour la vie aquatique. Lors des trois dernières journées d'échantillonnage de la crue du printemps, ainsi que lors des crues subséquentes (juillet et août), aucun contaminant n'a été détecté » (MDDELCC, 2014).

Suivi de la contamination toxique de la chair de poisson 1976-2006

Diverses substances toxiques sont présentes dans la chair des poissons qui peuplent les plans d'eau pollués. Les concentrations varient selon l'espèce, la taille du poisson et l'endroit où il a été capturé. Entre 1976 et 2006, le MDDEFP faisait le suivi de la contamination toxique de la chair de poisson afin de détecter la présence de mercure, d'organochlorés (BPC, dioxines et furanes) et parfois de métaux et d'autres molécules synthétiques afin de connaître l'état de l'environnement et d'établir, avec le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), un *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce* (MDDEFP, 2013).

En 2013, sur le bassin versant de la rivière Chaudière, 13 sites de pêche faisaient partie du guide. Parmi ces sites, 9 étaient situés dans la rivière Chaudière, un dans le lac Mégantic, un dans le lac Abénaquis, un dans le lac McKenzie et un dans la rivière Beaurivage. Le guide recommande un nombre déterminé de repas de chaque espèce étudiée de poisson par mois, selon la concentration en mercure (Hg) retrouvée dans la chair de ces espèces (Tableau 20).

Tableau 20 - Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Site de pêche		Red	commandatio	n selon la ta	ille*	
Site de peche	Pe	tit	Моу	en	Gro	os
Espèce	Teneur en Hg (mg/kg)	Repas/mois	s/mois Teneur en Hg (mg/kg) Repas/moi		Teneur en Hg (mg/kg)	Repas/mois
Lac des Abénaquis						
Meunier noir	0,17	8	0,15	8	0,24	8
Omble de fontaine	0,03	8				
Perchaude	0,35	8	0,39	8	1,34	2
Lac McKenzie						
Perchaude			0,37	8		
Lac Mégantic						
Achigan	0,28	8	0,51	8	0,43	8
Barbotte brune	0,10	8	0,62	4		
Grand corégone	0,20	8	0,35	8		
Lotte	0,17	8	0,38	8	1,60	2
Meunier noir	0,15	8	0,13	8	0,19	8
Meunier rouge	0,23	8	0,26	8	0,28	8

014 - 12 - 20 1		Red	commandatio	n selon la ta	ille*	
Site de pêche	Pe	tit	Моу	en	Gro	os
Espèce	Teneur en Hg (mg/kg)	Repas/mois	Teneur en Hg (mg/kg)	Repas/mois	Teneur en Hg (mg/kg)	Repas/mois
Ouananiche	0,07	8				
Perchaude			0,67	4	1,17	2
Touladi	0,88	4	1,43	2	1,64	2
Truite arc-en-ciel	0,03	8	0,05	8		
Truite brune	0,13	8	0,12	8	0,58	4
Rivière Chaudière : en amo	ont de Saint-G	eorges				
Meunier noir	0,35	8	0,33	8		
Perchaude	0,20	8	0,27	8		
Rivière Chaudière : en aval	de Saint-Geo	orges				
Achigan			0,46	8		
Doré jaune	0,90	4	1,03	2	1,44	2
Maskinongé					1,65	2
Meunier noir			0,28	8	0,46	8
Rivière Chaudière : en amo	ont de Saint-Jo	seph-de-Bea	auce			
Achigan	0,49	8			0,43	8
Maskinongé			0,28	8		
Perchaude	0,13	8				
Rivière Chaudière : en amo	ont de Vallée-	Jonction				
Achigan	0,40	8				
Doré jaune			0,54	4		
Perchaude			0,30	8		
Rivière Chaudière : en amo	nt de Sainte-	Marie	·			
Achigan	0,49	8	0,77	4		
Doré jaune	0,38	8	·			
Perchaude	<u> </u>				0,53	4
Rivière Chaudière : en aval	de Sainte-Ma	arie				
Achigan	0,38	8	0,43	8	0,74	4
Doré jaune	0,50	8	0,81	4	1,39	2
Maskinongé					0,53	4
Meunier noir			0,30	8	0,39	8
Perchaude			0,17	8	0,32	8
Rivière Chaudière : en aval	de Scott		· · ·		· ·	
Achigan	0,39	8				
Perchaude			0,28	8		
Rivière Chaudière : en amo	nt de Saint-La	ambert	,			
Maskinongé			0,31	8		
Rivière Chaudière : en aval	de Saint-Lam	bert	,-			
Achigan	0,33	8				
Barbotte brune	0,19	8				
Doré jaune	0,33	8	0,60	4	1,10	2
Maskinongé			0,32	8		
Meunier noir			0,28	8		
Perchaude	0,24	8	-,			
Rivière Beaurivage : en am		_	ne-de-Lauzon			
Achigan	0,24	8	0,33	8		
Meunier noir	0,10	8	0,00		0,16	8
* La taille des poissens (potit p		_			0,10	

^{*} La taille des poissons (petit, moyen, gros) varie d'une espèce à l'autre. SOURCE : MDDEFP, 2013

Depuis le déraillement du train et le déversement de pétrole survenus à Lac-Mégantic en juillet 2013, la rivière Chaudière fait aussi l'objet d'un suivi des substances toxiques qui pourraient être présentes dans la chair de poisson et poser des restrictions sur la consommation de ces derniers. Selon le rapport le Rapport du Comité expert sur la contamination résiduelle de la rivière Chaudière par les hydrocarbures pétroliers, certains produits bioaccumulables sont susceptibles d'avoir été produits, mobilisés et entraînés dans le milieu aquatique lors de l'incendie.

C'est ainsi que la chair de poissons d'intérêt sportif et des meuniers noirs entiers ont été analysés pour des substances bioaccumulables ou non comme les HAP, hydrocarbures pétroliers (BTEX, C10-C50), polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD), lpolychlorodibenzofuranes (PCDF) et polybromodiphényléthers (PBDE), des agents de suppression du feu (composés perfluorés) ainsi que pour d'autres substances toxiques non associées au déversement comme les biphényles polychlorés (BPC), le mercure et d'autres métaux (MDDELCC, 2014).

Le rapport sur les *Résultats d'analyse des poissons capturés en 2013* indique que les concentrations mesurées dans les poissons de la rivière Chaudière et du lac Mégantic ne sont pas plus contraignantes pour la consommation du poisson que ce qui est observé dans les cours d'eau du Québec. En effet, le déversement n'a pas eu d'effets mesurables sur la contamination du poisson par le mercure, les autres métaux, les BPC, les PBDE, les dioxines et furannes chlorés et les composés perfluorés puisque le niveau de contamination des poissons suite au déversement est semblable à ce qui était mesuré avant l'événement et à ce qui est mesuré sur d'autres plans d'eau du Québec. Toutefois, le déversement semble avoir causé une hausse des teneurs en HAP qui diminue sensiblement dès l'automne 2013. Même si ces hausses n'atteignaient pas les critères disponibles pour ces substances, des échantillonnages seront réalisés de nouveau en 2014 pour faire le point sur le niveau de contamination du poisson (MDDELCC, 2014).

Suivi de l'état trophique des lacs

Le suivi de la qualité de l'eau des lacs et de leur niveau d'eutrophisation se fait via le Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), qui est en fonction depuis 2004. Entre 2001 et 2006, le programme qui avait le même rôle se nommait Suivi des lacs de villégiature, réseau sentinelle. Le RSVL est issu d'un partenariat entre le MDDEFP et différentes associations de riverains, des municipalités et parfois d'autres organismes ou des chercheurs universitaires. Le suivi de la qualité de l'eau par le RSVL se fait par la « mesure de la transparence de l'eau (profondeur du disque de Secchi) et l'échantillonnage de l'eau » (MDDEFP, 2011). La mesure de la transparence de l'eau est faite chaque année alors que les échantillons sont recueillis aux cinq ans. Ces derniers sont transmis au Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) afin d'en mesurer la teneur en phosphore, en carbone organique dissous et en chlorophylle a (MDDEFP, 2011). Les données recueillies sont ensuite compilées dans la BQMA.

Grâce aux données recueillies par le RSVL, il est possible de déterminer l'état trophique des lacs. Pour déterminer l'état d'eutrophisation d'un plan d'eau, cinq classes principales de niveaux trophiques sont définies, allant de « ultra-oligotrophe » à « hyper-eutrophe » à l'intérieure desquelles deux classes secondaires sont distinguées, c'est-à-dire des classes de transition (Tableau 21).

Tableau 21 - Classes de niveau trophique des lacs et valeurs moyennes correspondantes de phosphore total, de chlorophylle *a* et de transparence de l'eau^{*}

Classe de niv	veau trophique	Phosphore total	Chlorophylle a	Transparence
Classe principale	Classe secondaire (transition)	(μg/l)	(µg/I)	(m)
Ultra-oligotrophe (UM)		< 4	< 1	> 12
Oligotrophe (O)		4 -10	1 -3	12 -5
	Oligo-mésotrophe (OM)	7 - 13	2,5 - 3,5	6 -4
Mésotrophe (M)		10 - 30	3 -8	5 - 2,5
	Méso-eutrophe (ME)	20 - 35	6,5 - 10	3 -2
Eutrophe (E)		30 - 100	8 - 25	2,5 - 1
Hyper-eutrophe (HE)		> 100	> 25	< 1

^{*} Les moyennes réfèrent à la moyenne estivale ou à la moyenne de la période libre de glace. La moyenne estivale correspond à la période durant laquelle il y a une stratification thermique de l'eau entre la surface et le fond du lac pour les lacs suffisamment profonds.

SOURCE: MDDEFP, 2002

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, 11 lacs ont été suivis par le réseau sentinelle ou le RSVL depuis 2002. Parmi ceux-ci, les lacs Mégantic et du Club de Conservation comportent chacun 2 stations, pour un total de 13 stations sur le bassin versant. En 2012, 8 lacs faisaient toujours l'objet d'un suivi de l'eutrophisation. Les données recueillies au cours des dernières années permettent d'observer une tendance à l'eutrophisation pour 5 des 11 lacs suivis sur le bassin versant. Parmi les autres lacs, 3 semblent stables et 2 présentent un niveau d'eutrophisation qui diminue. Comme le niveau trophique d'un lac ne tend généralement pas à s'améliorer avec le temps, ces 2 derniers cas pourraient s'expliquer par un changement de programme au fil des ans ou encore par un changement des observateurs ou par des facteurs météorologiques. Ajoutons que la mesure de la transparence de l'eau est un paramètre qui donne des résultats extrêmement variables et difficiles à interpréter sans l'apport d'autres données (échantillonnage d'eau, mesure du périphyton, etc.). Enfin, il n'y a pas assez de données sur le lac Algonquin pour y illustrer une tendance (Tableau 22 et Figure 16).

Tableau 22 – Niveau trophique des lacs suivis par le réseau sentinelle ou le RSVL depuis 2002 sur le bassin versant de la rivière Chaudière*

N°			Nb			Classe trophique										
station	Lac	Municipalité(s)	d'éch.	Du	Au	2003	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012			
2340015	des Abénaquis	Sainte-Aurélie	46	2006- 06-15	2012- 10-28		М	M	ME			Е	E			
2340018	Fortin	Saint-Victor, Saint-Alfred	130	2003- 06-25	2012- 09-14	M			ME	ME	ME	ME	ME			
2340020	Poulin	Lac-Poulin	33	2006- 06-26	2012- 09-02		0		ОМ		ОМ	0	0			
2340036	Mégantic	Frontenac	26	2010- 06-15	2012- 10-03						0	M	М			
2340097	Raquette	Saint-Benoît- Labre	98	2002- 07-07	2012- 10-08	ОМ	ОМ		ОМ	ОМ	0	0	0			
2340122	Mégantic	Frontenac	26	2010- 06-15	2012- 10-03						0	ME	M			
2340207	aux Cygnes	Saint-Victor, Saint-Benoît- Labre	86	2002- 07-01	2012- 09-15	M	M		ОМ	М	ОМ	ОМ	ОМ			
2340209	des Trois Milles	Sainte-Cécile- de-Whitton	43	2006- 06-25	2012- 10-08							M	ME			
2340210	Rond	Saint-hilaire- de-Dorset	20	2006- 06-20	2010- 08-28		ОМ		ОМ	М	M					
2340211	à France	Saint-Côme- Linière	33	2006- 06-17	2009- 10-10		M		ME							
2340213	Algonquin	Sainte-Rose- de-Watford	8	2007- 06-27	2007- 10-17			Е								
2340214	du Club de Conservation	Saint-Côme- Linière	3	2010- 06-13	2010- 08-24						ME					
2340227	du Club de Conservation	Saint-Côme- Linière	11	2011- 06-26	2012- 08-21							M	М			

*Les couleurs du tableau se rapportent à celles présentées au tableau 21

SOURCE: MDDEFP, 2013

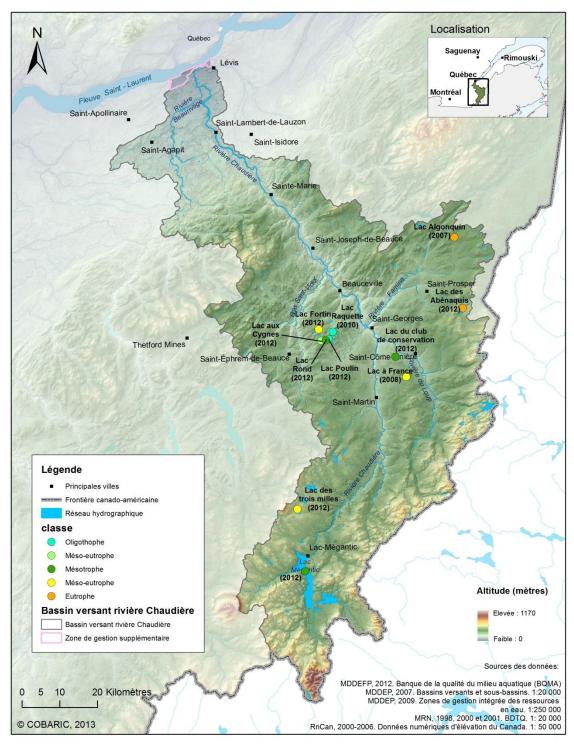


Figure 16 – Niveau trophique des lacs suivis par le réseau sentinelle ou le RSVL depuis 2002 sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Suivi de la qualité des bandes riveraines

La bande riveraine est essentielle pour protéger les habitats et la faune aquatique et terrestre puisqu'elle remplit de multiples fonctions écologiques nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes. Cette zone de végétation a perdu, à bien des endroits, son caractère d'origine en raison de l'industrialisation, de l'urbanisation ou de l'expansion des terres agricoles. La *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* établit à une largeur de 10 à 15 mètres la bande riveraine minimale. Toutefois, en milieu agricole, une « bande minimale de végétation de 3 m dont la largeur est mesurée à partir de la ligne des hautes eaux » est exigée (chapitre Q-2, r. 35) (CSPQ, 2013).

Le suivi de la qualité des bandes riveraines donne une idée sur leur capacité à remplir des fonctions écologiques. L'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) est un outil mathématique basé sur la superficie relative occupée par neuf composantes de la bande riveraine et qui permet d'évaluer la condition écologique des habitats qu'elle représente. Les valeurs de l'indice sont réparties en cinq classes de qualité qui, transposées sur une carte du réseau hydrographique, permettent d'avoir un aperçu de la variation spatiale de la qualité de la bande riveraine pour l'ensemble des rivières pour lesquelles cet indice a été évalué.

Pour le bassin versant de la rivière Chaudière, l'IQBR de l'ensemble de la rivière Chaudière a été calculé en 1998 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) dans le but de développer cet outil mathématique (Saint-Jacques et Richard, 1998). Les résultats indiquent six tronçons distincts sur le cours d'eau où l'IQBR passe de « excellent » à « faible » (Figure 17). Depuis, l'IQBR de la rivière Chaudière n'a pas été réévalué.

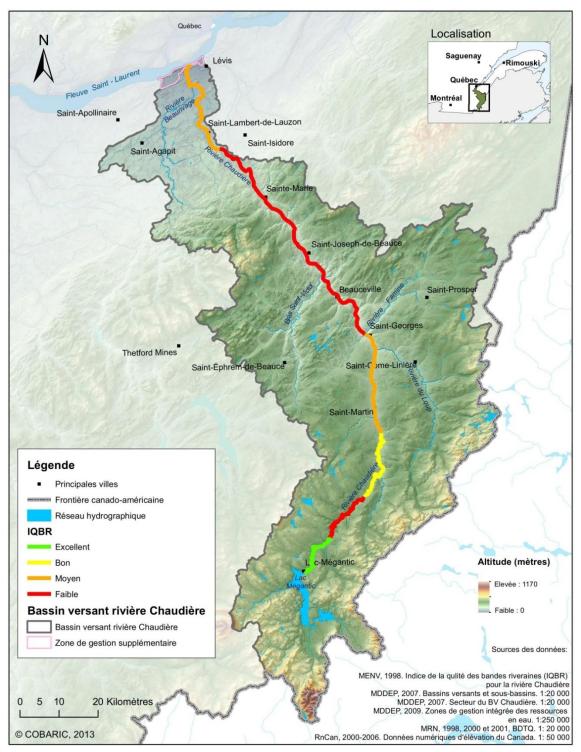


Figure 17 - IQBR de la rivière Chaudière en 1998

Dans le cadre de certains projets ponctuels, des organisations peuvent aussi évaluer la qualité des bandes riveraines de cours d'eau spécifiques. En 2011, à partir d'orthophotographies datant de 2010, la Ville de Lévis a d'ailleurs utilisé l'IQBR afin de caractériser le ruisseau Michel, situé dans une des zones supplémentaires de gestion du COBARIC (secteur Saint-Nicolas de la Ville de Lévis). Quant à la MRC du Granit, elle a effectué sur presque la totalité de son territoire une

étude poussée des bandes riveraines anthropiques dans le but de faire un suivi des cas de non-conformité et de faire appliquer sa réglementation. Au moment d'écrire le PDE, l'étude était toujours en cours.

Suite à la tragédie ferroviaire survenue à Lac-Mégantic en juillet 2013, des équipes ont été mises sur pied rapidement pour nettoyer le littoral avec des méthodes manuelles afin de minimiser les impacts du déversement dans la rivière Chaudière et protéger la population riveraine. Ces ainsi que 14 estacades ont été installées entre le barrage Mégantic et Saint-Joseph, que 261 kilomètres de berges ont été évaluées pour déterminer les endroits les plus affectés et y diriger les équipes de nettoyage. Cette dernière opération s'est tenue du 22 juillet au 1^{er} novembre 2013, principalement dans le secteur de Frontenac. L'objectif était de « déloger le pétrole brut piégé à travers les matériaux constituant les sédiments en utilisant des méthodes manuelles, pour éviter de perturber davantage le milieu » (MDDELCC, 2014). Pour ce faire, entre 150 et 200 travailleurs ont travaillé sur les rives et le lit de la rivière et environ 40 kilomètres de rives ont été nettoyés. Cette opération a généré près de 35 tonnes d'absorbants souillées et 5 000 sacs de débris récupérés.

Suite à cette importante opération de nettoyage des berges et du lit de la rivière Chaudière, aucun rapport du ministère ne traite de l'état des bande riveraine, ni de leur niveau de dégradation suite au nettoyage (MDDELCC, 2014).

Étude des sédiments

Suite au déversement de pétrole survenu à Lac-Mégantic en juillet 2013, le fond et le littoral de la rivière Chaudière, qui présentent une grande hétérogénéité de substrats (sédiments fins, sable, gravier, galets ou roches), a fait l'objet d'une évaluation de la contamination par les hydrocarbures. C'est ainsi que pour dresser un portrait de la rivière et évaluer l'efficacité du traitement, plusieurs campagnes d'échantillonnage (plus de 900 échantillons de sédiments) et de caractérisation visuelle (plus de 600 sites) de la contamination des sédiments de la rivière Chaudière ont été réalisées en 2013, par le MDDELCC ainsi que par les firmes MissionHGE et Golder Associés qui constatent que la contamination des sédiments par les hydrocarbures pétroliers est étendue dans la Haute-Chaudière et que les concentrations qui y sont mesurées sont importantes.

Ainsi, des hydrocarbures pétroliers ont été observés à 199 des 219 sites d'observation visuelle et ne se limitaient pas uniquement aux zones d'accumulation de sédiments fins. Au niveau de l'échantillonnage, tous les prélèvements ont été analysés pour les hydrocarbures (C10-C50) au laboratoire du CEAEQ et par des laboratoires privés. D'autres paramètres, selon les résultats obtenus pour les C10-C50 et les objectifs visés par l'échantillonnage, ont aussi été analysés sur certains échantillons. Ces campagnes d'échantillonnage et de constats visuels montrent que les concentrations d'hydrocarbures pétroliers C10-C50 étaient les plus élevées sur une distance d'environ 30 km en aval de Lac-Mégantic. Ces concentrations y étaient variables avec une fluctuation allant d'inférieures aux limites de détection à 20 000 mg/kg (la valeur de référence pour les effets chroniques sur la vie aquatique est de 164 mg/kg et de 832 mg/kg pour les effets aigus), mais avec une médiane se situant en dessous de la limite de détection de la méthode.

En ce qui concerne les HAP, ils ont été détectés principalement dans les 18 premiers kilomètres sur des sites qui contenaient aussi une teneur élevée en hydrocarbures pétroliers et un seul

échantillon analysé pour ces substances dépasse la concentration produisant un effet probable sur la vie aquatique.

À proximité des prises d'eau potable municipales et industrielles (Saint-Georges, Sainte-Marie, Lévis (Charny), Agropur à Beauceville et Olymel à Vallée-Jonction), les sédiments échantillonnés en août 2013 par le MDDEP démontraient une faible contamination par les hydrocarbures pétroliers (C10-C50). Sur 24 échantillons, seul le secteur en amont du barrage Sartigan (prise d'eau de Saint-Georges) présentait des concentrations mesurables et inférieures à la valeur de référence pour les effets chroniques sur la vie aquatique. Quant aux analyses sur les HAP, les concentrations mesurées étaient inférieures aux concentrations d'effets probables ou aux limites de quantification alors que pour les COV, leurs concentrations étaient inférieures aux limites de quantification.

Dans le lac Mégantic, les sédiments étaient peu contaminés par les hydrocarbures pétroliers. Sur un nombre limité d'échantillons (six échantillons) de sédiments prélevés en août 2013, un seul présentait une concentration de C10-C50 supérieure à la valeur de référence pour les effets chroniques, mais inférieure à la valeur de référence pour les effets aigus. Comme cet échantillon a été prélevé à la pointe du quai municipal, il est probable que les activités de la marina, à proximité de ce point d'échantillonnage, soient une source de contamination. Les HAP analysé dans ces échantillons montrent des concentrations inférieures à celle produisant un effet probable sur la vie aquatique (MDDELCC, 2014).

Paramètres biologiques

Les suivis biologiques sont essentiels à l'évaluation de la qualité de l'eau puisque les organismes vivants permettent d'intégrer, sur une certaine période de temps, l'ensemble des caractéristiques de leur habitat et de démontrer les effets de la pollution sur les écosystèmes. « Le biota répond à une variété de facteurs cumulatifs d'origine anthropique et naturelle qui ne concernent pas seulement les aspects physicochimiques, mais tout l'habitat physique du bassin versant. Celui-ci conditionne la structure et la diversité des organismes aquatiques dont l'équilibre conditionne à son tour le maintien des processus écologiques et, ultimement, l'équilibre des réseaux trophiques. Il est donc essentiel de comprendre comment cet environnement influence la vie aquatique et la façon dont celle-ci répond à son altération » (Lavoie et al., 2008).

Suivi des populations de diatomées

Les diatomées sont des algues unicellulaires qui peuplent tous les cours d'eau et dont la membrane, qui contient de la silice, est très résistante à la dégradation, ce qui en fait de très bons bio-indicateurs. L'examen des espèces de diatomées présentes et de leur abondance permet d'estimer l'état de la pollution chimique au cours des semaines précédant le prélèvement (EWAG, 2010).

L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) est un outil mathématique basé sur l'abondance relative (%) des communautés de diatomées benthiques qui permet d'évaluer l'état de l'écosystème d'un cours d'eau. « L'IDEC intègre les variations temporelles de la qualité de l'eau et permet une meilleure évaluation du statut biologique d'un écosystème que les mesures physicochimiques ponctuelles » (Lavoie *et al.*, 2008). Les différentes classes de l'IDEC et les statuts trophiques associés sont présentés au tableau 23.

Tableau 23 - Classes de l'IDEC

Classe	Valeurs de l'IDEC	рН	Conductivité (μS/cm)	Phosphore total (µg/L)	Azote total (mg/L)	État Trophique					
IDEC-Neutre											
Α	71-100	7.2 (6.8 - 7.3)	39 (26 - 50)	22 (16 - 36)	0.29 (0.24 - 0.49)	Oligotrophe					
В	46-70	7.4 (7.0 - 7.5)	46 (30 - 54)	24 (21 - 27)	0.30 (0.23 - 0.35)	Oligo- mésotrophe					
С	21-45	7.6 (7.2 - 7.7)	72 (50 - 110)	61 (23 - 70)	0.70 (0.51 - 0.76)	Méso-eutrophe					
D	0-20	7.6 (7.5 - 7.7)	114 (86 - 165)	66 (42 - 91)	0.78 (0.46 - 1.19)	Eutrophe					
			IDEC-Alca	alin							
Α	71-100	7.8 (7.6 - 7.9)	93 (63 - 120)	16 (12 - 19)	0.36 (0.23 - 0.47)	Oligotrophe					
В	46-70	8.0 (7.7 - 8.2)	185 (136 - 268)	26 (17 - 43)	0.53 (0.38 - 0.95)	Mésotrophe					
С	26-45	8.0 (7.8 - 8.5)	256 (195 - 361)	52 (37 - 98)	0.89 (0.58 - 1.98)	Méso-eutrophe					
D	0-25	8.0 (7.7 - 8.3)	364 (227 - 502)	114 (71 - 163)	1.59 (0.96 - 2.51)	Eutrophe					
			IDEC-Min	éral							
Α	76-100	8.3 (8.2 - 8.4)	422 (308 - 458)	24 (18 - 28)	0.79 (0.61 - 1.59)	Oligo- mésotrophe					
В	46-75	8.3 (8.3 - 8.4)	455 (403 - 619)	28 (20 - 40)	1.33 (0.80 - 2.47)	Mésotrophe					
С	26-45	8.2 (8.0 - 8.4)	526 (431 - 775)	58 (40 - 90)	1.36 (0.93 - 2.26)	Méso-eutrophe					
D	0-25	8.2 (7.8 - 8.2)	1012 (690 - 1455)	73 (47 - 108)	1.85 (1.05 - 3.81)	Eutrophe					

^{*} L'état trophique a été déterminé selon les seuils en phosphore et en azote total proposés par Dodd⁸.

SOURCE: CAMPEAU, S., LAVOIE, I ET GRENIER, M. (2013).

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, un total de 89 échantillons de diatomées ont été analysés depuis 2002 dans le cadre de différents projets menés par l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), le MDDEFP, l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) et la Ville de Lévis. Toutes les données recueillies ont été converties à la version 3 de l'IDEC (IDEC3) à des fins de comparaison. Les plans d'eau échantillonnés présentent des IDEC « neutre » et « alcalin » et les valeurs obtenues varient dans les classes allant de « A » à « D » selon les échantillons (Tableaux 24 et 25).

Tableau 24 - IDEC des rivières échantillonnées sur le bassin versant de la rivière Chaudière pour la période d'échantillonnage comprise entre 2002 et 2012

Rivière	Indice	N° station	IDEC3	Classe ¹⁴	Date
			35	С	2002-09-07
			45	С	2003-09-10
		2340034	45	С	2005-08-24
Beaurivage	Alcalin		35	С	2006-08-30
		2340114	81	A	2003-09-10
			73	Α	2005-08-24
		M12	75	Α	2006-08-30
Beaurivage (tributaire 1)	Neutre	LEST1	37	С	2011-09-15
,			62	В	2009-10-08
D.C. C.		0040404	56	В	2010-09-18
Bélair	Alcalin	2340121	33	С	2011-09-18
			55	В	2012-09-11
		2340039	40	С	2012-09-24
			26	С	2002-09-07
			27	С	2003-09-10
		2340051	22	D	2005-08-24
Bras d'Henri	Alcalin		27	С	2006-08-30
			36	С	2012-09-24
			21	D	2002-09-07
		2340099	28	С	2005-08-24
			40	C	2006-08-30
			42	С	2005-08-24
Bras Saint-Victor	Alcalin	2340081	43	С	2006-08-30
Calway	Alcalin	2340112	73	A	2003-09-10
	7 11001111		74	A	2002-09-07
			76	A	2003-09-10
		2340004	80	A	2003-09-10
			86	A	2005-08-23
			77	A	2006-08-29
			81	Α	2002-09-07
			73	Α	2003-09-09
		2340006	70	В	2005-08-23
			81	A	2006-08-29
			49	В	2002-09-07
Chaudière	Alcalin		53	В	2003-09-10
		2340014	56	В	2005-08-24
			58	В	2006-08-29
			50	В	2002-09-07
		00.40000	48	В	2003-09-10
		2340033	70	В	2005-08-24
			54	В	2006-06-27
		0046070	66	В	2005-08-25
		2340050	54	В	2006-08-30
			100	A	2005-08-23
		M1	100	A	2006-08-29
			57	В	2003-09-10
		00.45	53	В	2005-08-24
Cugnet	Alcalin	2340111	50	В	2006-08-30
			55	В	2011-09-15
			81	A	2005-08-23
Famine	Alcalin	M5			
Filkars	Alcalin Alcalin	M5 M11	84 79	A	2006-08-29 2005-08-24

_

 $^{^{\}rm 14}$ Les couleurs font référence à celles des classes de l'IDEC présentées au Tableau 23.

Rivière	Indice	N° station	IDEC3	Classe ¹⁴	Date
des Îles Brulées	Alcalin	2340086	27	С	2002-09-07
		2340109	61	В	2003-09-10
Lessard	Alcalin	M13	72	Α	2005-08-24
		IVITS	75	Α	2006-08-30
		2340041	100	Α	2005-08-23
du Loup	Alcalin	2340041	100	Α	2006-08-29
du Loup	Alcalin	2340042	77	Α	2005-08-22
			91	Α	2006-08-29
Metgermette-Centrale	Alcalin	M2	89	Α	2005-08-23
weigermette-centrale	Alcalin	IVI∠	94	Α	2006-08-29
aux Pins	Alcalin	M4	71	Α	2005-08-24
aux Filis	Alcalin	IVI '1	51	В	2006-08-30
Prévost-Gilbert	Alcalin	M6	70	В	2005-08-24
Flevost-Gilbert	Alcalifi	IVIO	70	В	2006-08-30
Samson	Alcalin	M9	83	Α	2005-08-23
Janison	Alcalin	IVIÐ	85	Α	2006-08-29

SOURCE : UQTR (2014).

Tableau 25 - IDEC des ruisseaux échantillonnés sur le bassin versant de la rivière Chaudière pour la période d'échantillonnage comprise entre 2002 et 2012

Ruisseau	Indice	N° station	IDEC3	Classe ¹⁵	Date
			52	В	2005-08-23
des Acadiens	Alcalin	2340047	46	В	2006-08-29
Boulet	Neutre	LET10	40	С	2011-09-15
		LERC1	0	D	2011-09-16
Cantin	Neutre	LERC2	0	D	2011-09-16
		LERC5	17	D	2011-09-18
Cantin (tributaire 1)	Neutre	LERC3	27	С	2011-09-16
Cantin (tributaire 2)	Neutre	LERC4	0	D	2011-09-16
des Businias	Nicotes	LET4	0	D	2011-09-15
des Prairies	Neutre	МЗВ	15	D	2005-08-25
des Prairies (tributaire 1)	Neutre	LET3	0	D	2011-09-15
Pay	Noutro	LER1	30	С	2011-09-16
Roy	Neutre	LER2	27	С	2011-09-16
Saint-Louis	Neutre	LESL1	44	С	2011-09-16
		LET1	0	D	2011-09-18
		LET5	32	С	2011-09-15
Terrebonne	Neutre	LET6	24	С	2011-09-15
Terreporitie	Neutre	LET7	7	D	2011-09-15
		LET8	1	D	2011-09-15
		LET9	12	D	2011-09-15

SOURCE: UQTR (2014).

En observant la distribution spatiale des dernières classes de l'IDEC obtenues pour chaque station échantillonnée entre 2002 et 2012 (Figure 18), on remarque que l'état de l'écosystème des cours d'eau est meilleur au sud du bassin versant qu'au nord. De plus, les ruisseaux sont plus sujets que les grands cours d'eau à un bouleversement au sein des populations de diatomées, et ce, même si certains cours d'eau d'importance présentent une classe de niveau

¹⁵ Les couleurs font référence à celles des classes de l'IDEC présentées au Tableau 23.

58

trophique méso-eutrophe (Beaurivage, Bras d'Henri, Bras Saint-Victor et des Îles Brûlées). On peut également remarquer l'évolution de l'IDEC de la tête du cours d'eau à l'embouchure (rivières Chaudière et Beaurivage).

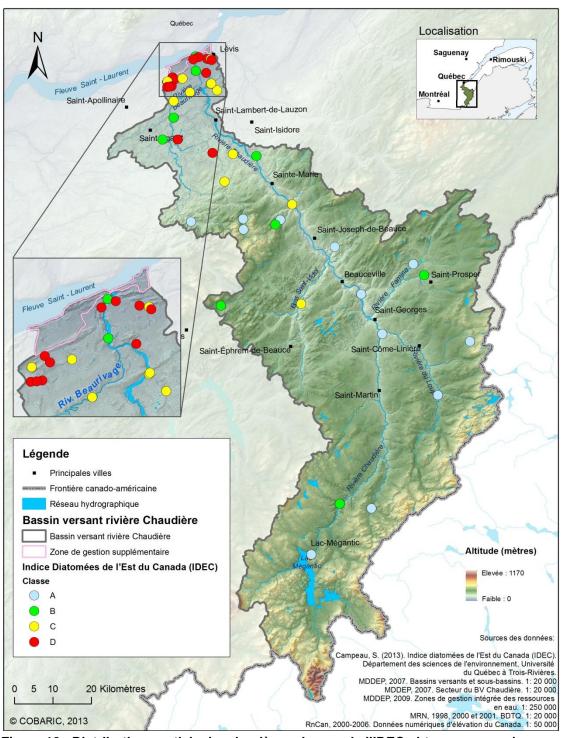


Figure 18 - Distribution spatiale des dernières classes de l'IDEC obtenues pour chaque station échantillonnée pour la période d'échantillonnage comprise entre 2002 et 2012

Suivi des populations de benthos

Le suivi du benthos se fait avec les macroinvertébrés benthiques. Ces derniers sont des organismes visibles à l'œil nu, dépourvus de colonne vertébrale et qui vivent au fond des cours d'eau et des lacs. Ce sont des larves d'insectes aquatiques ou des adultes, des crustacés, des vers et des mollusques (G3E, 2006). Ces organismes, qui sont de bons indicateurs de la santé d'un écosystème, sont utilisés pour évaluer l'état de santé global des cours d'eau, car ils « intègrent les effets cumulatifs et synergiques des perturbations physiques, biologiques et chimiques des cours d'eau, ce qui permet d'évaluer les répercussions réelles de la pollution et de l'altération des habitats aquatiques et riverains sur les écosystèmes » (MDDEFP, 2013).

L'indice de santé du benthos – substrat grossier (ISBg) est un outil mathématique basé sur l'abondance relative (%) des espèces de macroinvertébrés benthiques développé par le MDDEFP pour faire le suivi de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques. Cet indice donne une appréciation de la biodiversité benthique (espèces et populations) à l'échelle des stations échantillonnées selon des classes qui s'échelonnent de « très bon » à « très mauvais » (Tableau 26).

Tableau 26 - Classes de qualité associées aux valeurs de l'ISBg

ISB _g	Très bon	Bon	Précaire	Mauvais	Très mauvais
Cote de qualité des	100 - 89.2	89.1 – 72.7	72.6 - 48.4	48.3 - 24.2	24.1 - 0
écosystèmes	100 - 69,2	09,1 – 72,7	72,0 - 40,4	46,3 - 24,2	24,1 - 0

Source : MDDEP 2002

De 1989 à 2000, l'échantillonnage du benthos sur du substrat artificiel a été fait sur le bassin versant de la rivière Chaudière par le MDDEP. Pendant la campagne d'échantillonnage de 2003 à 2008 du MDDEP, les macroinvertébrés ont été échantillonnés sur le substrat naturel de 10 stations BQMA (Figure 19) du bassin versant de la rivière Chaudière. Trois de ces stations présentaient alors la classe où l'ISBg était qualifié de « très bon », quatre de « bon », deux « précaire » et finalement une où il était considéré comme « mauvais ».

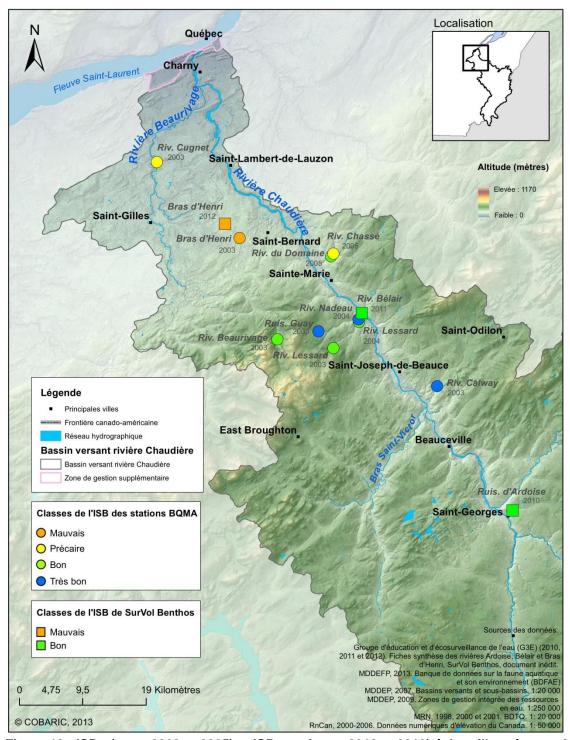


Figure 19 - ISBg (entre 2003 et 2005) et ISB_{SurVol} (entre 2010 et 2012) échantillonnées sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Depuis 2008, le suivi de la santé des cours d'eau avec le benthos se fait également à l'aide d'organismes partenaires du MDDEFP dans le cadre du programme *SurVol Benthos*, programme de suivi développé par le Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E) et le MDDEFP. L'indice de classification développé pour ce programme, soit l'indice de santé du benthos

volontaire (ISB_{Survol}), est une version simplifiée de celui qui est employé par le MDDEFP dans ses suivis (Tableau 27). L'ISB_{Survol} est un indice multimétrique calibré et validé selon des variables de référence et il intègre 6 variables.

Tableau 27 - Classes de qualité associées aux valeurs de ISB_{Survol}

ISB _{Survol}	Bon	Précaire	Mauvais
Cote de qualité des écosystèmes	100 - 75	74 - 46	45 - 0

SOURCE: MDDEP 2002

Entre 2010 et 2012, 3 stations ont été échantillonnées selon le programme *SurVol Benthos* sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Ces dernières ne font toutefois pas encore partie de la BQMA. Les échantillons prélevés ont montré que 2 de ces 3 stations présentent un ISB_{Survol} classé « bon » alors que la station située sur le Bras d'Henri a obtenu un indice qualifié de « mauvais » (Figure 19).

Un suivi des communautés benthiques de la rivière Chaudière a été réalisé à l'automne 2013 pour évaluer l'impact du déversement de pétrole et des travaux de nettoyage. Sept sites ont été échantillonnés à deux reprises par le COBARIC, en septembre et octobre 2013 (dont certains avant et après l'opération de nettoyage) dans la rivière Chaudière entre la décharge du lac Mégantic et la municipalité de Saint-Ludger, ainsi que deux stations témoins sur les rivières Samson et Nebnellis.

L'analyse des résultats de l'échantillonnage par la firme CIMA+ indique « que les perturbations reliées au déversement de pétrole (déversement du pétrole, déversement des eaux usées non traitées, déversement des agents de suppression de feu, variation du débit de la rivière et travaux de nettoyage) ont eu un impact significatif sur les communautés de macroinvertébrés benthiques de la partie amont de la rivière Chaudière et que cet impact diminue de l'amont vers l'aval de celle-ci » (MDDELCC, 2014). Selon la revue de littérature et les données recueillies sur le terrain, la contamination considérable des sédiments par les hydrocarbures pétroliers serait la principale cause de la diminution du niveau d'intégrité biologique remarquée en amont de la rivière Chaudière à l'automne 2013. Cette revue de littérature laisse croire que les fréquentes, et importantes, variations de débits qu'a subi la rivière Chaudière après le déversement aurait contribué à la dégradation de la communauté benthique. Bien que de courte durée (10 jours) le déversement des eaux usées non traitées de Lac-Mégantic aurait eu un impact secondaire sur ces communautés alors que les analyses des échantillons laissent entendre (non sans doutes) que le nettoyage de la rivière ne les a pas affectés (MDDELCC, 2014).

Comme les organismes benthiques sont une source de nourriture pour plusieurs espèces de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux, ils constituent un important maillon de la chaîne alimentaire des milieux aquatiques et un débalancement dans ces communautés pourrait avoir des répercussions à long terme sur les populations d'organismes qui s'en nourrissent.

Suivi des cyanobactéries et des cyanotoxines

Les cyanobactéries, souvent appelées « algues bleu-vert », sont des organismes unicellulaires microscopiques présents dans tous les plans d'eau. Ces organismes photosynthétiques font partie de la base de la chaîne alimentaire des systèmes aquatiques. La majorité des espèces de cyanobactéries sont inoffensives. Toutefois, certaines d'entre elles produisent des cyanotoxines

qui sont dommageables pour la santé humaine ou animale, surtout en cas d'épisode de prolifération, appelée soit « fleurs d'eau d'algues bleu-vert », « efflorescence » ou « bloom ». Dans de telles situations, une forte concentration de cyanotoxines peut être présente dans l'eau. Les épisodes de prolifération surviennent généralement lorsque les conditions de l'environnement deviennent défavorables aux algues et qu'un déséquilibre dans la composition du phytoplancton (organisme végétal microscopique vivant en suspension dans l'eau) laisse place aux cyanobactéries. Ces dernières, extrêmement compétitives, sont capables de survivre dans des conditions difficiles. Les facteurs influençant les épisodes de prolifération sont, entre autres, l'abondance de phosphore dans l'eau et des conditions météorologiques favorables, c'est-à-dire une température de l'air et de l'eau entre 15 et 30°C avec une intensité lumineuse modérée (Lavoie, 2012). Depuis 2007, le MDDEFP suit les épisodes de prolifération des algues bleu-vert afin de pouvoir mieux protéger la santé humaine et les écosystèmes aquatiques.

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, entre 2004 et 2012, 15 plans d'eau et 2 cours d'eau ont été touchés par au moins un épisode de prolifération d'algues bleu-vert. Le nombre de récurrences le plus élevé dans cet intervalle est survenu dans le lac Mégantic, où des fleurs d'eau ont été signalées pendant 5 saisons (2006, 2007, 2008, 2010 et 2011). Les lacs Drolet et Fortin ont eux aussi connu plusieurs épisodes entre 2004 et 2012, soit 4 chacun (Tableau 28) (MDDEFP, DSEE et CEAEQ, 2012).

Tableau 28 - Bilan des plans d'eau et rivières touchés par au moins un épisode de prolifération d'algues bleu-vert sur le bassin versant de la rivière Chaudière entre 2004 et 2012

Nom du plan d'eau ou du cours d'eau	Туре	Municipalité(s)		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Nb de récurrences
Lac aux Araignées	Lac	Frontenac				Х						1
Lac Drolet	Lac	Lac-Drolet				Х		Х		Χ	Х	4
Lac Mégantic	Lac	Lac-Mégantic, Frontenac, Piopolis, Marston			Х	Х	Х		Х	Х		5
Lac des Trois Milles	Lac	Sainte-Cécile-de-Whitton					Х	Х			Χ	3
Affluent de la rivière Bélair (en amont du lac Ti-Mousse)	Cours d'eau	Saints-Anges							Х			1
Lac Bolduc	Lac	Sainte-Marguerite		Х		Х						2
Lac du Club de Conservation	Lac	Saint-Côme-Linière						Х				1
Lac aux Cygnes	Lac	Saint-Benoît-Labre, Saint- Victor	х			х						2
Lac Fortin	Lac	Saint-Victor, Saint-Alfred				Х	Х		Х	Χ		4
Décharge du lac à Busque	Cours d'eau	Saint-Benjamin							Х			1
Lac sans toponyme (réservoir Bélair Nord)	Réservoir	Sainte-Marie					Х					1
Lac sans toponyme (réservoir Bélair Sud)	Réservoir	Saints-Anges							Х		Х	2
Lac Metgermette	Lac	Saint-Zacharie, Saint- Théophile						Х				1
Lac Poulin	Lac	Lac-Poulin							Χ			1
Lac des Abénaquis	Lac	Sainte-Aurélie									Χ	1
Lac Algonquin	Lac	Sainte-Rose-de-Watford									Χ	1
Lac du Portage	Lac	Saint-Théophile				Χ						1

Source: MDDEFP, DSEE et CEAEQ, 2012

Suivi de l'état des communautés de poissons dans les rivières

Le suivi de l'état des communautés de poissons est un élément clé pour évaluer l'intégrité des écosystèmes aquatiques. Les poissons, en cumulant les effets de l'ensemble des changements que subit leur habitat, témoignent de la qualité du milieu aquatique dans lequel ils évoluent. Des changements dans la qualité de l'eau ou de l'habitat se reflètent sur les individus et dans la composition des populations de poissons. Certaines caractéristiques des communautés de poissons, comme le nombre total d'espèces et la prépondérance de certaines espèces indicatrices (sensibles ou tolérantes à la pollution), permettent d'évaluer la capacité d'un écosystème à supporter et à maintenir une communauté d'organismes équilibrée, intégrée et adaptée.

En 1994, le Ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) a procédé à une campagne d'échantillonnage sur 30 stations de la rivière Chaudière, de sa tête à son embouchure. L'étude visait à évaluer l'état de santé des communautés de poissons en lien avec la présence de polluants d'origine humaine dans l'eau afin de détecter l'impact de l'ensemble de ces polluants sur la faune ichtyologique. Au total, 41 espèces de poissons ont été pêchées dans la rivière Chaudière dont une intolérante à la pollution : le Bec-de-lièvre. L'étude a permis de déterminer les pourcentages de poissons intolérants à la pollution et de poissons présentant des anomalies corporelles. Il a alors été démontré que les espèces intolérantes à la pollution étaient pratiquement absentes de la rivière Chaudière en 1994. Les secteurs où les poissons présentaient le plus d'anomalies corporelles étaient immédiatement en aval du lac Mégantic et sur les 20 derniers km vers l'embouchure de la rivière (MDDEP, 2007). Le ministère des Ressources naturelles (MRN) a poursuivi la caractérisation sur la rivière Chaudière entre 1994 et 2004.

Il n'existe pas de rapports d'analyse des données plus récentes sur les populations de poissons de la rivière Chaudière. Les données de la campagne de 1994 constituent la référence qui permettra de mesurer les retombées des programmes d'assainissement et d'évaluer le degré de récupération des communautés biologiques (Thibault, 2008).

À la suite du déversement de pétrole dans le lac Mégantic et la rivière Chaudière survenu en juillet 2013, un inventaire de la communauté de poisson visant « l'état de la santé des poissons, l'évaluation des communautés de poissons et la collecte d'échantillons de tissus des poissons [dans le but] d'évaluer si le déversement provoquait des impacts immédiats sur la communauté de poissons par l'examen interne et externe de spécimens » a été fait dans le lac Mégantic et la rivière Chaudière (Golder Associés, 2014), près de la zone de déversement, à Saint-Gédéon et à Saint-Georges. « Les concentrations de produits pétroliers trouvés dans l'eau et les données d'état de santé des poissons recueillies lors des travaux [...] suggèrent que les impacts du déversement de produit pétrolier, entre le 18 juillet et le 29 août 2013, sur la communauté de poissons semblent, somme toute, faibles. Cette évaluation ne tient pas compte des mortalités qui auraient pu survenir en lien avec le déversement » (Golder Associés, 2014).

Un suivi sur la mortalité des poissons s'est également effectué à la suite du déversement pétrolier entre le 18 juillet et le 29 août. L'objectif de ce suivi était de répertorier, identifier et disposer des poissons morts retrouvés dans le lac Mégantic et la rivière Chaudière (Golder Associés, 2014). Durant cette période, 99 poissons morts ont été récoltés et la majorité était des meuniers noirs ou des meuniers d'espèces indéterminées, mais certaines espèces sportives

comme le doré jaune (Sander vitreus), l'achigan à petite bouche (Micropterus dolomieui), l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) et la perchaude (Perca flavescens) ont été observées en faible nombre (Golder Associés, 2014). Mentionnons que la majorité des mortalités de poisson a surtout été observée en début de suivi quand la concentration d'hydrocarbures était la plus forte. Il est toutefois difficile d'avancer la cause exacte des mortalités, le moment de la mort ou encore la provenance des individus morts recueillis. Une baisse de débit (contrôle du barrage Mégantic pour contenir les hydrocarbures déversés) et des températures estivales chaudes pourraient aussi être avancées comme causes de ces mortalités (Golder Associés, 2014).

ii. Milieux humides

« Il est mondialement admis aujourd'hui que les milieux humides, perçus comme des terres inutilisables par le passé, jouent un rôle crucial dans le maintien de la vie sur terre au même titre que les terres agricoles et les forêts. Les biens et services écologiques qu'ils procurent à la société représentent indéniablement un moteur pour l'économie locale, régionale, nationale et mondiale. Il est donc primordial de conserver ces milieux, particulièrement dans les régions où les développements urbains ont contribué à leur dégradation ou à leur disparition » (MDDEFP, 2013). Les milieux humides sont des milieux utilisés par la faune à plusieurs fins. Ce sont des aires de repos pour plusieurs espèces migratrices comme la sauvagine, des lieux de reproduction pour les poissons et des habitats essentiels au cycle de vie de plusieurs espèces de mammifères, insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux et plantes (Thériault, 1997).

Les milieux humides sont non seulement des habitats favorisant une diversité élevée d'espèces floristiques et fauniques (CIC, 2006), mais ils sont aussi d'excellents filtres naturels qui permettent la rétention de plusieurs éléments présents dans l'eau (Tableau 29). De plus, ils jouent un rôle important dans l'absorption et la régulation des eaux, permettant de réduire le risque d'inondation et d'érosion des territoires à proximité de cours d'eau. Ils assurent également un rôle dans la recharge en eau, que ce soit au niveau des eaux souterraines ou encore des eaux de surface, ce qui fait qu'ils constituent une source d'eau continuelle dans ces réseaux (CIC, 2013).

Tableau 29 - Capacité de rétention de certains éléments par les milieux humides

Élément	Capacité de rétention
Sédiments	Jusqu'à 98 %
Azote	Jusqu'à 87 % pour le NH4+ et 95 % pour le NOX
Phosphore	Jusqu'à 94 %
Coliformes	Jusqu'à 99 %
Pesticides	De un jour à plusieurs mois pour retenir 50 %

SOURCE: CIC, 2013

Il existe différents types de milieux humides. Ces derniers sont d'ailleurs bien détaillés dans le système de classification des milieux humides élaboré par Canards Illimités Canada (CIC), qui les divise en sept classes (Tableau 30).

Tableau 30 - Classification des milieux humides selon Canards Illimités Canada

Type de milieu	Description
Eau peu profonde	 Zone de transition entre les milieux humides habituellement saturés d'eau saisonnièrement et les zones d'eau plus profonde. Étang isolé ou bordure des zones fluviales, riveraines et lacustres où le niveau d'eau à l'étiage est inférieur à 2 m. Présence de plantes aquatiques flottantes ou submergées et de plantes émergentes dont le couvert représente moins de 25 % de la superficie du milieu.
Marais	 Souvent rattaché aux zones fluviales, riveraines et lacustres. Présence d'une végétation herbacée (émergente et graminoïde) couvrant plus de 25 % de la superficie du milieu. Possibilité de présence d'arbres et d'arbustes qui couvrent moins de 25 % de la superficie du milieu. Végétation structurée selon le gradient de profondeur d'eau et la fréquence des rabattements du niveau d'eau et de la nappe phréatique. Peut être inondé en permanence, semi-permanence ou temporairement en fonction des marées, des inondations et de l'évapotranspiration. Sol généralement minéral, organique (tourbe limnique) ou mixture organo-minérale.
Prairie humide (sous-classe de marais)	 Marais émergé la majeure partie de la saison de croissance. Dominance de végétation graminoïde (colonies denses et continues). Présence d'arbres et d'arbustes lorsque la prairie humide est en transition vers le marécage.
Marécage	 Habituellement un milieu riverain inondé saisonnièrement pendant les crues ou caractérisé par une nappe phréatique élevée. Peut être isolé (topographie particulière ou alimenté par la nappe phréatique). Dominance de végétation ligneuse, arbustive et arborescente couvrant plus de 25 % de la superficie du milieu. Sol minéral et mal drainé.
Tourbière ombrotrophe (bog)	 Surtout alimenté par les précipitations et comportant parfois des mares. Dominance de sphaignes et d'éricacées. Végétation arborescente de plus de 4 m couvrant moins de 25 % de la superficie du milieu. Pauvre en éléments nutritifs et plutôt acide.
Tourbière minérotrophe (fen)	 Surtout alimenté par les précipitations et les eaux d'écoulement (de surface et souterraines). Situé dans les dépressions ou dans les bas de pentes près des cours d'eau (circulation d'eau et de nutriments généralement bonne). Végétation habituellement diversifiée en fonction de l'humidité du sol et des nutriments disponibles, souvent dominée par un couvert herbacé (cypéracées, bryophytes, arbustes et arbres). Végétation arborescente de plus de 4 m couvrant moins de 25 % de la superficie du milieu. Riche en éléments nutritifs et moins acide que la tourbière ombrotrophe.
Tourbière boisée (sous- classe de tourbière)	 Souvent situé en périphérie des bogs ou fens, ou correspond à un stade particulier du développement des bogs ou fens. Végétation arborescente de plus de 4 m adaptée aux mauvaises conditions de drainage et à des sols pauvres couvrant plus de 25 % de la superficie du milieu.

SOURCE: CIC ET MDDEP, 2010

L'ensemble du bassin versant de la rivière Chaudière compterait approximativement 526 km² de milieux humides potentiels, ce qui correspond à environ 8 % de son territoire (Figure 20). Ces statistiques sur les milieux humides ont été calculées par le MDDEP en regroupant toutes les sources pertinentes de renseignements cartographiques. L'interprétation des diverses sources d'information a permis de délimiter les zones où la probabilité de retrouver des milieux humides est élevée, c'est pourquoi on parle de milieux humides potentiels. En attendant une validation exhaustive pour tout le territoire, il s'agit de la meilleure estimation disponible de l'étendue des milieux humides sur le bassin versant (MDDEP, 2007).

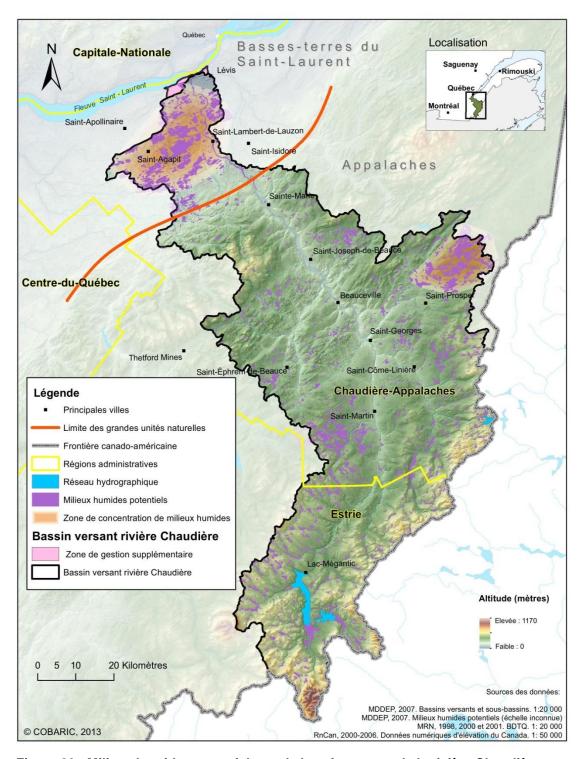


Figure 20 - Milieux humides potentiels sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Toutefois, les milieux humides des Basses-terres du Saint-Laurent ont fait l'objet d'une cartographie détaillée par CIC en collaboration avec le MDDEFP. Cette cartographie s'est achevée en 2012. L'information disponible sur les milieux humides des Basses-terres du Saint-Laurent est donc validée et précise. Ces milieux peuvent ainsi être analysés de manière plus

complète que ceux se trouvant dans les Appalaches. Au niveau des Basses-terres du Saint-Laurent, on remarque que les milieux humides occupent aujourd'hui près de 23 % du territoire délimité par le bassin versant (Tableau 31). Ils se distinguent par une importante proportion de **tourbières** de grande superficie (de l'ordre de la centaine d'hectares) et la plupart font partie d'importants complexes de **tourbières** boisées enserrées dans la trame agricole et dans les secteurs urbains en expansion. Les **tourbières** ombrotrophes (tourbière bog) constituent également une bonne partie des milieux humides du bassin versant se trouvant dans les Bassesterres du Saint-Laurent (Figure 21) (CIC et MDDEFP, 2012).

Tableau 31 - Superficie des milieux humides par région géologique sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Région géologique	Superficie de la région géologique (km²)	Superficie des milieux humides (km²)	Proportion par région géologique (%)
Basses-terres du Saint- Laurent ¹⁶	662	151	23
Appalaches ¹⁷	6 051	375	6
Total du bassin versant	6 713	526	8

Sources: MDDEP, 2007 ET MDDEFP ET CIC, 2012

¹⁶ Les statistiques proviennent des données de la cartographie détaillée achevée en 2012 par CIC et le MDDEFP.

¹⁷ Les statistiques proviennent de données potentielles colligées en 2007 par le MDDEP.

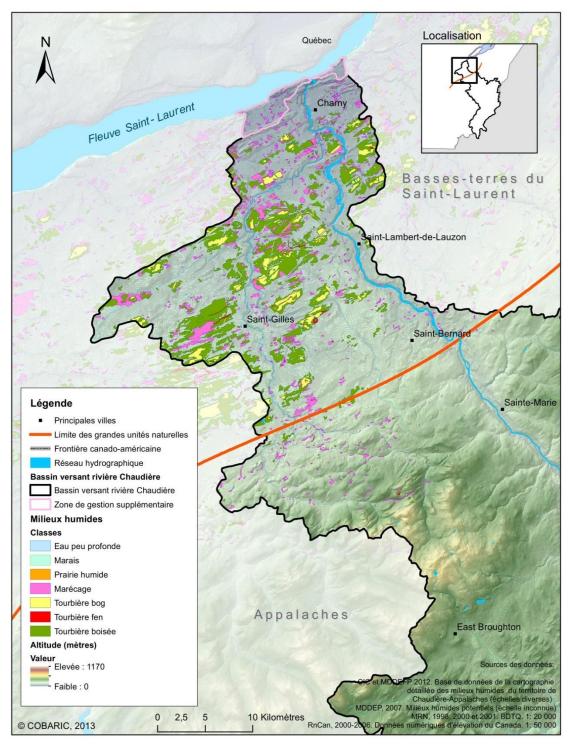


Figure 21 - Milieux humides de la région des Basses-terres du Saint-Laurent sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Sur le reste du bassin versant, soit pour la région des Appalaches, les milieux humides représentent 6 % du territoire (Tableau 31). Bien qu'aucune étude d'envergure aussi détaillée que celle ayant été faite pour les Basses-terres du Saint-Laurent n'ait été réalisée à ce jour sur les Appalaches, plusieurs informations permettent de faire une estimation relativement fiable.

Hormis le sous-bassin de la rivière Veilleux, qui se caractérise par une vaste dépression favorisant l'établissement d'un important complexe de **tourbières**, la majorité des milieux humides du bassin versant présents dans la région des Appalaches sont de petits marécages fragmentés et dispersés dans la matrice boisée. Ils occupent pour la plupart les anfractuosités du relief, surtout sur les coteaux et, dans une moindre mesure, sur les collines. On trouve peu de milieux humides dans la vallée de la rivière Chaudière, seulement quelques marais, marécages et terres agricoles inondées de faibles superficies. Notons toutefois la présence d'un marais d'envergure en amont du lac Mégantic. D'une superficie de 4,7 km², il est considéré comme la plus grande zone humide de l'Estrie (Thériault, 1997) (Figure 20).

7. HYDROGÉOLOGIE

Un aquifère se définit comme une formation géologique capable d'emmagasiner et de transmettre l'eau, présentant ainsi un potentiel d'approvisionnement en eau souterraine. À l'échelle d'un bassin versant, l'aquifère dit « régional » est constitué d'aquifères contigus présentant un certain potentiel hydrogéologique. Ce dernier se distingue par sa continuité latérale et verticale, de même que par son potentiel à fournir de l'eau sur l'ensemble du bassin versant (COBARIC et UPA, 2008).

Du point de vue hydrogéologique, le bassin versant de la rivière Chaudière comprend deux domaines aquifères principaux : les aquifères de **dépôts meubles** et l'aquifère du roc (ou rocheux). Il est communément admis d'attribuer une certaine continuité latérale et verticale à l'aquifère rocheux. Ce dernier se distingue ainsi des formations aquifères de **dépôts meubles**, qui sont discontinues sur le territoire. Bien que l'aquifère rocheux ait un potentiel jugé de faible à moyen pour un approvisionnement municipal, il constitue l'aquifère principalement exploité à l'échelle de la région pour l'alimentation en eau souterraine. Les propriétés hydrauliques des formations rocheuses d'origine sédimentaire sont contrôlées par le réseau de fractures affectant le roc. Bien que l'on soit en présence d'une importante variété de formations géologiques sur le bassin versant, les données hydrogéologiques indiquent une certaine continuité latérale et une constance en ce qui concerne les propriétés hydrauliques de ces formations (COBARIC et UPA, 2008).

i. Aquifère régional de la Basse-Chaudière et de la Moyenne-Chaudière

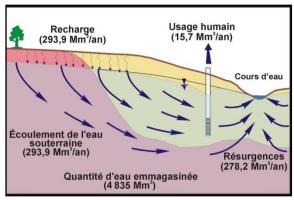
Prendre note: Les données présentées dans cette section sont issues de l'« Atlas des eaux souterraines du bassin versant de la rivière Chaudière: secteurs de la Basse-Chaudière et de la Moyenne-Chaudière » réalisé par l'UPA et le COBARIC en 2008. L'information présentée correspond donc à la portion nord du bassin versant, le secteur de la Haute-Chaudière ne présentant pas de données disponibles pour le moment. À l'heure actuelle, un projet du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES) est en cours en Chaudière-Appalaches et il est prévu que les données soient rendues disponibles en 2015. Dans le cadre de ce projet, plusieurs municipalités ont fourni et fournissent encore des études hydrogéologiques. Plusieurs ont également donné accès à ces études au COBARIC en vue de la mise à jour de son PDE. Il est cependant trop tôt pour dresser le bilan de leur contenu à l'intérieur de la présente version du PDE.

L'information sur les **dépôts meubles**, mise à jour au cours du projet de caractérisation des eaux souterraines des secteurs de la Basse-Chaudière et de la Moyenne-Chaudière, indique la présence, sur une proportion importante du territoire couvert par l'étude, d'un **till** de fond (sédiments glaciaires) peu perméable et d'épaisseur variable. Ce **till** influence d'une façon significative le confinement de l'aquifère du roc et affecte le lien hydraulique avec les **dépôts meubles** sus-jacents. Toutefois, certains dépôts, principalement ceux situés dans l'axe des vallées principales, peuvent être plus étroitement associés à l'aquifère du roc. Ces dépôts sont composés d'horizons plus perméables (sédiments alluviaux, fluvioglaciaires et marins littoraux) qui, lorsqu'ils présentent des épaisseurs saturées de plusieurs mètres, peuvent également jouer un rôle significatif dans l'approvisionnement en eau souterraine (COBARIC et UPA, 2008).

Les caractéristiques de l'aquifère rocheux, omniprésent en Basse-Chaudière et en Moyenne-Chaudière, font en sorte qu'il est identifié comme étant l'unité principale de l'aquifère régional (unité 1). Les horizons perméables des **dépôts meubles**, composés de sédiments alluviaux, fluvioglaciaires et marins littoraux (dépôts sableux), sont ici considérés comme l'unité 2 de l'aquifère régional. Ceux-ci sont, par secteur, en lien hydraulique avec l'aquifère du roc. L'eau souterraine est emmagasinée et s'écoule dans les fissures de l'unité rocheuse et dans les pores des **dépôts meubles**. En connaissant le volume des deux unités et en supposant une porosité (fissuration) moyenne, il est possible d'estimer la quantité d'eau emmagasinée dans l'aquifère de la Basse-Chaudière et de la Moyenne-Chaudière (COBARIC et UPA, 2008).

Pour l'aquifère du roc (unité 1), en supposant une épaisseur moyenne exploitable de 100 m et une fissuration moyenne de 1 %, la quantité d'eau emmagasinée serait de 3 620 Mm³ pour l'ensemble des secteurs étudiés. L'épaisseur moyenne exploitable est estimée d'après les profondeurs des puits répertoriés dans la région d'étude. Au-delà de cette profondeur, l'exploitation de l'eau souterraine est moins intéressante. En effet, avec la profondeur, la transmissivité du roc diminue, car les fissures sont plus fermées et colmatées, en partie à cause du poids des roches des couches supérieures. De plus, la charge en composés chimiques augmente, ce qui diminue la qualité de l'eau. Enfin, plus un puits est profond, plus les coûts d'installation et d'exploitation (pompage) sont élevés (COBARIC et UPA, 2008).

Quant au volume de l'aquifère de **dépôts meubles** (unité 2), il est estimé à 6 080 Mm³ d'après les travaux réalisés par l'Université du Québec à Montréal (UQAM) (Caron *et al.*, 2008). En supposant une porosité moyenne de 20 %, le volume d'eau emmagasinée serait de 1 215 Mm³ d'eau. La quantité totale de l'eau emmagasinée dans les deux unités aquifères est donc évaluée à 4 835 Mm³ (Figure 22) (COBARIC et UPA, 2008).



SOURCE: COBARIC ET UPA, 2008

Figure 22 - Bilan hydrogéologique global (Mm³ = million de mètres cubes) pour la Basse-Chaudière et la Moyenne-Chaudière

L'eau emmagasinée dans un aquifère est renouvelée constamment par la recharge. La recharge moyenne pour la Basse-Chaudière et la Moyenne-Chaudière a été estimée à 81 Mm³/an, ce qui, pour une superficie de 3 620 km², représente 293,9 Mm³/an (Figure 22). On peut en conclure que, chaque année, environ 6 % de l'eau emmagasinée dans l'aquifère y est renouvelée. Cette quantité d'eau qui circule à travers l'aquifère depuis les zones de recharge vers les zones de résurgence constitue l'écoulement souterrain. La quantité d'eau souterraine retirée de l'aquifère pour l'usage humain est estimée à 15,7 Mm³/an, ce qui représente 5,3 % de la recharge ou seulement 0,3 % de l'eau emmagasinée. En supposant que l'eau extraite ne revient plus à l'aquifère, les résurgences vers les eaux de surface (cours d'eau, lacs, etc.) équivalent à 278,2 Mm³/an. Ces chiffres représentent des moyennes sur toute l'étendue du territoire de la Basse-Chaudière et de la Moyenne-Chaudière. Localement, les prélèvements d'eau souterraine peuvent être beaucoup plus importants (COBARIC et UPA, 2008).

VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE RÉGIONAL À LA CONTAMINATION

La protection d'un aquifère aussi étendu que celui de la Basse-Chaudière et de la Moyenne-Chaudière constitue un défi de taille, surtout en territoire habité. La cartographie de la vulnérabilité à l'échelle de la région d'étude permet de cibler les zones sensibles de l'aquifère et de mieux localiser les activités susceptibles d'affecter la qualité de l'eau souterraine. 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 se déroulant en surface (COBARIC et UPA, 2008).

Il existe de nombreuses méthodes pour évaluer la vulnérabilité des aquifères. La plus utilisée au Québec est la méthode DRASTIC qui a été créée aux États-Unis par la National Water Wells Association (NWWA) et la Environmental Protection Agency (EPA) pour cartographier la vulnérabilité intrinsèque des aquifères à l'échelle régionale. La méthode DRASTIC permet d'évaluer 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 de l'aquifère. Chaque paramètre est cartographié individuellement, puis les résultats sont combinés pour obtenir la carte des indices de vulnérabilité DRASTIC (Figures 23 et 24). Plus l'indice est élevé, plus

l'aquifère est vulnérable. En Amérique du Nord, selon les conditions hydrogéologiques rencontrées, les indices obtenus peuvent varier entre 23 et 226 (COBARIC et UPA, 2008).

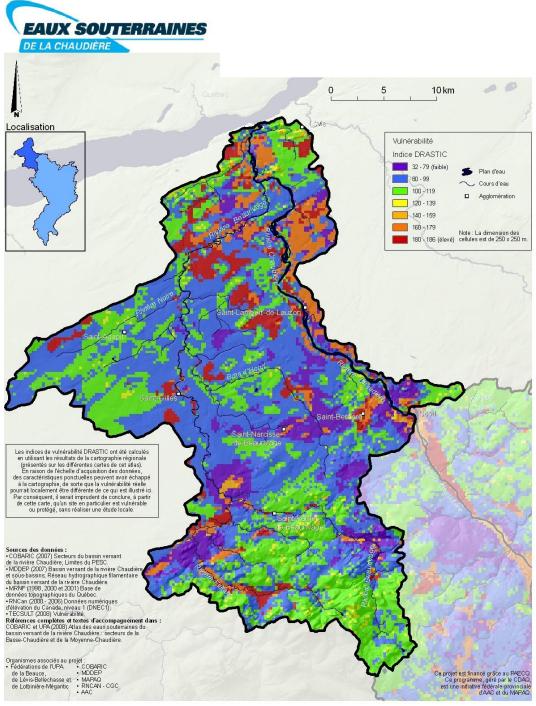


Figure 23 - Vulnérabilité de l'aquifère dans le secteur de la Basse-Chaudière

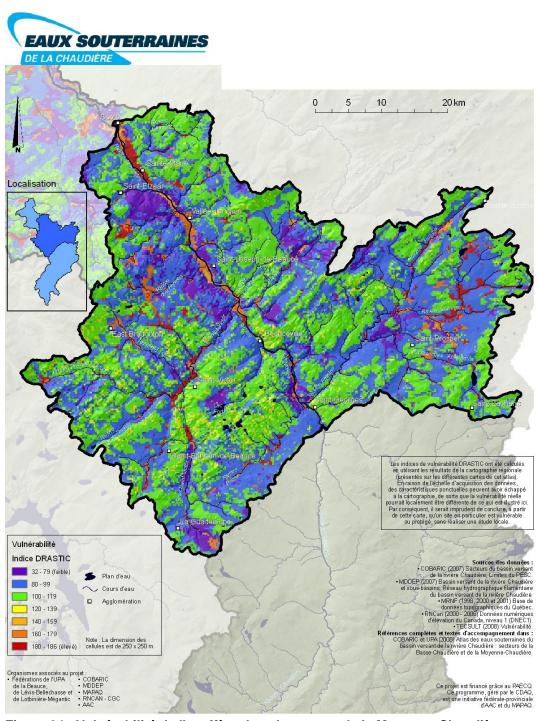


Figure 24 - Vulnérabilité de l'aquifère dans le secteur de la Moyenne-Chaudière

Il est important de savoir que la méthode DRASTIC est basée sur certains postulats au sujet du contaminant éventuel :

- il est localisé à la surface du sol;
- il s'infiltre à travers les différentes couches géologiques jusqu'à l'aquifère de la même façon que l'eau de la recharge;
- il s'infiltre sans effet de retard;
- il s'infiltre sans réagir avec le milieu environnant.

Par conséquent, pour évaluer s'il y a véritablement un risque qu'une activité contamine l'eau souterraine dans une zone vulnérable, il faut également considérer la nature des contaminants émis par l'activité, leur localisation et leur comportement dans l'environnement.

La vulnérabilité varie d'un point à l'autre du territoire en fonction de la géologie et des conditions d'écoulement de l'eau souterraine. La vulnérabilité de l'aquifère en Basse-Chaudière et en Moyenne-Chaudière a été calculée pour l'unité de l'aquifère le plus près de la surface. Selon les cartes de vulnérabilité (Figures 23 et 24), les zones de forte vulnérabilité correspondent à l'unité 2 de l'aquifère, principalement constituée de dépôts sableux. Pour l'unité 1, correspondant au roc, la carte de vulnérabilité indique des indices DRASTIC faibles à moyens. Généralement, aux endroits où l'aquifère du roc est confiné par plus de deux mètres d'argile ou cinq mètres de till, l'indice DRASTIC est inférieur à 100, alors que dans les dépôts sableux (unité 2), en condition non confinée, la vulnérabilité est supérieure à 140 (COBARIC et UPA, 2008).

D'autres informations sur la vulnérabilité de l'eau souterraine sont fournies par les experts dans les rapports de nature hydrogéologique des municipalités qui puisent leur eau potable. Ces rapports contiennent de l'information sur la vulnérabilité de certaines zones sensibles ainsi que des recommandations pour les protéger (INRS et OBV-Ch., 2013).

ii. Qualité de l'eau souterraine

L'eau souterraine est généralement de meilleure qualité que l'eau de surface en raison de la capacité filtrante du sol. Par contre, même à l'état naturel, la qualité de l'eau souterraine n'est jamais garantie puisqu'elle peut contenir des gaz dissous ou encore des substances minérales qui peuvent résulter du contact prolongé de l'eau avec les roches en profondeur. Par ailleurs, des précautions doivent être prises pour éviter la contamination microbiologique ou chimique de l'eau souterraine provenant des activités qui se déroulent en surface. Ces types de contamination dépendent beaucoup de la vigilance des utilisateurs vis-à-vis la protection des sources d'eau potable. En effet, il arrive souvent que la contamination microbiologique soit le résultat d'un aménagement inadéquat du puits lui-même. Certaines substances, naturelles ou anthropiques, présentes dans l'eau peuvent constituer un risque pour la santé (humaine et animale) ou avoir des effets désagréables (goût salé, couleur jaunâtre, odeur de soufre, taches sur les vêtements, dépôt dans les appareils sanitaires ou les électroménagers). Une analyse appropriée de l'eau est donc nécessaire pour détecter tout problème et préciser le traitement approprié avant de la consommer ou de l'utiliser (COBARIC et UPA, 2008).

PROJET EAUX SOUTERRAINES DE LA CHAUDIÈRE (PESC)

Une eau de bonne qualité est une eau qui respecte les normes de qualité de l'eau potable et les objectifs esthétiques en vigueur. Au cours de l'été 2007, 155 échantillons d'eau souterraine ont été prélevés dans les secteurs de la Basse-Chaudière et de la Moyenne-Chaudière dans le cadre du PESC. Ces échantillons ont été analysés en laboratoire afin de déterminer les concentrations des paramètres qui sont le plus couramment analysés dans l'eau souterraine destinée à la consommation humaine. Ces paramètres ont été choisis de façon à caractériser la qualité naturelle de l'eau souterraine. Ainsi, certaines substances qui ne se retrouvent pas naturellement ou couramment dans l'eau souterraine (par exemple les trihalométhanes, qui sont des composés organiques volatils produits lors de la chloration de l'eau) n'ont pas été analysées, même si elles font l'objet de normes de qualité de l'eau potable (COBARIC et UPA, 2008).

De façon générale, l'eau souterraine est naturellement potable sur l'ensemble de la Basse-Chaudière et de la Moyenne-Chaudière. Toutefois, la campagne d'échantillonnage réalisée en 2007 a révélé quelques dépassements ponctuels des normes de qualité de l'eau potable 18 pour les coliformes (totaux et fécaux), l'arsenic (As), le baryum (Ba), les fluorures (F¯) et les nitrites-nitrates (NO₂-NO₃¯) (Tableau 32). Il est à noter que ces quelques dépassements de normes observés sont dispersés sur le territoire étudié et non concentrés dans un secteur particulier (COBARIC et UPA, 2008).

En Basse-Chaudière et en Moyenne-Chaudière, les problèmes les plus courants de qualité de l'eau sont associés à des paramètres esthétiques. Ces problèmes ne constituent pas un danger pour la santé, mais occasionnent des désagréments pour les consommateurs ou peuvent endommager la tuyauterie, les électroménagers et les appareils sanitaires. Les problèmes de fer et de manganèse sont fréquents, comme un peu partout au Québec. La campagne d'échantillonnage réalisée en 2007 a également révélé des problèmes ponctuels avec le sodium, les chlorures, les sulfures et le pH. Malgré tout, l'eau souterraine de la région est de bonne qualité esthétique (COBARIC et UPA, 2008).

_

¹⁸ Les normes considérées sont celles édictées par le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Q-2, r.18.1.1) (RQEP) dans la version du 30 novembre 2007, sauf pour l'arsenic. Conformément aux *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* du Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable (CEP), la norme pour l'arsenic est de 10 μg/l depuis mars 2012.

Tableau 32 - Résultats des dépassements des critères pour les puits échantillonnés en 2007 en Basse-Chaudière et en Moyenne-Chaudière

	Critères			Puits	tubulaire				Puits	de surface	
Paramètre	(RQEP ou CCME)	Nb d'éch.	Min	Max	Médiane	Nb de dépassements	Nb d'éch.	Min	Max	Médiane	Nb de dépassements
Température (°C)	15*	123	7,2	12,1	8,5	0	32	7,9	15,5	10,55	1
pН	6,5-8,5	123	5,78	9,59	7,52	19	32	5,9	7,91	6,57	14
Na (mg/l)	200*	123	1,3	290	9,8	1	32	0,79	70	3,1	0
Chlorures (mg/l)	250*	123	0,21	415	7,1	2	32	0,335	180	4,55	0
Dureté (mg CaCO ₃ /I)	200* ***	115	0	445	152	33	30	17	295	80	5
Matière dissoute totale (mg/l)	500*	115	43	1210	288	14	30	31	563	137	1
Fluorures (mg/l)	1,5	123	0,03	1,9	0,015	2	32	0,03	0,19	0,015	0
Sulfures (mg/l)	0,05*	123	0,02	2,9	0,01	10	32	0,02	0,4	0,01	2
NO_2 - NO_3 (mg N/I)	10	118	0,02	14	0,055	1	31	0,02	4,2	0,45	0
Al (μg/l)	100*	123	0,2	22	3,5	0	32	0,55	150	4,1	1
As (µg/l)	25 (10)**	123	0,03	14	0,48	3	32	0,05	2,1	0,17	0
Ba (µg/l)	1000	123	0,054	860	53	0	32	1,5	3600	13,55	1
Fe (µg/l)	300*	123	0,05	16000	16	15	32	0,05	32000	3,25	3
Mn (μg/l)	50*	123	0,027	2300	88	69	32	0,038	1200	1,28	5
Sb (µg/l)	6	123	0,004	8,6	0,027	1	32	0,004	0,097	0,0185	0
Coliformes totaux (UFC/100ml)	10	122	0	160	4	52	30	0	160	45	23
E coli (UFC/100ml)	0	115	0	37	0	11	30	0	80	0	6

RQEP : Normes du Règlement sur la qualité de l'eau potable

CCME : recommandations du Conseil canadien des ministres de l'environnement

Matière dissoute totale et dureté : valeurs calculées

SOURCE: BENOIT, N, ET AL., 2009

^{*} Objectif d'ordre esthétique de Santé Canada.

^{**} La norme de 10 mg/l de Santé Canada a été retenue plutôt que celle du RQEP de 25 mg/l.

^{***} La valeur de 200 a été retenue. Une eau dont la dureté est comprise entre 200 et 500 est considérée médiocre, mais tolérable.

SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES CONTAMINÉES

Selon le *Répertoire des terrains contaminés* du MDDEFP, on dénombre 40 terrains contaminés affectant les eaux souterraines sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Trois types de propriétaires de ces terrains sont identifiés : certaines municipalités, des propriétaires privés ou encore des propriétaires inconnus. Les propriétaires privés sont responsables dans la majorité des cas (36 sur 40). Par ailleurs, la plupart des cas répertoriés se situent dans la Basse-Chaudière et la Moyenne-Chaudière (MDDEFP, 2013).

Depuis l'accident ferroviaire de Lac-Mégantic, le centre-ville de la municipalité est maintenant considéré comme un terrain contaminé. En plus d'affecter le sol, le déversement de pétrole a contaminé les eaux souterraines de l'endroit (MDDEFP, 2013). Au lendemain de la tragédie, un programme de suivis de la qualité de l'eau souterraine a été mis sur pied. Selon les différentes analyses effectuées dans les puits d'observation, aucun de ceux installés sur le site ne contenait de concentration d'hydrocarbures dissous dépassant les critères applicables (Golder Associés, 2013). Il y a toutefois eu quelques dépassements des critères applicables pour les métaux, mais il ne semble pas y avoir eu de panache d'hydrocarbure dissoute sur le site (Golder Associés, 2014). Par contre, du produit libre a été observé dans les remblai des conduites d'égout ou autres (ex.: murs de fondation des bâtiments) dans certains secteurs du lieu de l'accident (Golder Associés, 2013).

SUIVI DES PESTICIDES DANS LES EAUX SOUTERRAINES

Depuis 1991, le MDDEP a procédé à l'échantillonnage des pesticides dans les eaux souterraines afin d'en détecter la présence et de suivre leur évolution dans le temps dans plusieurs régions agricoles du Québec. Les pesticides, majoritairement utilisés pour l'agriculture, visent à empêcher le développement d'organismes indésirables. Toutefois, ils peuvent également être nocifs pour les individus, les animaux et les espèces non visées par leur application. Dans les zones où l'eau souterraine est vulnérable, les pesticides représentent un risque, car ils peuvent y migrer. Les nappes d'eau souterraines ont été évaluées en prenant des échantillons au robinet de puits individuels. En 1991, pour l'étude des pesticides dans les régions de cultures de pommes de terre, les échantillons prélevés à Saint-Nicolas ont révélé la présence de certains des pesticides analysés alors que ceux prélevés à Saint-Lambert-de-Lauzon n'ont rien permis de démontrer. Certains des résultats de l'analyse des triazines (utilisés dans les cultures de maïs) pour les puits échantillonnés en 1994 et 1995 à Saint-Isidore étaient positifs (Giroux, 1995).

C. CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU HUMAIN

1. HISTORIQUE DE L'OCCUPATION HUMAINE SUR LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE

Le début de l'histoire de l'occupation humaine sur le bassin versant de la rivière Chaudière remonte bien avant l'arrivée des premiers colons. On estime que les premiers êtres humains ayant occupé la région l'ont fait il y a environ 10 500 ans. Ce n'est que des millénaires plus tard que la France a amorcé la colonisation de ce qu'elle a baptisé « La Nouvelle-France ». Au 19^e siècle, la révolution industrielle a profité à la région qui, depuis, n'a cessé de se développer. En d'autres termes, l'occupation du territoire par l'homme sur le bassin versant, tout comme pour le sud du Québec en général, a continuellement progressé à travers les années.

Le rapport entre l'homme et les cours d'eau est inévitable dans l'expansion de son emprise sur le territoire. La ressource en eau, utilisée pour le déplacement, mais également essentielle pour sa consommation, est intimement relié au récit historique de l'homme. La rivière Chaudière, hautement documentée vu son envergure, sa position géographique et ses crues majeures à travers le temps, est riche de son histoire. Voici quelques périodes et dates importantes.

Époque précoloniale: Des traces d'occupation humaine ont été découvertes dans les dernières années entre l'embouchure de la rivière Chaudière et les Chutes-de-la-Chaudière (Figure 25). Selon les vestiges, on estime que les premiers êtres humains à avoir occupé la région se sont installés il y a environ 10 500 ans avant aujourd'hui. On parle alors de la période « Paléoindienne » (de 10 500 à 8 000 ans avant aujourd'hui). À cette époque, la mer de Champlain recouvrait cette section du bassin versant, laissant seulement place à quelques îles correspondant aux crans rocheux actuels près des ponts de Québec et Pierre-Laporte. La température était beaucoup plus basse et le paysage très différent d'aujourd'hui. Les hommes chassaient les mammifères marins présents dans cette immense mer intérieure, comme des baleines et des phoques. La rivière Chaudière était plutôt considérée comme un fleuve et, en raison de la présence de la mer de Champlain, les chutes se voyaient alors comme un immense remous. L'occupation humaine s'est intensifiée au cours des millénaires subséquents alors que la mer s'est retirée progressivement pour se stabiliser vers 6 500 ans avant notre ère (actuel fleuve Saint-Laurent) (Ville de Lévis, 2013).

Durant la période « Archaïque » (de 8 000 à 3 000 ans avant aujourd'hui), des peuples amérindiens nomades fréquentaient la région actuelle de la Chaudière-Appalaches, principalement au croisement du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Chaudière (MCC, 2013). Les Abénaquis évoquaient le nom « Méchatigan » pour parler de la rivière Chaudière, ce qui signifiait « rivière ombreuse » (Musée Marius Barbeau, 2013). Tout comme d'autres rivières du sud de la province, la rivière Chaudière constituait, pour les Abénaquis, un passage efficace vers des lieux de rencontre avec les Algonquins sur les rives du fleuve Saint-Laurent (APBB, 2010).

Pendant la période « Sylvicole » (de 3 000 avant aujourd'hui à 1534), le climat était beaucoup plus favorable, presque semblable à aujourd'hui. L'occupation humaine s'est alors intensifiée à l'embouchure de la rivière Chaudière. Les peuples nomades y revenaient annuellement (Gagné, 2013 et Pintal, 2003).



SOURCE: GAGNÉ, 2013 ET PINTAL, 2003

Figure 25 - Traces d'occupation humaine passée entre l'embouchure de la rivière Chaudière et les Chutes-de-la-Chaudière 19

1628 : Au cours de son exploration de la rivière Chaudière, Samuel de Champlain a noté que des Algonquins séjournaient dans le secteur des Chutes-de-la-Chaudières (Innergex, 2011).

1629 : Début du commerce des fourrures entre les Abénaquis et les Français. Les contacts entre les deux peuples s'accentuaient tout au long de la vallée de la rivière Chaudière (Musée Marius Barbeau, 2013).

1646: Le Père Gabriel Druillet fut le premier Européen à remonter le cours de la rivière Chaudière à la rencontre des Abénaquis. Son objectif était alors de raffermir les liens avec les autochtones sur tout le territoire des Abénaquis (Musée Marius Barbeau, 2013).

1650: Deuxième voyage du Père Gabriel Druillet pour remplir une mission diplomatique dans le but de solliciter une alliance avec les Anglais (Musée Marius Barbeau, 2013).

1672-1702: Vues colonisatrices des rives de la Chaudière par l'intendant de la Nouvelle-France, Jean Talon. Le projet a toutefois été abandonné. On cherchait également à remonter le cours d'eau pour prendre Boston. Cependant, le canotage étant difficile à certains endroits, le projet a été abandonné (Musée Marius Barbeau, 2013).

¹⁹ Les symboles sur la Figure 24 (pointes à cannelures) représentent les sites archéologiques d'occupation préhistorique qui ont été découverts jusqu'à présent.

1683 : Fondation de la Mission de Saint-François de Sales sur la rive ouest. Les autorités consentirent la concession d'une seigneurie, à la hauteur de Sainte-Marie, aux Jésuites pour le

bénéfice des Abénaquis. La rivière Chaudière était alors nommée Kikouteku ou rivière des champs (Musée Marius Barbeau, 2013).

1736: Les seigneuries prenaient place dans la vallée de la Chaudière avec les premiers établissements permanents. Le défrichement des terres s'intensifiait (Musée Marius Barbeau, 2013).

1775: Durant l'invasion américaine, passage du général américain Bénédict Arnold qui a emprunté la rivière Chaudière à partir du Maine actuel pour se rendre à Québec et faire tomber les Anglais (Figure 26). La tentative de prendre Québec s'est soldée par un échec (Musée Marius Barbeau, 2013).

1780: La région de la Beauce était alors entièrement sous le régime seigneurial. Toutes les terres concédées étaient bornées par la rivière Chaudière (Musée Marius Barbeau, 2013).

1810: Première tentative de la drave sur la rivière Chaudière. Les nombreux rapides, le débit irrégulier et faible en été, en plus des chutes hautes de 35 m près de son embouchure rendaient l'expérience du flottage du bois très difficile (APBB, 2010).



Figure 26 - Cartographie du fleuve Kenebec et de la rivière Chaudière lors du passage du général Bénédict Arnold (publiée en 1776)

SOURCE: BANQ, 2013

1820: Construction d'un pont permanent à Sainte-Marie. La structure de ce dernier s'est effondrée vers la fin de sa construction durant la même année. Un second pont permanent fut construit seulement en 1885. Il a cependant été emporté par la crue de 1896. Un troisième pont fut construit en 1897, mais s'est effondré durant sa construction. La construction d'un quatrième pont a été reprise dès l'année suivante, en 1898. Ce pont fut lui aussi emporté par une crue en 1917. En 1918, un autre pont fut construit. Dans les années 2000, le pont de 1918 a été détruit en raison de son âge et remplacé par un nouveau, un peu plus au nord que l'ancien (Musée Marius Barbeau, 2013).

1831: Construction d'un pont permanent à l'embouchure de la rivière Chaudière. Toutefois, les méthodes de construction n'étaient pas au point et le pont s'est écroulé au printemps 1832 (Musée Marius Barbeau, 2013).

1840 : Construction de moulins à bois le long de la rivière Chaudière dans la seigneurie de Lauzon (Musée Marius Barbeau, 2013).

1846 : Premières découvertes d'or dans la rivière Gilbert, près de Notre-Dame-des-Pins. La ruée vers l'or s'est amorcée dès 1847 dans la rivière et l'engouement a duré jusqu'en 1887 (Musée Marius Barbeau, 2013).

1847: Première drave d'importance sur la rivière Chaudière (APBB, 2010).

1870:

- La compagnie Brown s'est installée en Beauce et a fait de la drave durant les printemps suivants. D'ailleurs, en raison de cette activité qui obstruait le cours normal de la rivière, plusieurs habitants de Sainte-Marie ont subi des inondations entre 1917 et 1922. Le flottage du bois s'effectuait sur une courte période, soit d'environ un mois et demi, entre avril et mai, dès que le couvert de glace se brisait (Musée Marius Barbeau, 2013).
- Le premier pont à chevalet fut construit sur la rivière Chaudière, à Saint-Georges. Il s'agissait d'un pont amovible, qui était retiré en hiver pour le protéger des débâcles (Ville de Saint-Georges, 2012). En 1912, la construction d'un pont en fer fut entreprise, toujours à Saint-Georges. Le pont, mal conçu pour la circulation automobile, fut démonté quelques années plus tard par un entrepreneur et remonté sur la rivière Saint-Jean (située sur la frontière entre le Québec et le Maine) pour le transport du bois. Ceci laissa place à la construction d'un nouveau pont mieux adapté aux besoins de l'époque sur la rivière Chaudière. Il fut remplacé en 1971 par le pont actuel en béton à quatre voies (Musée Marius Barbeau, 2013).

1879:

- Construction d'un pont permanent à Scott, lequel a été emporté par la crue de 1896. Un autre pont fut construit peu après, mais ce dernier fut détruit en 1910 pour des raisons de sécurité. En 1914, un pont de fer a été érigé. Ce dernier fut endommagé par la crue de 1917 puis réparé, les dommages n'ayant pas été trop importants. Ce pont fut remplacé en 1995 par l'ouvrage actuel (Musée Marius Barbeau, 2013).
- Construction d'une passerelle reliant les deux rives de la rivière Chaudière à l'embouchure du lac Mégantic (passerelle Agnès). Celle-ci fut convertie en un pont de bois dans les années suivantes, puis en un pont de béton en 1909 (Kesteman, 1985). Le pont actuel a été construit en 1999 au même emplacement (MTQ, 2014).

1881 :

- Construction d'un pont ferroviaire sur la rivière Chaudière à Vallée-Jonction, connu sous l'appellation « pont des chars ». Ce dernier fut emporté par la crue de 1896. Un deuxième pont ferroviaire en bois fut rapidement construit au même endroit, puis remplacé par un pont métallique en 1905. Ce troisième pont a également été emporté par une crue en 1917. Un quatrième pont fut construit, lequel est toujours présent aujourd'hui, même s'il n'est plus à vocation ferroviaire (Musée Marius Barbeau, 2013).
- Construction d'un pont ferroviaire sur la rivière Chaudière à l'embouchure du lac Mégantic (Kesteman, 1985).

1883-1884: Construction d'un pont à Beauceville sur la rivière Chaudière, qui fut emporté par une crue en 1885. Un deuxième pont fut construit, mais ce dernier a également été emporté par l'inondation majeure de 1896. Un autre pont, le premier métallique en Beauce, fut érigé en 1899, puis remplacé en 1932. Finalement, c'est en 1980 que l'actuel pont en béton a été construit (Musée Marius Barbeau, 2013).

1892 : Construction d'un pont à Saint-Côme-Linière, sur la rivière du Loup. Le pont a été détruit la même année par un orage violent. Un autre fut construit quelques années plus tard (Musée Marius Barbeau, 2013).

1896 : Inondation majeure de la rivière Chaudière, considérée comme la plus longue (du 14 au 22 avril) et la plus dévastatrice. Les dommages suivants furent recensés :

- Le pont ferroviaire à Vallée-Jonction fut emporté par la glace;
- On observait de 20 à 30 pieds de glace sur les chemins qui bordaient la rivière à Saint-Georges. Dans cette ville, 10 bâtiments (maisons et magasins) se sont écroulés. Une femme et un enfant se sont noyés. Le pont de la rivière Chaudière a également été emporté. Dans les jours qui ont suivi, les fidèles écoutaient la messe à partir de l'autre rive de la rivière;
- Cinq maisons ont été emportées à Beauceville (alors nommé Saint-François), quatre à Saint-Joseph et une à Sainte-Marie (Musée Marius Barbeau, 2013).

1901:

- Construction d'un pont à Saint-Martin. Ce dernier fut détruit en 1912 par une importante débâcle et un autre fut construit en 1913. Au fil des ans, le pont ne répondait plus aux besoins de la population. Il a donc été remplacé en 1970 par un pont en béton, toujours en place aujourd'hui (Musée Marius Barbeau, 2013).
- Inauguration d'un barrage et d'une centrale hydroélectrique par la Canadian Electric Light Company aux Chutes-de-la-Chaudières, dans le secteur Charny de la Ville de Lévis. La centrale pouvait atteindre une puissance maximale de 3 500 KW. Une partie du barrage fut emportée en 1970, menant à l'arrêt de l'exploitation de la centrale et à sa démolition complète quelques années plus tard. L'idée de reconstruction était bien présente dans les années subséquentes. Ainsi, en 1999, la construction d'une nouvelle centrale fut achevée par la compagnie Innergex. La nouvelle centrale peut générer une puissance maximale de 24 000 KW (Innergex, 2011)

1902: Construction d'un pont à Vallée-Jonction pour la circulation piétonnière. Ce dernier a été emporté par une crue en 1912 et reconstruit en 1914. La deuxième construction fut également emportée par l'importante crue de 1917 (Musée Marius Barbeau, 2013).

1908: Construction d'un pont de fer à Saint-Joseph-de-Beauce, toujours en place aujourd'hui (Musée Marius Barbeau, 2013).

1909: Construction d'un pont de bois pour la circulation automobile à Vallée-Jonction, qui fut emporté par la crue de 1917. Un deuxième pont a été construit, mais fut détruit en 1938 par un incendie. La même année, la construction du pont actuel a été entreprise (Musée Marius Barbeau, 2013).

1910 : Regain de l'exploitation minière en Beauce (Musée Marius Barbeau, 2013).

1917 : Inondations majeures sur la rivière Chaudière :

- Le 18 juin, l'eau s'est élevée jusqu'à des niveaux jamais vus en raison du bois de flottage de la compagnie Brown Corporation qui obstruait le cours normal de la rivière. Le bois a défoncé des bâtiments et, dans quelques cas, les a déplacés;
- L'inondation du 30 et 31 juillet est considérée comme la plus importante survenue dans la région beauceronne. Cette dernière a causé pour plus d'un million de dollars en dégâts. L'eau est montée de 26,3 pieds en raison d'une pluie diluvienne. Sur le cours de

la rivière, 43 ponts se sont détachés et plusieurs bâtisses ont été emportées. En tout, 98 maisons furent détruites et 113 maisons et bâtiments ont été déplacés (Musée Marius Barbeau, 2013).

1927: Construction du premier pont couvert qui traverse la rivière Chaudière à Notre-Dame-des-Pins. Ce pont s'est fait emporter par une débâcle en 1928. Un deuxième pont couvert, le pont Perreault, a été construit en 1929 et est toujours en place aujourd'hui. En 1969, il fut fermé à la circulation et un pont en béton, accessible à la circulation automobile, a été construit à proximité (Musée Marius Barbeau, 2013).

1957: Inondation majeure de la rivière Chaudière (Musée Marius Barbeau, 2013).

1959: Début des courses de régates sur la rivière Chaudière à la hauteur de Saint-Joseph-de-Beauce (Figure 27). Ces courses procuraient d'importantes retombées économiques à la municipalité, mais ne durèrent que jusqu'en 1965. Afin de faciliter l'écoulement de la rivière Chaudière lors de débâcles, le ministère des Richesses naturelles de l'époque a élargi l'embouchure de la rivière des Fermes, diminuant ainsi considérablement le niveau d'eau de la rivière Chaudière à cet endroit. Cette intervention obligea les organisateurs et les participants à abandonner les courses (MVC, 2014).



SOURCE: MVC, 2014

Figure 27 - Course de régates à Saint-Joseph-de-Beauce, paru dans le journal "La Vallée de la Chaudière" en 1965

1961: Installation d'une immense drague flottante sur la rivière Gilbert. Elle fut active jusqu'en 1964 et, malgré plusieurs actes de vandalisme sur l'infrastructure, quelques traces de celle-ci sont toujours visibles de nos jours (Musée Marius Barbeau, 2013).

1967: Construction du barrage Sartigan à Saint-Georges. Il avait alors pour but de régulariser partiellement le débit de la rivière Chaudière et de retenir les glaces en provenance de l'amont. La recommandation de construire un barrage du genre avait été évoquée dès 1920 par des ingénieurs de la Commission des eaux courantes (Musée Marius Barbeau, 2013).

: Dans les nuits du 30 juin au 2 juillet, des pluies diluviennes ont provoqué la crue des eaux de la rivière Chaudière. Plusieurs municipalités ont rapporté des dommages considérables, notamment dans les zones riveraines. Certaines cultures de foin et de céréales ont été perdues ou endommagées par ces crues (FAQ, 2002).

: Précipitations abondantes en Chaudière-Appalaches. Plusieurs millimètres de pluie tombèrent dans la nuit du 20 au 21 octobre. La rivière Chaudière et bon nombre de ses affluents débordèrent, ce qui entraîna l'inondation de plusieurs bâtiments et maisons de Saint-Georges, Beauceville et Notre-Dame-des-Pins (La Mémoire du Québec, 2013).

: Passage de la tempête tropicale « Irene » dans l'est du Canada. La rivière Beaurivage sortit de son lit, ce qui provoqua l'inondation d'une douzaine de maisons à Saint-Patrice-de-Beaurivage (Boivin, 2011). Plusieurs autres cours d'eau se gonflèrent et causèrent des dégâts, notamment au réseau routier (Poulin, 2011).

: Glissement de terrain à proximité de la rivière du Moulin et de la rivière Chaudière à Beauceville. Quelques résidences furent évacuées temporairement, mais on ne rapporta aucun blessé ou bris matériel. La Sécurité civile et le ministère des Transports se déplacèrent tout de même puisque le secteur avait connu des épisodes semblables de mouvement de sol par le passé (La Presse, 2012).

2013 : Dans la nuit du 5 au 6 juillet, un train de 72 wagons, transportant chacun 100 tonnes de pétrole brut, explosa à Lac-Mégantic. En plus de faire 47 victimes et de détruire une bonne partie du centre-ville, on estime que « 5,7 millions de litres de pétrole brut ont été déversés dans l'environnement, affectant l'air, l'eau et le sol » (MDDEFP, 2013). On estime également qu'environ 100 000 litres de pétrole auraient atteint la rivière Chaudière (MDDEFP, 2013). Au moment du dépôt du PDE, « plus de 40 kilomètres de rives ont été nettoyés pour déloger le pétrole brut piégé à travers les sédiments » (MDDEFP, 2014).

2. TENURE DU FONDS DES COURS D'EAU

Selon le Code civil du Québec (L.Q., 1991, c. 64.) :

- « Les parties du territoire qui ne sont pas la propriété de personnes physiques ou morales, ou qui ne sont pas transférées à un patrimoine fiduciaire, appartiennent à l'État et font partie de son domaine. Les titres originaires de l'État sur ces biens sont présumés.
- Le lit des lacs et des cours d'eau navigables et flottables est, jusqu'à la ligne des hautes eaux, la propriété de l'État. Il en est de même du lit des lacs et cours d'eau non navigables ni flottables bordant les terrains aliénés par l'État après le 9 février 1918; avant cette date, la propriété du fonds riverain emportait, dès l'aliénation, la propriété du lit des cours d'eau non navigables ni flottables. Dans tous les cas, la loi ou l'acte de concession peuvent disposer autrement. » (MRN, 2004).

L'arpenteur général du Québec s'appuie sur la législation afin de définir la tenure des terres et de mettre à jour le Registre du domaine de l'État (RDE). Par droit de souveraineté, l'État est propriétaire du lit de tous les lacs et cours d'eau n'ayant pas fait l'objet d'une concession par l'administration publique. Les titres présumés doivent être vérifiés, à la pièce, puis archivés dans le RDE. « Ainsi, sur demande, la Direction de la gestion du domaine hydrique de l'État du CEHQ émet des avis quant au caractère de navigabilité ou au droit de propriété d'un lac ou d'un cours d'eau. » Il n'est pas possible d'acheminer une demande générale pour l'ensemble du bassin versant ou pour une grande rivière. L'analyse doit se faire lot par lot, pour des projets ponctuels (CEHQ, 2003).

3. OCCUPATION DU SOL

Le sol est la matrice sur laquelle évolue l'être humain et l'occupation du sol est le reflet de l'utilisation qu'il en fait ou non (agriculture, acériculture, zones inaccessibles ou non développées, etc.). Le sol fait partie des écosystèmes puisqu'il est indispensable à la biodiversité. L'occupation du sol fait plutôt référence à sa couverture biophysique (cultures, forêts, patrimoine bâti, etc.).

On distingue six classes d'occupation du sol²⁰ sur le bassin versant de la rivière Chaudière (Tableau 33). La forêt domine en occupant 68 % du territoire alors que les terres agricoles en couvrent près du quart, soit 23 %. Une différence au niveau de l'utilisation du territoire entre les secteurs du bassin versant est facilement observable (Figures 28 et 29). Le secteur de la Haute-Chaudière est majoritairement forestier, celui de la Moyenne-Chaudière est autant agricole que forestier et celui de la Basse-Chaudière présente un usage agricole significatif tout en possédant la plus grande surface de sol à nu (Service canadien de la faune *et al.*, 2004).

²⁰ La classification de l'occupation du sol sur le bassin versant a été déterminée par généralisation cartographique d'images classifiées Landsat-7. Landsat-7, géré par United States Geological Survey (USGS), correspond au satellite utilisé pour la prise d'images satellitaires d'une résolution de 30 m (1 pixel = 30 m). Les images prises avec ce type de satellite sont fréquemment utilisées pour des applications en foresterie ou encore en occupation du sol.

Tableau 33 - Classes d'occupation du sol par secteur du bassin versant de la rivière Chaudière en 2004

Occupation du sol	Basse-C	haudière	Moyenne-	Chaudière	Haute-Chaudière		
Occupation du soi	km ²	%	km ²	%	km ²	%	
Forêt	481	49	1 616	60	2 465	82	
Terres agricoles	350	36	816	31	348	11	
Urbain, sol à nu	52	5	115	4	72	2	
Milieux humides	70	7	48	2	49	1	
Eau	3	1	21	1	57	1	
Autres	23	2	41	2	85	3	
TOTAL	979	100	2 657	100	3 076	100	

SOURCE: SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE ET AL., 2004

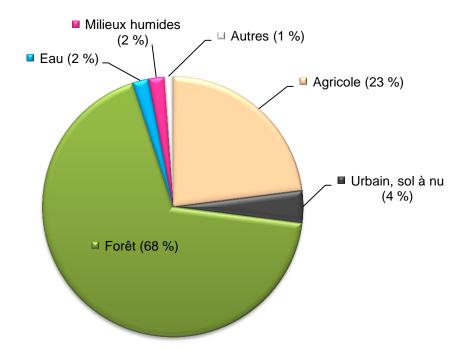


Figure 28 – Occupation du sol sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2004

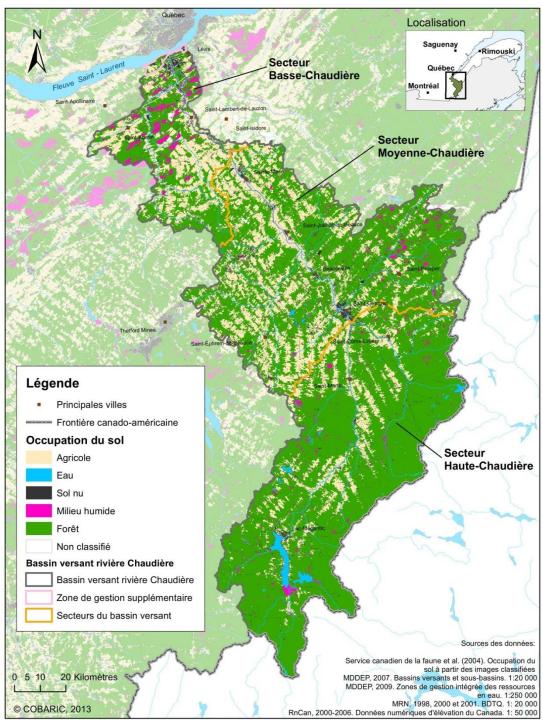


Figure 29 - Occupation du sol du bassin versant de la rivière Chaudière en 2004

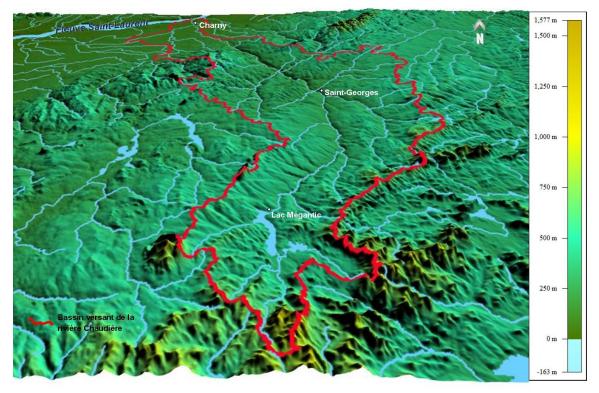
4. PAYSAGES

Le paysage est une représentation mentale du territoire perçu par les sens de l'humain, laquelle influence la qualité de vie des individus et des communautés. C'est une unité changeante, modelée par les actions humaines, leur perception et les processus biophysiques. Le paysage a des retombées sur l'économie et la culture d'une communauté (à petite ou très grande échelle).

« Les zones agricoles, la diversité des plans et cours d'eau, la forêt, le relief varié, le patrimoine bâti, les villages ruraux et le milieu urbain contribuent à la richesse du paysage. Ce dernier devient donc un enjeu important de développement, tant au niveau local que régional » (Ruralys, 2013). Cela dit, le bassin versant de la rivière Chaudière, et plus particulièrement la vallée de la Chaudière, évoquent incontestablement un sentiment d'identification et d'appartenance à la région chez les citoyens. L'importance identitaire repose, entre autres, intrinsèquement sur les paysages qu'offre la région.

Deux études paysagères touchant en partie au bassin versant de la rivière Chaudière ont été réalisées dans les dernières années, soit *Les paysages de la Chaudière-Appalaches - Vers la connaissance et la mise en valeur* par Ruralys et *Caractérisation et évaluation des paysages de la région de Mégantic* par Chantal Prud'Homme, architecte paysagiste et découlant d'une initiative de la MRC du Granit.

Selon l'étude de Ruralys, la structure physiographique du territoire de la Chaudière-Appalaches est formée par des basses terres, des terrasses, des vallées et des reliefs montagneux ponctués de plateaux. Ces structures topographiques qui façonnent le territoire sont des composantes fondamentales de l'expérience paysagère (Ruralys, 2013). Par exemple, la rivière Chaudière, qui sillonne le territoire de la Chaudière-Appalaches, est fortement enclavée dans le paysage et rend la vallée de la Chaudière bien visible (Figure 30).



SOURCE: COBARIC, 2014

Figure 30 - Relief du bassin versant de la rivière Chaudière

Dans son étude des paysages de la Chaudière-Appalaches, Ruralys indique que les ensembles paysagers, qui transcendent les limites des régions administratives, sont la base de la connaissance des paysages, car ils permettent de mieux saisir les différents paysages régionaux et donnent un portrait global des grandes composantes paysagères de la région. Au nombre de

cinq, les ensembles paysagers de la Chaudière-Appalaches sont : Littoral et archipel, Basses terres de la Chaudière-Appalaches, Vallée de la Chaudière, Piémont appalachien et les Appalaches (Figure 31). Les ensembles paysagers sont découpés en sous-ensembles dont certains font référence au thème de l'eau, comme les rivières méandrées, les chutes, les tourbières, les lacs et rivières, la vallée de la Chaudière, les digues de roches ou les différents ponts. D'autres n'y font aucune référence directe, comme le bâti agricole, les érablières, les villages perchés, les églises et leurs clochers, les sablières ou la pression de développement résidentiel localisée (Ruralys, 2013).

Toujours dans l'étude de Ruralys, la qualité des paysages a été évaluée, à l'échelle humaine et dans l'optique de l'usager, à partir de certains corridors routiers. La méthode d'évaluation de la qualité des paysages donne une cote de qualité paysagère pour chaque tronçon de route évalué. Cette méthode prend en compte plusieurs composantes du paysage visible à partir de chacun des tronçons de route parcourus. Quatre catégories de qualité paysagère, telle qu'évaluée à partir des voies de découverte, ont été établies pour simplifier la représentation cartographique des cotes : exceptionnelle; forte; moyenne; moindre. À noter que les cotes « moyenne » ou « moindre » sont attribuées lorsque les composantes paysagères sont moins clairement exprimées, lisibles ou compréhensibles. Les paysages peuvent présenter des éléments ponctuels de fort intérêt paysager dilués par des éléments diminuant la qualité de l'ensemble.

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, on retrouve 114 des 302 tronçons de route analysés en Chaudière-Appalaches dans le cadre de l'étude. De ces 114 tronçons, la majorité, soit 36 %, a obtenu la cote « moyenne » de qualité paysagère. Parmi les autres tronçons, les cotes « forte » et « moindre » ressortent chacune dans 25,5 % des cas. Quant aux tronçons de route ayant obtenu la cote « exceptionnelle », ils sont les moins représentés sur le bassin versant (13 %) (Figure 31).

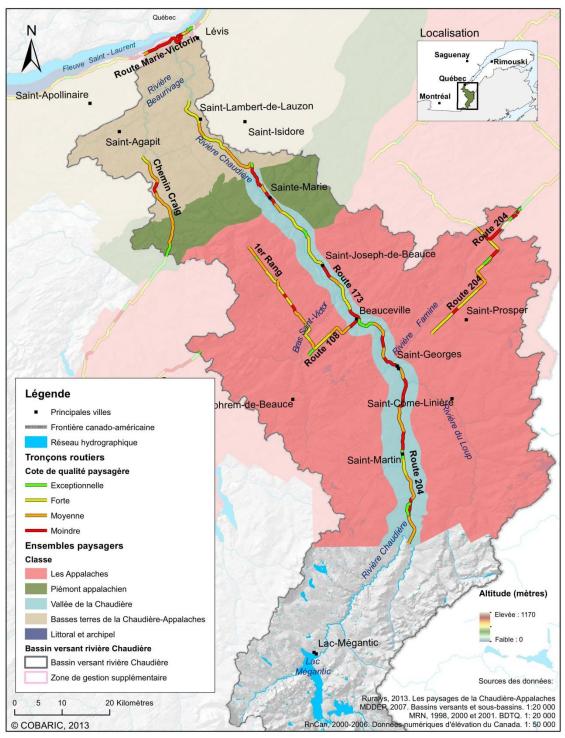


Figure 31 - Ensembles paysagers et qualité paysagère des tronçons routiers en Chaudière-Appalaches selon Ruralys, 2013

En ce qui a trait aux paysages de la portion du bassin versant située en Estrie, l'étude de Chantal Prud'Homme, architecte paysagiste, décrit huit unités de paysage : Mont Gosford, Mont Mégantic, Mont FlatTop, Basses collines de Piopolis, Dépression du lac Mégantic, Collines de la montagne du Porc-Épic, Plateau de la Haute Chaudière et Plateau d'Audet (Figure 32). Ces

dernières sont issues du Cadre écologique de référence du MDDEFP (niveau 4 - districts écologique) (Chantal Prud'homme, architecte paysagiste, 2011).

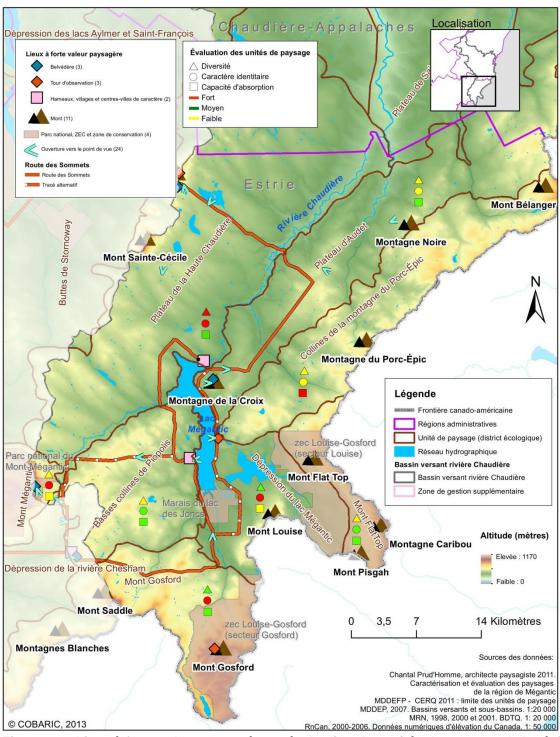


Figure 32 – Lieux à forte valeur paysagère et évaluation des unités de paysage de la région de Mégantic, selon Chantal Prud'Homme, architecte paysagiste, 2011

Selon l'étude, quatre éléments naturels structurants qualifient le paysage de la région de Mégantic : les monts, les grands lacs, la rivière et la forêt. Ces « éléments structurants désignent les éléments naturels et humanisés significatifs qui forment les grands traits du paysage. Leur mise en évidence permet de décoder et de comprendre la composition du paysage » (Chantal Prud'homme, architecte paysagiste, 2011). Au niveau du réseau hydrographique, le lac Mégantic et la rivière Chaudière se démarquent considérablement. La rivière Chaudière « s'associe à un paysage agricole dans le prolongement du paysage beauceron avec des fermes laitières sur un rang double c'est-à-dire de chaque côté de la rivière » (Chantal Prud'homme, architecte paysagiste, 2011). Quant aux cours d'eau de plus petite envergure, ils « sont généralement peu perceptibles dans le paysage, sinon par les masses boisées qui les bordent » (Chantal Prud'homme, architecte paysagiste, 2011).

Les zones naturelles boisées, les sommets, les versants des monts, les lacs et la rivière Chaudière sont tous des éléments naturels structurants qui ressortent des huit unités de paysage. Le réseau hydrographique, les vallons, les paysages agricoles et agroforestiers, les campagnes reculées et les villages tranquilles se démarquent également de ces unités. En outre, la Route des Sommets joue aussi un grand rôle dans l'appréciation du paysage de la région de Mégantic. Son parcours offre plusieurs points de vue et permet de découvrir les panoramas environnants. D'autres endroits permettent également d'apprécier le paysage, par exemple à partir d'une ouverture sur un plan d'eau, d'une montagne ou d'un versant de montagne, mais aussi à partir des belvédères ou des tours d'observation (Figure 32).

Pour chaque unité de paysage définie dans l'étude de *Caractérisation et évaluation des* paysages de la région de Mégantic, une évaluation a été faite afin de qualifier la diversité des composantes du territoire, le caractère identitaire et la capacité d'absorption, c'est-à-dire la possibilité ou non d'intégrer des éléments nouveaux dans le paysage. Selon cette évaluation, au niveau des unités paysagères situées sur le bassin versant, la diversité s'avère le plus souvent faible, le caractère identitaire fort dans la moitié des cas et la capacité d'absorption le plus souvent moyenne (Figure 32 et Tableau 34) (Chantal Prud'homme, architecte paysagiste, 2011).

Tableau 34 - Nombre d'unités paysagères du bassin versant par cote attribuée selon les critères d'évaluation de Chantal Prud'homme, architecte paysagiste pour la région du lac Mégantic*

Cuità un all'évaluetion	Cote attribuée			
Critère d'évaluation	Fort	Moyen	Faible	
Diversité	1	2	5	
Caractère identitaire	4	2	2	
Capacité d'absorption	1	5	2	

^{*} Pour visualiser les cotes par unité paysagère, voir les pictogrammes « triangle - cercle - carré » sur la figure 32. SOURCE : ADAPTÉ DE CHANTAL PRUD'HOMME, ARCHITECTE PAYSAGISTE, 2011

5. ÉTALEMENT URBAIN

L'emplacement actuel des noyaux urbains d'importance au Québec est intimement lié à la ressource en eau. Comme les grandes civilisations du monde à travers le temps, les hommes se sont d'abord installés le long des cours d'eau majeurs, puis peu à peu les centres urbains se sont développés (Lamy, 1995). Aujourd'hui, les centres urbains du Québec, comme ailleurs en Amérique du Nord, suivent un modèle de développement périphérique, lequel a nécessairement

un impact sur la ressource en eau vu sa proximité. Ce modèle d'urbanisme implique le développement des zones résidentielles en périphérie des grandes villes. Une certaine partie du bassin versant de la rivière Chaudière connaît ce phénomène d'étalement urbain. C'est le cas, entre autres, de la section aval du bassin versant (Ville de Lévis et MRC de Lotbinière, de La Nouvelle-Beauce et Robert-Cliche) où la proximité avec des villes de tailles importantes, comme Québec et Lévis, a occasionné au fil des ans un étalement de la trame urbaine sur le territoire, lequel continue encore aujourd'hui. Les villes de Saint-Georges et Sainte-Marie, quoiqu'à une échelle plus fine, ont également connu une expansion du secteur urbain sur le territoire et, par conséquent, une augmentation de la superficie des sols nus.

La villégiature est également synonyme d'expansion de l'occupation du territoire par l'urbanisation. Dès le milieu du 20^e siècle, quelques semaines par années, plusieurs ménages quittaient la ville vers les régions du Québec. Les bordures de lacs et de cours d'eau étaient alors des secteurs très convoités. L'urbanisation de plusieurs plans d'eau n'est toutefois pas sans conséquence. En effet, on note plusieurs effets néfastes sur le milieu naturel, comme la contamination des terrains et de l'eau due aux installations septiques et aux pesticides ainsi que la dégradation du milieu en raison du déboisement des berges, de la construction d'installations sur les rives (ex. : débarcadère de bateau), de la création de lacs artificiels et bien d'autres (MAMROT, 2007).

6. PERTURBATIONS HUMAINES SUR LES ÉCOSYSTÈMES TERRESTRES ET AQUATIQUES

a) Espèces exotiques envahissantes

En plus des espèces indigènes présentes sur le bassin versant, plusieurs espèces exotiques sont répertoriées. Introduites par l'homme, pour certaines depuis fort longtemps, elles ne sont pas nécessairement néfastes pour les écosystèmes en place (exemples : souris commune (*Mus musculus*), truite brune (*Salmo trutta*), marguerite (*Leucanthemum vulgare*), trèfle rouge (*Trifolium pratense*), etc.). Toutefois, il existe des espèces exotiques dites envahissantes. Ces dernières, que ce soit « un végétal, un animal ou un micro-organisme (virus ou bactérie) [sont] introduit[es] hors de [leur] aire de répartition naturelle, et [leur] établissement ou [leur] propagation constitue une menace pour l'environnement, l'économie ou la société » (MDDEFP, 2002).

Malgré l'évidence de la présence de certaines espèces exotiques envahissantes au Québec, aucun inventaire ou base de données ne les répertorie à ce jour. Certaines espèces ont toutefois été mentionnées au COBARIC comme étant présentes sur le bassin versant par différents acteurs du milieu : le myriophylle en épis (Myriophyllum spicatum) dans le lac des Abénaquis, la berce de Caucase (Heracleum mantegazzianum) dans certaines municipalités situées sur la basse Chaudière, mais aussi à Saint-Théophile, la renouée du japon (Fallopia japonica var. japonica) qui s'étend entre autres sur les berges de la rivière Chaudière à partir de Saint-Georges et le roseau commun (Phragmite australis) qui est assez généralisé surtout le long des routes. À noter que la truite arc-en-ciel (Salmo gairdneri), espèce prisée des pêcheurs, est répertoriée sur le bassin versant et que celle-ci est désignée comme une espèce exotique préoccupante (ou potentiellement préoccupante). Cette dernière entre en compétition avec les espèces indigènes comme l'omble de fontaine. L'ensemencement peut quand même être effectué à l'occasion par le

MRN, « mais uniquement lorsque l'habitat est déficient et ne peut supporter adéquatement des espèces indigènes » (MRNF, 2008).

b) Fragmentation des écosystèmes terrestres et aquatiques

Les usages que l'humain fait du territoire qu'il occupe (par exemple : réseaux de transport routier ou d'énergie, superficies agricoles, exploitations forestières, villes et municipalités, feux de forêt) contribuent à fragmenter les **habitats fauniques** et floristiques à plus ou moins grande échelle selon les populations.

Le maintien d'une connectivité fonctionnelle entre les écosystèmes est garant de la survie et de la santé de plusieurs populations animales ou végétales. En effet, selon les besoins des espèces pour compléter leur cycle vital, toutes les sphères fauniques (terrestre, aviaire et aquatique), voire même végétales, peuvent être plus ou moins affectées par la fragmentation des aires naturelles. Alors que certaines espèces ont besoin de très grandes unités naturelles intactes, d'autres nécessitent une mosaïque de différentes unités naturelles côte à côte, comme c'est le cas pour certaines espèces d'amphibiens et de reptiles. Au niveau des espèces de poissons, la présence de nombreuses traverses de cours d'eau, comme les ponts et ponceaux, sur tous les types de réseaux routiers publics ou privés (provincial, municipal, forestier, agricole) peut contribuer à la fragmentation de l'habitat. Si elles sont mal conçues, ces structures peuvent empêcher le poisson de circuler librement entre les aires où il accomplit différentes étapes de son cycle vital. Les nombreux barrages présents sur les cours d'eau du territoire sont également des obstacles considérables pour la libre circulation du poisson dans son habitat. Dans la mesure du possible, ces barrages devraient être munis de passes à poissons pour contrer cette dernière problématique. Le barrage du lac Mégantic à Lac-Mégantic est muni d'une passe migratoire opérationnelle que seul le touladi (espèce ensemencée par le ministère dans le lac Mégantic) ne peut emprunter. « La dévalaison du touladi se produit principalement à l'automne lorsque ce poisson est à la recherche de site de reproduction. Lorsqu'il dévale dans la rivière Chaudière il ne peut retrouver d'habitat propice pour survivre » (MFFP, 2014). C'est pourquoi, à l'automne, lorsque sa période de fraie est terminée, le ministère effectue des remontés pour la majorité des touladis présents au pied du barrage. En moyenne, ce sont 500 touladis, le maximum étant 926 en 2011 qui sont ainsi transbordés manuellement dans le lac Mégantic (MFFP, 2014).

c) Débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats

Le Règlement sur les habitats fauniques (chapitre C-61.1, r. 18) encadré par la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (chapitre C-61.1, a. 128.1, 128.6 et 128.18) réglemente le prélèvement d'eau de surface pour assurer le maintien des habitats du poisson en permanence. C'est ainsi que le pompage de l'eau ne peut se faire que sous certaines conditions :

« 1° dans le cas d'un cours d'eau, le prélèvement ne peut excéder 15 % du débit du cours d'eau à l'endroit où le prélèvement est effectué;

2° dans le cas d'une plaine d'inondations, le prélèvement ne peut excéder 45 000 litres par jour;

3° dans le cas d'un lac, le prélèvement ne peut abaisser le niveau de plus de 15 cm; un avis écrit doit être transmis par courrier recommandé au ministre des Ressources naturelles et de la Faune au moins 15 jours avant la date prévue pour le début du pompage d'eau; cet avis doit indiquer le nom et la localisation du lac où le pompage d'eau est projeté, sa durée prévue ainsi que la date du début de cette activité. » (CSP, 2014).

La Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats, adoptée en 1999, tend quant à elle à minimiser les impacts négatifs associés à la réalisation de certains projets en milieu hydrique, dont ceux concernant l'exploitation des centrales hydro-électriques. Dans le cadre de cette politique, le débit réservé écologique pour la protection du poisson et de ses habitats correspond au débit minimum jugé acceptable pour maintenir 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. [...] 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. » (Faune et Parcs Québec, 1999).

Cette politique définit le cheminement méthodologique qui détermine les débits adéquats pour la conservation et la mise en valeur des habitats du poisson. Elle se fonde sur trois principes directeurs :

- « Aucune perte nette d'habitats du poisson ou de productivité des milieux récepteurs;
- Maintien de la libre circulation du poisson dans les cours d'eau;
- Contribution à la protection de la biodiversité des écosystèmes aquatiques » (Faune et Parcs Québec, 1999).

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, la centrale hydroélectrique Chaudière de l'entreprise Innergex doit fournir un débit réservé écologique minimal de 4 m³/s en tout temps (CSP, 2014) alors que le barrage du lac Mégantic doit fournir un débit minimal de 2.5 m³/s (CEHQ, 2014).

Suite à l'accident survenue à Lac-Mégantic en juillet 2013, le barrage du lac Mégantic a été fermé afin de contenir, dans la mesure du possible, le déversement d'hydrocarbure. Par la suite, afin d'assurer la sécurité des équipes qui travaillaient directement dans la rivière Chaudière (nettoyage des berges et du lit du cours d'eau, relevés terrain divers, etc.), les niveaux de l'eau ont varié considérablement pendant l'été 2013 et à la reprise des travaux en 2014. Le débit réservé écologique pour la protection du poisson et de ses habitats a presque toujours été respecté. À cet effet, on note à la station 023427 située directement en aval du barrage de lac Mégantic que le débit était en deçà du seuil acceptable (jusqu'à 2.46 m³/s) le 24 août 2013, le 4 septembre 2013 et entre le 6 et le 10 septembre 2013 inclusivement (CEHQ, 2013).

7. ACTEURS DE L'EAU

Actuellement, au Québec, l'eau est *Res communis*, c'est à dire une chose commune qui, de par sa nature, ne peut être appropriée par quiconque. L'eau appartient à tous les citoyens et elle doit être accessible à tous et utilisable par tous. Ce droit commun démontre toute l'importance de la ressource et augmente le niveau de responsabilité qu'a chacun pour la conserver utilisable et accessible pour tous. Chacun, par ses actions, est donc considéré comme un acteur important

dans la gestion intégrée de l'eau. En ce sens, les acteurs de l'eau sont : « les instances locales et régionales, les gestionnaires de cette ressource, tant publics que privés, les grands usagers de l'eau, les intervenants socio-économiques, scientifiques et environnementaux et, surtout, les citoyens et les citoyennes du Québec » (Gangbazo, 2006).

Les problèmes soulevés par la gestion intégrée de l'eau par bassin versant reposent, en partie, sur les moyens (connaissances, argent, légitimité, etc.) utilisés par les acteurs de l'eau pour s'approprier la ressource afin d'atteindre leurs objectifs respectifs et de conserver leurs acquis. « Évoluant dans différentes situations, poursuivant différents objectifs et entretenant différents intérêts, les acteurs poursuivent des trajectoires souvent divergentes qui peuvent entraîner des conséquences importantes sur les trajectoires d'autres acteurs et sur l'évolution des structures » (Vachon, 2004). Ainsi, le rapport entre les acteurs oscille entre la coopération et la rivalité. Tous manœuvrent dans un contexte de cohabitation permanente caractérisé par un lot de contraintes et de possibilités. Des négociations engagées peut résulter un durcissement des positions ou encore une coopération. Les décisions rationnelles, basées sur des informations partielles, résultent en des actions intentionnelles, qui ont un impact souvent non intentionnel puisque la nature n'est pas objective. En effet, les problèmes écologiques sont des constructions sociales et sont considérés comme des problèmes sociaux selon le contexte où évoluent les acteurs; la nature n'est pas la même pour tous, et il est en de même pour les problèmes écologiques (Vachon, 2004).

À l'échelle du bassin versant, ce sont, par exemple, des intervenants de municipalités, de groupes industriels, d'associations touristiques et de loisirs, de fédérations d'agriculteurs ou encore d'organismes de protection de l'environnement qui prennent part aux travaux en gestion de l'eau par bassin versant. Les rôles et responsabilités de ces acteurs ne sont pas les mêmes dans la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) puisque ces derniers n'ont pas tous les mêmes impacts, connaissances ou compétences, ni les mêmes intérêts. En fait, un même acteur peut entretenir plusieurs liens avec l'eau, engendrant différentes combinaisons d'intérêts, d'importance identitaire et de sentiments d'appartenance à l'égard de l'eau. Par ailleurs, les acteurs de l'eau « évoluent dans des champs partagés peu ou pas structurés. Ils entrent et sortent de l'espace d'interaction selon l'atteinte de leurs propres objectifs » (Vachon, 2004), desquels résultent des programmes et plans d'action qui répondent à des considérations temporelles et qui ne répondent qu'à leur propre champ d'activité. Le tableau 35 résume la diversité et la complexité des interactions entre les acteurs impligués dans la gestion de l'eau. Ce tableau est généralisateur, c'est-à-dire qu'il exclut les relations particulières qu'il peut y avoir au sein d'un secteur. Prenons l'exemple d'une municipalité qui ne fait pas du tout la promotion de la protection de l'environnement, mais qui fait tout de même partie du secteur municipal par définition, alors que beaucoup d'autres municipalités sont actives dans ce domaine.

Tableau 35 - Relations entretenues avec l'eau par les secteurs d'activités

Secteur	Eau potable	Loisir et Tourisme	Eau non potable	Rejets d'effluents	Protection et restauration de l'environnement	Altération du milieu	Réglementation, sécurité et contrôle
Gouvernement	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Municipal	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Industriel	Х		Х	Х		Х	
Forêt						Х	
Agriculture	Х		Х	Х		Х	
Tourisme		Х				Х	
Santé	Х	Х					Х
Environnement		Х			Х		

SOURCE: ADAPTÉ DE VACHON, 2004

a) Gouvernance de l'eau

La gouvernance de l'eau est l'ensemble des systèmes politiques, sociaux, économiques et administratifs qui sont responsables du développement et de la gestion des ressources en eau et de sa distribution. Elle traite de la mise au point et de l'adoption des lois, politiques et arrangements institutionnels qui visent l'eau et clarifie les rôles et responsabilités de chacun dans les questions de propriété, d'administration et de gestion des ressources en eau (UNDP, 2013). C'est ainsi qu'en boucle, tous les acteurs de l'eau agissent sur les institutions, qui agissent à leur tour sur les acteurs par l'entremise des normes, rétributions et sanctions; éléments essentiels de l'institution (Vachon, 2004).

Ce sont donc les directives et les législations canadiennes et québécoises qui établissent le cadre de la gouvernance des ressources en eau sur le territoire grâce à la réglementation et à des outils financiers. En effet, le rôle principal des gouvernements dans la GIRE à l'échelle du territoire du bassin versant de la rivière Chaudière est de doter les intervenants d'outils qui répondent à des objectifs spécifiques et qui sont nécessaires pour réaliser la gestion des ressources en eau.

i. Gouvernement fédéral

Au Canada, en vertu de la *Loi constitutionnelle de 1867*, les provinces sont « propriétaires » des ressources en eau. Le gouvernement fédéral a toutefois des responsabilités au niveau des pêches et de la navigation, en plus de ce qui a trait aux affaires étrangères (EC, 2013).

Dans le cadre de ses activités concernant l'eau, à l'échelle du bassin versant de la rivière Chaudière, le gouvernement du Canada peut s'appuyer sur de nombreuses lois, classées ici en ordre alphabétique :

- Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (L.C. 1999, ch. 33);
- Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) (L.C. 2012, ch. 19, art. 52);
- Loi constitutionnelle de 1867 (AANB, 1867);
- Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (L.C. 1994, ch. 22);
- Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada (L.C. 2001, ch. 26);
- Loi du traité des eaux limitrophes internationales (L.R.C. (1985), ch. I-17);
- Loi fédérale sur le développement durable (L.C. 2008, ch. 33);

- Loi sur la Fondation du Canada pour l'appui technologique au développement durable (L.C. 2001, ch. 23);
- Loi sur la protection des eaux navigables (L.R.C. (1985), ch. N-22);
- Loi sur la protection d'espèces animales ou végétales sauvages et la réglementation de leur commerce international et interprovincial (L.C. 1992, ch. 52);
- Loi sur le ministère de l'Environnement (L.R.C. (1985), ch. E-10);
- Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29);
- Loi sur les espèces sauvages du Canada (L.R.C. (1985), ch. W-9);
- Loi sur les forces hydrauliques du Canada (L.R.C. (1985), ch. W-4);
- Loi sur les ouvrages destinés à l'amélioration des cours d'eau internationaux (L.R.C. (1985), ch. I-20);
- Loi sur les pêches (L.R.C. (1985), ch. F-14);
- Loi sur les pénalités administratives en matière d'environnement (L.C. 2009, ch. 14, art. 126);
- Loi sur les renseignements en matière de modification du temps (L.R.C. (1985), ch. W-5);
- Loi sur les ressources en eau du Canada (L.R.C. (1985), ch. C-11).

Cette législation est assurée par plusieurs ministères fédéraux dont les principaux sont présentés au tableau 36.

Tableau 36 - Rôles et responsabilités des principaux ministères acteurs de l'eau du gouvernement fédéral à l'égard de la ressource en eau à l'échelle du bassin versant de la rivière Chaudière

Ministère du gouvernement fédéral	Rôles et responsabilités
Environnement Canada	Voit à la législation sur les ressources en eau du pays et à la protection de l'environnement. Procède aux évaluations environnementales des projets mettant en cause le gouvernement fédéral.
Pêches et Océans Canada	Réglemente le secteur des pêches et l'habitat des espèces à valeur commerciale.
Santé Canada	Établit des normes minimales et des recommandations au sujet de la qualité des eaux.
Transport Canada	Légifère les activités concernant la marine marchande du Canada.

SOURCE: CANADA, 2013

Finalement, la *Politique fédérale relative aux eaux* de 1987 élabore certains principes directeurs du gouvernement fédéral en matière d'eau. Son objectif global est d'« encourager l'utilisation rationnelle et équitable de l'eau douce au Canada, de manière à satisfaire les besoins sociaux, économiques et environnementaux des générations actuelles et futures ». Dans cette Politique, le gouvernement fédéral a défini deux grands objectifs afin de gérer les ressources en eau du Canada, soit préserver et améliorer la qualité des eaux et encourager la gestion et l'utilisation rationnelles et efficaces de l'eau (EC, 2013).

ii. Gouvernement provincial

Les principales dispositions législatives sur l'eau applicables au Québec sont contenues dans le Code civil du Québec et dans certaines lois particulières.

Le Code civil du Québec prévoit les règles non absolues de base quant à la propriété du domaine hydrique (voir la section « Tenure du fonds des cours d'eau » du document présent).

Les principales dispositions législatives relatives à l'eau sont ensuite contenues dans :

- La Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) (L.R.Q., c. Q-2), qui comporte une disposition d'ordre général de protection de l'environnement et une section entière exclusivement consacrée à la qualité de l'eau et à la gestion des eaux usées. La LQE confère au ministre de l'Environnement des pouvoirs relatifs aux systèmes d'aqueducs et d'égouts, aux dispositifs de traitement des eaux usées et aux prises d'eau d'alimentation. Elle précise également les pouvoirs réglementaires en matière de captage et d'exploitation de l'eau souterraine;
- La Loi sur le régime des eaux (L.R.Q., c. R-13), qui permet, entre autres, l'aliénation, l'occupation ou la location du domaine hydrique public ainsi que la location des forces hydrauliques du domaine public. Elle permet aussi d'aménager les ouvrages requis pour l'utilisation des cours d'eau à des fins industrielles, de production d'énergie, d'alimentation, d'aqueduc ou de flottage du bois (MDDEFP, 2002).
- La Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection (C-6.2), qui « confirme le statut juridique des ressources en eau comme faisant partie du patrimoine de la collectivité, précise les responsabilités qui incombent à l'État à titre de gardien de la ressource au nom des citoyens et définit les droits et les devoirs de la collectivité » (MDDELCC, 2014).

D'autres lois et politiques couvrant, entre autres, la sécurité civile, les habitats fauniques, la protection des rives et du littoral, les forêts, les mines, l'agriculture, les pêches et les aliments contiennent des dispositions qui s'appliquent au domaine de l'eau :

- Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique (M-11.4);
- Loi sur les compagnies de gaz, d'eau et d'électricité (C-44);
- Loi sur la conservation du patrimoine naturel (C-61.01);
- Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (C-61.1);
- Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (A-18.1);
- Loi sur l'aquaculture commerciale (ch. A-20.2);
- Loi sur la santé publique (S-2.2);
- Loi sur la sécurité civile (S-2.3);
- Loi sur la sécurité des barrages (S-3.1.01);
- Loi sur le Développement durable (D-8.1.1);
- Loi sur les abus préjudiciables à l'agriculture (A-2);
- Loi sur les forêts (F-4.1);
- Loi sur les mines (M-13.1);
- Loi sur les pêcheries commerciales et la récolte commerciale des végétaux aquatiques (P-9.01);
- Loi sur les produits agricoles, les produits marins et les aliments (P-29);
- Loi sur les terres du domaine de l'État (T-8.1);
- Loi visant la préservation des ressources en eau (P-18.1);
- Politique sur la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (Décret 468-2005, 18 mai 2005);
- Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024 (en projet).

Le gouvernement, ses ministères et ses organismes doivent considérer ces lois et politiques dans leurs activités et dans l'application de leurs programmes et régimes d'autorisation (MDDEFP, 2013). Cette législation est assurée de près ou de loin par de nombreux

ministères provinciaux dont les principaux sont le MDDEFP, le MAPAQ, le MAMROT, le MRN, le MSP, le MTQ et le MSSS.

En 2002, le Québec s'est doté de la *Politique nationale de l'eau*, qui vise à favoriser la gestion de la ressource en eau dans une perspective de développement durable et d'en assurer la protection, de même que la santé du public et des écosystèmes. Pour ce faire, le gouvernement s'est engagé à : prendre des mesures destinées à mettre en place la gestion intégrée de l'eau par bassin versant; protéger la qualité de l'eau et les écosystèmes aquatiques; poursuivre l'assainissement de l'eau et l'amélioration de la gestion des services d'eau; et favoriser les activités récréotouristiques liées à l'eau (MDDEFP, 2002).

b) Politique municipale

Les juridictions municipales sont partagées entre les municipalités, les communautés métropolitaines et les MRC. Le gouvernement du Québec s'est assuré que chacune des instances ait les compétences légales nécessaires pour jouer, directement ou indirectement, son rôle dans la gestion de l'eau. En règle générale, ce sont les MRC qui sont responsables de l'aménagement du territoire et qui voient à la mise en œuvre de la Politique sur la protection des rives, du littoral et des plaines inondables via leur schéma d'aménagement et de développement (SAD), schéma auquel les municipalités doivent se conformer par l'adoption de règlements. Les MRC et municipalités ont le pouvoir de réglementer de façon à protéger la qualité de l'eau. Les MRC peuvent, par exemple, à travers le contrôle intérimaire, agir « dans l'aménagement et le développement du territoire afin d'empêcher l'amplification de certains problèmes » (MAMROT, 2012). Les MRC sont également responsables de veiller au libre écoulement des cours d'eau en vertu de la Loi sur les compétences municipales. Quant aux municipalités, elles s'assurent, entre autres, de fournir des services en eaux à leurs citoyens puisqu'elles sont généralement propriétaires des infrastructures liées à l'eau potable et aux eaux usées. Les instances municipales ont également différentes responsabilités qui sont liées à la gestion de l'eau plus indirectement. Par exemple, elles sont responsables de l'entretien des axes routiers (routes et fossés) municipaux et de l'émission de permis de construction.

Certaines lois encadrent les activités municipales dans la gestion de l'eau :

- Code municipal du Québec (C-27.1);
- Loi sur les cités et villes (C-19) et les lois particulières régissant certaines municipalités;
- Loi sur la Communauté métropolitaine de Québec (C-37.02);
- Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (A-R.1);
- Loi sur la fiscalité municipale (F-2.1);
- Loi sur les compétences municipales (C-47.1);
- Politique sur la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (Décret 468-2005, 18 mai 2005). Cette dernière « respecte le pouvoir des municipalités en matière d'aménagement du territoire. Sa mise en œuvre passe par son insertion dans les SAD des MRC et son intégration dans les règlements d'urbanisme de chacune des municipalités du Québec (MDDEFP, 2013) ».

Finalement, au niveau municipal, la Conférence régionale des élus (CRÉ) peut également figurer dans la mise en œuvre de la *Politique nationale de l'eau* si elle le souhaite. La CRÉ est l'interlocuteur privilégié du gouvernement en ce qui concerne le développement régional du territoire qu'elle représente. Son rôle est d'évaluer les organismes travaillant aux paliers local et régional dont le financement provient en tout ou en partie du gouvernement, de favoriser la

concertation des partenaires dans la région et de donner des avis au Ministre sur le développement de la région (MAMROT, 2010).

c) Activités économiques

Puisque chacun est responsable, par ses actions, de la durabilité de la ressource en eau, il en va de même pour les activités qui propulsent les secteurs économiques du bassin versant. Il est donc attendu que les intervenants des secteurs ICI (institutionnel, commercial et industriel), agricole, forestier, minier, énergie, récréotouristique et du transport soient conscients, au même titre que les individus, des répercussions qu'ont leurs activités sur la ressource en eau, tant du point de vue des prélèvements que des rejets, et fassent tout leur possible pour la protéger²¹.

d) Activités communautaires

Dans la gestion intégrée de l'eau par bassin versant, d'autres parties prenantes sont considérées, par exemple les associations d'usagers de l'eau, de la faune ou du territoire ainsi que les organismes communautaires, sans but lucratif, sociaux, culturels et d'enseignement supérieur ou de recherche. N'ayant pas l'autorité des organismes gouvernementaux, leur mainmise sur la gestion de l'eau est différente, mais importante puisqu'elle influence la prise de décision²².

8. SECTEURS SOCIAUX-ÉCONOMIQUES

On décrit dans le présent document huit secteurs sociaux-économiques : municipal, ICI (institutionnel, commercial et industriel), agricole, forestier, minier, énergétique, récréotouristique et du transport. Il est possible que quelques secteurs se chevauchent ou s'entrecoupent en raison des sources de données utilisées ou de la diversité des informations traitées. Le choix des secteurs s'est fait afin que chacun représentent des groupes d'activités leur étant propres.

a) Secteur municipal

i. Limites administratives

Le bassin versant de la rivière Chaudière sise sur deux régions administratives : la Chaudière-Appalaches au nord (soit 75 % du bassin versant ou 5 030 km²) et l'Estrie au sud (soit 25 % du bassin versant ou 1 680 km²).

Le bassin versant touche également à sept MRC et à une ville ayant les responsabilités d'une MRC, soit la Ville de Lévis, qui dans le présent document est incluse lorsqu'on traite de façon générale des MRC du bassin versant (Tableau 37 et Figure 33). À une échelle plus fine, on y dénombre 78 municipalités dont 41 sont entièrement incluses dans les limites du bassin versant (Tableau 38).

102

²¹ La liste des intervenants de ce secteur n'a pas été produite dans le présent document puisqu'il est à toute fin presque impossible d'en établir la liste exhaustive.

²² Idem.

Tableau 37 - Liste des MRC incluses en partie dans les limites du bassin versant de la rivière Chaudière

MRC	Superficie totale		dans les limites du n versant
	km²	km ²	%
Beauce-Sartigan	1 976	1 839	93
La Nouvelle-Beauce	915	590	64
Le Granit	2 827	1 680	59
Les Appalaches	1 987	312	16
Les Etchemins	1 820	761	42
Lévis	497	207	42
Lotbinière	1 755	526	30
Robert-Cliche	846	796	94

Source: MRN, 2003-2004

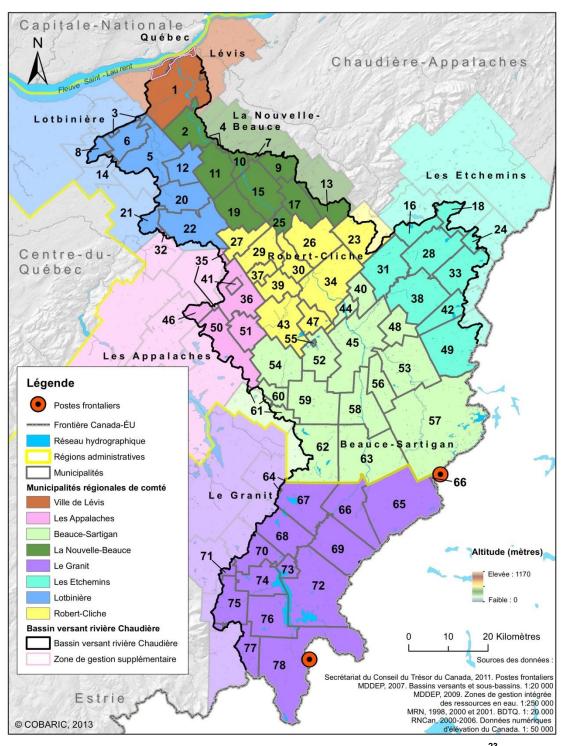


Figure 33 - Limites administratives du bassin versant de la rivière Chaudière²³

²³ Les numéros de la Figure 32 sont repris dans le Tableau 38 - Liste des municipalités et villes incluses en partie ou en totalité dans les limites du bassin versant de la rivière Chaudière. Il s'agit de numéros arbitraires uniquement utilisés pour répertorier les municipalités.

Tableau 38 - Liste des municipalités et villes incluses en partie ou en totalité dans les limites du bassin versant de la rivière Chaudière

	s du passiii versaiit de la		Portion incluse dans les		Population
N°*	Municipalité	MRC	limites du bas	estimée de	
			km ²	%	2013**
50	Adstock	Les Appalaches	111	36	978
69	Audet	Le Granit	134	100	736
34	Beauceville	Robert-Cliche	167	100	6 363
14	Dosquet	Lotbinière	3	5	46
41	East-Broughton	Les Appalaches	9	100	2 242
13	Frampton	La Nouvelle-Beauce	44	29	400
72	Frontenac	Le Granit	244	100	1 659
60	La Guadeloupe	Beauce-Sartigan	31	95	1 718
67	Lac-Drolet	Le Granit	127	99	1 057
16	Lac-Etchemin	Les Etchemins	45	28	1 140
73	Lac-Mégantic	Le Granit	25	100	5 990
55	Lac-Poulin	Beauce-Sartigan	2	100	138
74	Marston	Le Granit	79	100	677
71	Milan	Le Granit	10	8	22
70	Nantes	Le Granit	64	53	735
77	Notre-Dame-des-Bois	Le Granit	55	29	262
44	Notre-Dame-des-Pins	Beauce-Sartigan	25	100	1 288
76	Piopolis	Le Granit	111	100	367
36	Sacré-Cœur-de-Jésus	Les Appalaches	98	94	528
6	Saint-Agapit	Lotbinière	65	100	3 782
47	Saint-Alfred	Robert-Cliche	44	100	503
3	Saint-Apollinaire	Lotbinière	7	7	370
78	Saint-Augustin-de-Woburn	Le Granit	282	100	683
31	Saint-Benjamin	Les Etchemins	113	100	888
52	Saint-Benoît-Labre	Beauce-Sartigan	87	100	1 655
11	Saint-Bernard	La Nouvelle-Beauce	91	100	2 040
53	Saint-Côme-Linière	Beauce-Sartigan	152	100	3 253
24	Saint-Cyprien	Les Etchemins	18	19	105
19	Saint-Élzéar	La Nouvelle-Beauce	87	100	2 163
54	Saint-Éphrem-de-Beauce	Beauce-Sartigan	119	100	2 569
61	Saint-Évariste-de-Forsyth	Beauce-Sartigan	22	20	106
8	Saint-Flavien	Lotbinière	22	33	533
29	Saint-Frédéric	Robert-Cliche	73	100	1 082
63	Saint-Gédéon-de-Beauce	Beauce-Sartigan	199	100	2 272
45	Saint-Georges	Beauce-Sartigan	202	100	31 736
5	Saint-Gilles	Lotbinière	126	70	1 579
62	Saint-Hilaire-de-Dorset	Beauce-Sartigan	146	76	76
59	Saint-Honoré-de-Shenley	Beauce-Sartigan	134	100	1 613
4	Saint-Isidore	La Nouvelle-Beauce	4	4	119
32	Saint-Jacques-de-Leeds	Les Appalaches	2	3	21
26	Saint-Joseph-de-Beauce	Robert-Cliche	115	100	4 756
30	Saint-Joseph-des-Érables	Robert-Cliche	52	100	423
39	Saint-Jules	Robert-Cliche	56	100	583

N°*	Municipalité	MRC	Portion inclus	Population estimée de	
IN	Wumcipante	IVING	km ²	%	2013**
2	Saint-Lambert-de-Lauzon	La Nouvelle-Beauce	81	74	4 776
33	Saint-Louis-de-Gonzague	Les Etchemins	91	77	327
66	Saint-Ludger	Le Granit	129	100	1 234
58	Saint-Martin	Beauce-Sartigan	120	100	2 482
12	Saint-Narcisse-de- Beaurivage	Lotbinière	62	100	1 131
23	Saint-Odilon-de- Cranbourne	Robert-Cliche	80	61	894
20	Saint-Patrice-de- Beaurivage	Lotbinière	83	97	1 045
48	Saint-Philibert	Beauce-Sartigan	57	100	368
35	Saint-Pierre-de-Broughton	Les Appalaches	8	6	54
38	Saint-Prosper	Les Etchemins	134	100	3 630
56	Saint-René	Beauce-Sartigan	61	100	685
65	Saint-Robert-Bellarmin	Le Granit	237	100	673
17	Saints-Anges	La Nouvelle-Beauce	69	100	1 155
64	Saint-Sébastien	Le Granit	1	1	7
27	Saint-Séverin	Robert-Cliche	59	100	270
40	Saint-Simon-les-Mines	Beauce-Sartigan	48	100	523
22	Saint-Sylvestre	Lotbinière	132	89	930
57	Saint-Théophile	Beauce-Sartigan	435	100	739
43	Saint-Victor	Robert-Cliche	122	100	2 489
49	Saint-Zacharie	Les Etchemins	152	81	1 420
21	Sainte-Agathe-de- Lotbinière	Lotbinière	26	15	176
42	Sainte-Aurélie	Les Etchemins	58	73	670
68	Sainte-Cécile-de-Whitton	Le Granit	100	67	599
51	Sainte-Clothilde-de-Beauce	Les Appalaches	61	100	656
7	Sainte-Hénédine	La Nouvelle-Beauce	6	11	135
18	Sainte-Justine	Les Etchemins	33	27	496
9	Sainte-Marguerite	La Nouvelle-Beauce	48	58	637
15	Sainte-Marie	La Nouvelle-Beauce	109	100	13 159
28	Sainte-Rose-de-Watford	Les Etchemins	116	100	776
10	Scott	La Nouvelle-Beauce	24	73	1 588
46	Thetford Mines	Les Appalaches	23	10	2 579
37	Tring-Jonction	Robert-Cliche	28	100	1 486
25	Vallée-Jonction	La Nouvelle-Beauce	26	100	1 965
75	Val-Racine	Le Granit	83	70	123
1	Ville de Lévis	Lévis	207	42	59 191

^{*} Les numéros du tableau 38 sont repris dans la figure 33 - Limites administratives du bassin versant de la rivière Chaudière. Il s'agit de numéros arbitraires uniquement utilisés pour répertorier les municipalités.

Source: MRN, 2003-2004 & MAMROT, 2013

Par ailleurs, le bassin de la rivière Chaudière longe la frontière canado-américaine au sud sur 20,5 km. L'Agence des services frontaliers du Canada possède deux postes frontaliers sur les limites du bassin versant, soit un à Armstrong (Poste frontalier Armstrong) et un autre à Saint-Augustin-de-Woburn (Poste frontalier Woburn) (Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, 2011).

^{**} Population estimée de 2013 uniquement sur la portion comprise dans les limites du bassin versant. Pour cette estimation, la superficie des municipalités incluse à l'intérieur des limites du bassin versant a été utilisée afin de faire une proportion à partir de la population totale.

ii. Démographie

En analysant les mouvements de population interne des MRC du Québec au cours des dernières années, il est possible de constater une influence des grands centres urbains (Québec et Lévis) sur le solde migratoire des villes ou des municipalités à proximité. Par exemple, en 2012, la Ville de Lévis et les MRC Beauce-Sartigan, La Nouvelle-Beauce et Lotbinière avaient un solde migratoire positif. En d'autres termes, ces MRC ont accueilli de nouveaux habitants en provenance d'autres MRC dans les dernières années. En contrepartie, les autres MRC du bassin versant (Les Appalaches, Robert-Cliche, Les Etchemins et Le Granit) avaient plutôt un solde migratoire négatif pour la même période, c'est-à-dire un nombre supérieur d'habitants sortant que d'habitants entrants (ISQ, 2013). Parmi les MRC du bassin versant, trois ont vu leur population diminuer entre 2006 et 2011 (Les Appalaches, Les Etchemins et Le Granit) alors que les cinq autres ont plutôt vu leur nombre d'habitants augmenter (Statistique Canada, 2012) (Tableau 39).

Tableau 39 - Variation de la population des MRC du bassin versant de la rivière Chaudière entre 2006 et 2011

MRC	Nombre d'habitants en 2006	Nombre d'habitants en 2011	Variation de la population (%)
Beauce-Sartigan	49 611	50 962	2,7
La Nouvelle-Beauce	31 415	35 107	11,8
Le Granit	22 342	22 259	-0,4
Les Appalaches	43 390	43 120	-0,6
Les Etchemins	17 599	17 254	-2
Lévis	130 006	138 769	6,7
Lotbinière	27 425	29 617	8
Robert-Cliche	18 790	19 288	2,7

SOURCE: STATISTIQUE CANADA, 2012

Selon l'Institut de la Statistique du Québec, certaines MRC du bassin versant connaîtront une diminution de population d'ici 2031 (Les Appalaches, Les Etchemins et Robert-Cliche), tandis que le contraire sera observé sur les autres (Beauce-Sartigan, La Nouvelle-Beauce, Le Granit, Lotbinière et Lévis) (Tableau 40). On remarque que ce sont les MRC incluant des villes qui sont près des grands centres urbains (Québec et Ville de Lévis) qui connaîtront une plus forte augmentation (ISQ, 2009). En 2013, les plus grandes villes du bassin versant étaient Sainte-Marie, avec une population de 13 159, Saint-Georges, avec une population totale de 31 736 et la Ville de Lévis (secteurs Saint-Nicolas, Charny et Saint-Romuald), avec une population approximative de 60 000 habitants (MAMROT, 2013).

Tableau 40 - Évolution du nombre d'habitants des MRC du bassin de la rivière Chaudière entre 2006 et 2031

MRC	Évolution prévue de la population entre 2006 et 2031	Variation de la population (%)
Beauce-Sartigan	Augmentation	6,1
La Nouvelle-Beauce	Augmentation	19,5
Le Granit	Faible augmentation	1,4
Les Appalaches	Faible diminution	-3,2
Les Etchemins	hemins Faible diminution	
Lévis	Augmentation	19,3
Lotbinière	Augmentation	15,8
Robert-Cliche	Faible diminution	-1,3

SOURCE: ISQ, 2009

Sur le bassin versant, ce sont les MRC du Granit et des Etchemins qui présentaient les plus faibles densités de population en 2011. Pour la même année, Lotbinière, Les Appalaches, Robert-Cliche, Beauce-Sartigan et La Nouvelle-Beauce avaient un nombre d'habitants par kilomètre carré se situant entre 17,8 et 38,7. Sur le bassin versant, c'est Lévis qui a la plus forte densité d'habitants au kilomètre carré, dépassant de loin les densités des autres MRC (Tableau 41) (Statistique Canada, 2012).

Tableau 41 - Densité de population des MRC²⁴ du bassin versant de la rivière Chaudière en 2011

MRC	Densité de population (nombre d'habitants par km²)
Beauce-Sartigan	26,1
La Nouvelle-Beauce	38,7
Le Granit	8,1
Les Appalaches	22,5
Les Etchemins	9,5
Lévis	308,8
Lotbinière	17,8
Robert-Cliche	23

SOURCE: STATISTIQUE CANADA, 2012

En 2013, la population totale du bassin versant était estimée à près de 200 340 habitants (MAMROT, 2013). Comparativement à la précédente version du PDE du bassin versant de la rivière Chaudière, où l'estimation de la population était de 179 000 habitants, on observe une tendance à la hausse du nombre d'habitants sur le territoire.

iii. Utilisation du territoire

SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DU TERRITOIRE

L'aménagement du territoire compte parmi les responsabilités majeures et incontournables des MRC. « Le schéma d'aménagement et de développement (SAD) est le document de planification qui établit les lignes directrices de l'organisation physique du territoire d'une MRC. [C'est] avant tout, un document d'intention formulé et conçu de manière à faire ressortir une vision régionale

²⁴ Les densités de population présentées sont celles de tout le territoire couvert par les MRC et non pas uniquement de leur portion comprise dans les limites du bassin versant de la rivière Chaudière.

du développement durable » (MAMROT, 2013). Le SAD est encadré par la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, qui dicte son contenu et ses modalités d'adoption. La réglementation d'urbanisme des municipalités doit ensuite s'y conformer. Dans le présent document, afin d'avoir des données harmonisées pour tout le bassin versant, celles issues du *Portrait provincial en aménagement du territoire* ont été privilégiées pour aborder les SAD.

Concernant la relation entre les PDE produits par les organismes de bassin versant et les SAD produits par les MRC, la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection* indique qu'après avoir approuvé un PDE, le Ministre « doit en outre transmettre copie du plan aux [...] municipalités régionales de comté, aux communautés métropolitaines et aux municipalités locales dont le territoire est compris en tout ou en partie dans l'unité hydrographique visée par ce plan, afin qu'ils le prennent en considération dans l'exercice des attributions qui leur sont conférées par la loi dans le domaine de l'eau ou dans tout autre domaine ayant une incidence sur l'eau » (CSPQ, 2013).

Grandes affectations du territoire

En aménagement du territoire, les MRC divisent leur territoire en fonction d'une vocation donnée conformément à la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. Cette division « indique formellement de quelles façons la MRC [...] entend utiliser les parties de son territoire » (MAMROT, 2012). Avec cette division, le schéma d'aménagement des MRC permet d'identifier les espaces à vocation résidentielle, commerciale, industrielle, publique, urbaine, récréative, agricole, forestière et de conservation (MAMROT, 2012). Par ailleurs « les grandes affectations du territoire sont établies à partir des potentiels et des contraintes du milieu, de l'utilisation actuelle du sol ainsi que des orientations et objectifs d'aménagement véhiculés par la MRC » (MRC du Granit, 2013).

Toutes les vocations du territoire évoquées ci-haut sont présentes sur le bassin versant de la rivière Chaudière (Figure 34). Parmi celles-ci, les terres vouées au secteur agricole prennent largement le dessus, notamment en Basse-Chaudière et en Moyenne-Chaudière. On remarque également que les vocations « agroforestière » et « forestière » sont présentes en grand nombre sur l'ensemble du bassin versant, surtout en Moyenne-Chaudière et en Haute-Chaudière. Les affectations « commerciale », « industrielle » et « urbaine » sont, quant à elles, principalement concentrées au niveau de la Ville de Lévis et de quelques noyaux urbains longeant la rivière Chaudière (Saint-Lambert-de-Lauzon, Scott, Sainte-Marie, Vallée-Jonction, Saint-Joseph-de-Beauce, Beauceville, Notre-Dame-des-Pins, Saint-Georges, Saint-Martin, Saint-Gédéon, Saint-Ludger et Lac-Mégantic). Les secteurs à vocation « récréative » sont également présents sur le bassin versant, quoiqu'en faible proportion. Ces derniers sont surtout représentés par la zec Louise-Gosford, qui longe la frontière américaine au sud du bassin versant. Finalement, les affectations « conservation » « résidentielle » et « publique » et ne sont présentes qu'en très faible proportion. En ce qui a trait aux aires de conservation, les deux plus importantes en termes de superficie sont une aire de confinement du cerf de Virginie (15,61 km²), près de Saint-Prosper dans la MRC des Etchemins, et le marais du lac Mégantic, en amont du plan d'eau dans la MRC du Granit (10,88 km²). Quant aux espaces publics, ceux-ci sont les moins présents sur le bassin versant. Ils se situent principalement dans la Ville de Lévis et réfèrent surtout à des zones comprenant des équipements et des infrastructures publiques (MDDEFP, 2013).

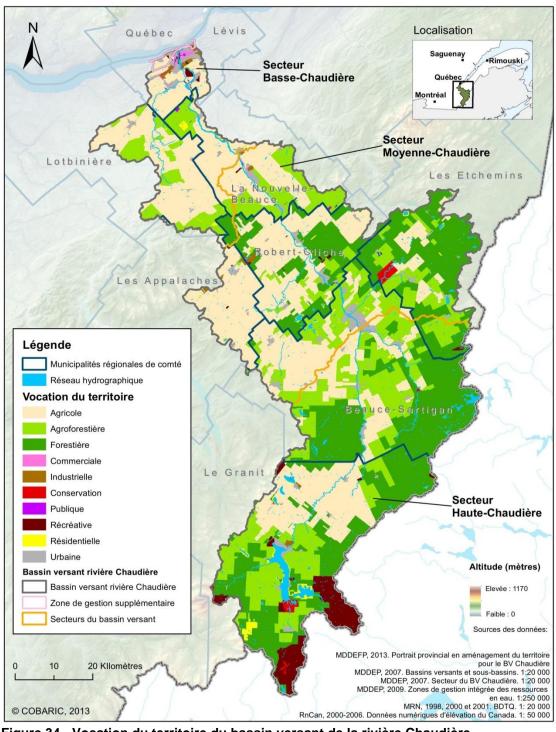


Figure 34 - Vocation du territoire du bassin versant de la rivière Chaudière

Contraintes naturelles et anthropiques

Au Québec, la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* prescrit aux MRC d'identifier toutes les parties de leur territoire « soumises à des contraintes majeures pour des raisons de sécurité publique, de santé publique ou de bien-être général » (CSPQ, 2013). Il peut s'agir de contraintes

naturelles (glissement de terrain, zones inondables, etc.) ou de contraintes anthropiques (« immeubles, ouvrages et activités qui résultent de l'intervention humaine et qui sont susceptibles, dans certaines circonstances (défaillance technologique, explosion, contamination, etc.), de mettre en péril la santé, la sécurité ainsi que le bien-être des personnes et de causer des dommages importants aux biens situés à proximité » (MAMROT, 2010). Il peut également s'agir d'aires de protection environnementale identifiant « des zones de contraintes pour les rives et le littoral de tous les lacs et cours d'eau ainsi que pour les plaines inondables » (MAMROT, 2012).

Les MRC du bassin versant de la rivière Chaudière comportent toutes des aires à risques d'origine anthropique ou naturelle et des aires de protection environnementale (Figure 35). Les zones de contraintes naturelles sont surtout situées à proximité des cours d'eau. La majorité d'entre elles réfère à des zones inondables et quelques-unes à des zones à risque de glissement de terrain. Il peut également s'agir de zones propices à la création d'embâcles de glace, lesquels sont susceptibles de créer des inondations. En ce qui a trait aux zones de contraintes anthropiques, ces dernières sont davantage présentes près des noyaux urbains d'importance, comme les secteurs Charny, Saint-Romuald et Saint-Nicolas de la Ville de Lévis et la ville de Saint-Georges. Il peut s'agir, par exemple, de zones voisines du réseau de transport d'électricité, de postes de transformation d'électricité, de gazoducs, d'infrastructures ferroviaire et autoroutière, de sites d'enfouissement ou encore d'usines à fort potentiel de contrainte. Quant aux aires de protection environnementale, la Moyenne-Chaudière est le secteur qui en détient le plus. Enfin, certaines portions du territoire comportent des aires de contraintes qui ne sont pas classifiées. Celles-ci peuvent cibler des contraintes relatives à des conditions de sécurité et de salubrité publique qui ne sont pas définies explicitement comme étant d'origine naturelle ou anthropique (MDDEFP, 2013).

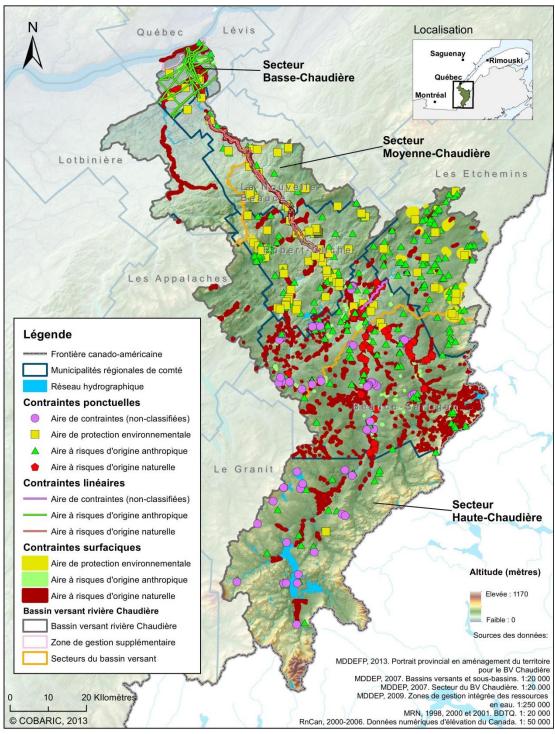


Figure 35 - Contraintes naturelles et anthropiques sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Lieux d'intérêt

Les schémas d'aménagement permettent de « déterminer toute partie du territoire présentant un intérêt d'ordre historique, culturel (notamment patrimonial au sens de la Loi sur le patrimoine culturel, esthétique ou écologique (exemple : ensemble patrimonial, habitat faunique, site actuel de manifestations artistiques, religieuses, scientifiques, artisanales, etc. » (MAMROT, 2013).

Toutes les MRC du bassin versant de la rivière Chaudière détiennent des lieux d'intérêt (Figure 36). Ce sont les lieux à vocation historique qui y sont les plus présents, notamment en raison du nombre élevé de bâtiments patrimoniaux religieux ou architecturaux. Ces lieux sont éparpillés sur tout le bassin versant, quoiqu'en plus forte proportion dans les secteurs Charny, Saint-Romuald, Saint-Nicolas, Saint-Rédempteur et Saint-Étienne de la Ville de Lévis et aux alentours du lac Mégantic. Les lieux d'intérêt esthétique sont également nombreux sur le bassin versant. Ces derniers sont constitués de « paysage humanisé ou naturel (en milieu urbain ou rural) dont les éléments ou la composition présentent des caractéristiques visuelles remarquables » (MAMROT, 2013). Les lieux d'intérêt esthétique sont surtout concentrés en Movenne-Chaudière, où une portion de 87 km², dans la MRC de Beauce-Sartigan, aux limites de la frontière américaine, correspond à une section de la zec Jaro. On obverse aussi certaines zones du bassin versant ayant un intérêt écologique. On note entre autres les nombreux milieux humides concentrés dans le secteur des Basses-terres du Saint-Laurent, mais aussi certains en amont du lac Mégantic. On observe également deux ravages de cerfs de Virginie d'importance (> 100 km²) dans la MRC Beauce-Sartigan et un autre de plus petite envergure (23 km²) chevauchant les MRC Beauce-Sartigan et des Etchemins. Relativement aux lieux à vocation culturelle, on en compte uniquement quatre dans les limites du bassin versant (MDDEFP, 2013).

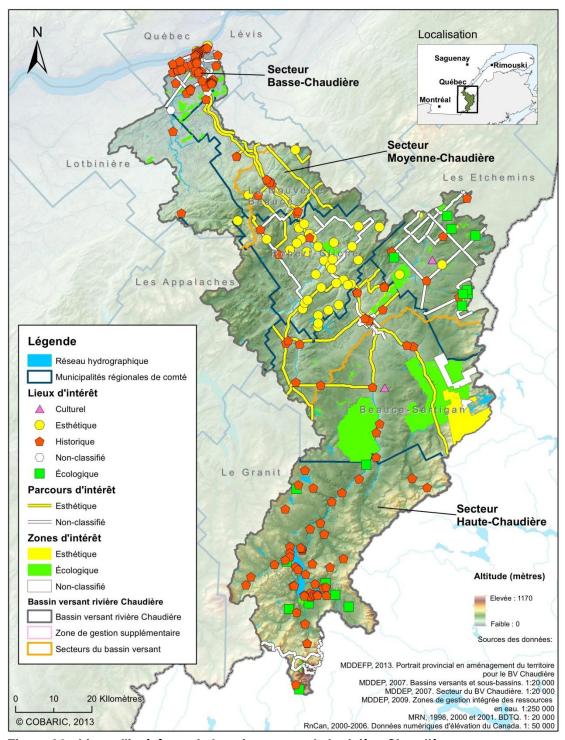


Figure 36 - Lieux d'intérêt sur le bassin versant de la rivière Chaudière

iv. Eau potable

Le Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP) (Q-2, r.1.3) oblige tous les exploitants de systèmes de distribution d'eau potable (municipalités, institutions, entreprises, exploitants privés) à distribuer une eau répondant aux normes de qualité qui y sont décrites.

Le RQEP:

- « établit les normes de qualité de l'eau potable et l'obligation de satisfaire à ces dernières pour tous les systèmes de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, incluant les puits individuels;
- oblige les responsables des systèmes de distribution municipaux et privés et ceux des institutions, des établissements touristiques et des véhicules-citernes qui desservent plus de 20 personnes à respecter les exigences de contrôle. Ainsi, les responsables sont tenus de vérifier régulièrement la qualité de l'eau distribuée et d'appliquer en tout temps les traitements requis, le cas échéant, afin de garantir sa qualité [...] » (MDDEFP, 2002).

Des dispositions sont également prises par ce règlement quant à la fréquence des contrôles, aux exigences d'utilisation de produits chimiques certifiés, à la réalisation d'un bilan annuel et d'un audit des installations de production aux cinq ans. Le règlement prévoit aussi des exigences de qualification pour les opérateurs de systèmes non municipaux, qualifications qui sont vérifiées et renouvelées périodiquement. Quant au contrôle de la qualité de l'eau potable d'entreprises commerciales et industrielles, autres que touristiques et non desservies par un réseau d'aqueduc, il est régi par le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* de la Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST) (MDDEFP, 2002).

Les responsables des systèmes de distribution précisés dans la RQEP rapportent les analyses faites sur l'eau distribuée au MDDEFP dans le *Bilan annuel de la qualité de l'eau potable*. Ce bilan contient, entre autres, le nombre d'échantillons ayant présenté un dépassement de la norme applicable sur le nombre total des échantillons analysés par un laboratoire accrédité pour les paramètres suivants :

- microbiologiques;
- substances inorganiques (bromates, chloramines, chlorites et chlorates dépendamment du système de traitement; antimoine, arsenic, baryum, bore, cadmium, chrome, cuivre, cyanures, fluorures, nitrites/nitrates, mercure, plomb, sélénium, uranium pour tous les types de traitement);
- turbidité;
- substances organiques (trihalométhanes pour les réseaux chlorés; pesticides et autres substances organiques pour les réseaux desservant 5 000 personnes et plus);
- autres paramètres non visés par une exigence de suivi obligatoire, mais qui sont le sujet d'une norme de qualité (microcystines, nitrites, pesticides, substances radioactives);
- autres paramètres de qualité qui ne sont pas visés par une norme.

Au Québec, 86 % des habitants sont desservis par un réseau de distribution d'eau potable exploité par une municipalité. Les autres sont bien souvent munis d'une installation individuelle et c'est alors « au propriétaire du puits individuel ou du petit réseau (desservant moins de 21 personnes) que revient la responsabilité de s'assurer de la qualité et de la sécurité de l'eau qu'il offre pour consommation » (MDDEFP, 2002). Les analyses préconisées par le MDDEFP pour les puits individuels sont celles dont les paramètres sont les plus susceptibles de varier dans le temps et concernent les micro-organismes. En région agricole, il est fortement recommandé de faire également analyser les nitrites-nitrates. L'analyse de l'arsenic, du baryum et des fluorures est obligatoire pour les nouveaux puits, mais il est possible que, sur le bassin versant, certains puits existants n'aient jamais fait l'objet de telles analyses. L'analyse d'autres paramètres comme les hydrocarbures, les solvants ou les pesticides peut être pertinente si l'on

soupçonne la présence d'activités polluantes dans le secteur. Cependant, les coûts reliés à de telles analyses sont importants, ce qui peut décourager bon nombre de propriétaires.

Deux types d'approvisionnement en eau potable existent, soit par l'eau souterraine (Tableau 42) ou par l'eau de surface (Tableau 43). Par ailleurs, il se peut qu'un réseau soit alimenté par de l'eau souterraine et une prise d'eau de surface. Dans ce cas, on parle d'une méthode de captage mixte.

Tableau 42 – Méthodes de captage pour l'approvisionnement en eau potable par les eaux souterraines

Méthode de captage	Description
Puits tubulaire	Puits à tubage creusé par une foreuse. Diamètre supérieur à 8 cm, mais généralement inférieur à 25 cm. Avec ou sans crépine. Utilise une pompe submersible.
Puits à pointe filtrante	Puits à tubage doté d'une crépine. Faible diamètre (< 8 cm). Équipement de pompage en surface.
Puits rayonnant	Variante du puits tubulaire dans lequel les crépines sont disposées horizontalement dans les couches aquifères et rayonnent à partir d'un puits collecteur central. Très grand diamètre (plusieurs mètres).
Puits de surface	Puits de faible profondeur. Diamètre large (> 60 cm). Creusé où la nappe phréatique est près de la surface.
Source à bassin unique	Émergence naturelle de l'eau souterraine en un point de la surface du sol et emmagasinée dans un seul réservoir.
Source à drains horizontaux	Émergence naturelle de l'eau souterraine interceptée à l'aide de drains horizontaux.
Autres	Toutes autres méthodes de captage.

Source: MDDEFP, 2012

Tableau 43 – Source d'approvisionnement en eau potable par les eaux de surface

Source d'approvisionnement	Description
Fleuve	Toutes les prises d'eau situées dans le fleuve Saint-Laurent.
Lac	Prises d'eau situées dans le lit des lacs. Peut inclure des lacs formés par un barrage en rivière.
Rivière Prises d'eau situées dans le lit d'une rivière.	
Ruisseau	Prises d'eau situées dans le lit d'un ruisseau.

À la suite de contrôles de la qualité de l'eau potable, il arrive que les résultats d'analyse démontrent une mauvaise qualité de l'eau due à une contamination du réseau ou à des travaux faits sur le réseau. Selon la problématique rencontrée, l'exploitant du réseau (municipalité ou exploitant privé) a la responsabilité d'émettre un avis d'ébullition ou de non-consommation conformément au RQEP et d'informer sa population desservie. Le tableau 44 présente le détail des avis de non-consommation émis sur le bassin versant depuis 2007.

Tableau 44 - Avis de non-consommation de l'eau émis pour les municipalités du bassin versant de la rivière Chaudière 25 depuis 2007

	Nom du réseau	Туре	Début	Fin
Municipalité	Nom du reseau	d'exploitant	intervention	intervention
Adstock	École la Source (Sacré- Cœur-de-Marie)	Non municipal	2009-09-15	2009-10-14
Dosquet	École la Caravelle	Non municipal	2010-09-02	2010-09-09
Dosquet	École la Caravelle	Non municipal	2011-01-24	2011-21-28
Lévis	Camp Grand Village	Non municipal	2009-09-22	2009-10-01
Lévis	École Sainte-Famille (Fraternité)	Non municipal	2010-11-22	2010-11-30
Lévis	L'installation d'eau potable est propriété d'une personne physique	Non municipal	2013-07-15	Toujours en vigueur le 2013-11-22
Lévis	Système de distribution d'eau potable La Ferme Djerba	Non municipal	2007-06-08	Toujours en vigueur le 2013-11-22
Lévis	Méchoui international	Non municipal	2013-10-23	2013-10-29
Saint-Benjamin	École la Tourterelle	Non municipal	2009-05-22	2010-08-27
Saint-Benjamin	École la Tourterelle	Non municipal	2011-01-31	2011-03-04
Saint-Benjamin	École la Tourterelle	Non municipal	2011-03-17	2011-04-08
Saint-Benjamin	École la Tourterelle	Non municipal	2011-05-03	2011-10-24
Saint-Benjamin	École la Tourterelle	Non municipal	2012-03-27	2012-09-05
Saint-Côme-Linière	Système de distribution d'eau potable Casse-Croûte R.D.	Non municipal	2013-10-15	Toujours en vigueur le 2013-11-22
Saint-Cyprien	École Petite Abeille	Non municipal	2010-01-28	2010-02-08
Saint-Cyprien	École Petite Abeille	Non municipal	2010-07-08	2011-12-05
Saint-Cyprien	École Petite Abeille	Non municipal	2012-03-27	2012-05-11
Saint-Cyprien	École Petite Abeille	Non municipal	2012-10-01	2012-10-16
Sainte-Marie	Golf de Beauce (relais)	Non municipal	2012-06-05	2012-06-27
Saint-Georges	La Maison des Papillons	Non municipal	2010-01-26	2010-02-04
Saint-Georges	La Maison des Papillons	Non municipal	2011-04-13	2011-04-26
Saint-Georges	Système de distribution d'eau potable Saint-Georges (Aubert-Gallion-2)	Municipal	2012-08-29	Toujours en vigueur le 2013-11-22
Saint-Georges	Système de distribution d'eau potable - Église Adventiste du Septième Jour	Non municipal	2013-06-14	Toujours en vigueur le 2013-11-22
Saints-Anges	École Centrale Saints- Anges	Non municipal	2011-04-21	2011-04-29
Saint-Sylvestre	Système de distribution d'eau potable Club des Montagnards	Non municipal	2008-08-04	Toujours en vigueur le 2013-11-22
Saint-Zacharie	École les Sommets	Non municipal	2010-07-22	2010-08-05

Source: MDDEFP, 2013

_

²⁵ Le Tableau 44 affiche des données pour les municipalités citées, sans distinction exacte de l'emplacement du réseau. Par conséquent, il est possible que certains avis présentés concernent des secteurs situés en dehors des limites du bassin versant de la rivière Chaudière.

En plus des problématiques de contamination d'eau potable, la disponibilité de la ressource peut également être un enjeu de taille pour les municipalités. Il peut arriver que des épisodes de pénurie d'eau surviennent, par exemple en raison d'un bris d'aqueduc, d'une canicule de longue durée, d'une inondation, d'une panne de courant prolongée, d'un déversement de produits chimiques dans le plan d'eau qui sert de réservoir d'eau potable ou de la présence de cyanobactéries (algues bleu-vert) (Urgence-Québec, 2014).

En d'autres circonstances, la capacité du réseau peut être insuffisante pour desservir la population (actuelle ou future), ce qui menace la disponibilité en eau potable pour la population à court, moyen ou long terme. Des mesures préventives peuvent être préconisées dans certaines municipalités pour assurer une disponibilité pour tous. Dans la portion du bassin versant située en Chaudière-Appalaches, parmi les municipalités ayant répondu au sondage fait dans le cadre du projet du PACES en Chaudière-Appalaches, celles de Saint-Bernard, Saint-Elzéar, Sainte-Hénédine et Sainte-Marguerite ont mentionné soit avoir eu des périodes de pénurie d'eau potable ou avoir pris des mesures préventives pour éviter une pénurie (INRS et OBV-Ch., 2013).

En 2011, le MAMROT a mis en place la *Stratégie québécoise d'économie d'eau potable*. Cette dernière vise à réduire « d'au moins 20 % la quantité d'eau distribuée par personne par rapport à l'année 2001 [et à réduire les] taux de fuites pour l'ensemble des réseaux d'aqueduc à un maximum de 20 % du volume total d'eau distribuée et à un maximum de 15 m³ par jour par kilomètre de conduites » (MAMROT, 2013). Par le biais du *Formulaire de l'usage de l'eau potable*, les municipalités qui possèdent un système de distribution d'eau potable peuvent alors fournir au MAMROT les informations nécessaires à l'application de la Stratégie. En 2012, 25 des 54 municipalités desservies par un réseau de distribution d'eau potable sur le bassin versant ont fourni un formulaire au MAMROT. Au total, dans ces 25 municipalités, 77 101 habitants étaient raccordés aux réseaux de distribution municipaux et les pertes d'eau potentielle des réseaux étaient estimées à 3 323 m³ par jour. On estime également qu'en 2012, pour les mêmes municipalités, la quantité d'eau moyenne distribuée par personne par municipalité était de 340 litres par jour (MAMROT, 2013).

PRISES D'EAU

Prises d'eau municipales

Actuellement, sur le bassin versant de la rivière Chaudière, seules les municipalités de Saint-Georges, Beauceville et Sainte-Marie ainsi que la Ville de Lévis sont alimentées en eau potable à partir d'eau de surface. Excepté le secteur Saint-Romuald de la Ville de Lévis qui prend son eau directement dans le fleuve Saint-Laurent, toutes ces municipalités puisent à même des rivières du bassin versant (Tableau 45). Si Beauceville prend son eau dans la rivière du Moulin, les autres municipalités la prennent toutes dans la rivière Chaudière (Figure 37). 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.

Tableau 45 - Réseaux municipaux de distribution d'eau potable alimentés en eau de surface sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2012

Municipalité	Nom du réseau	Nombre de personnes desservies	Source d'approvisionnement
Beauceville	Beauceville	5 300	Rivière
Lévis	Lévis (secteur Charny)	35 300	Rivière
Lévis	Lévis (Secteur Saint-Romuald)	26 723	Fleuve
Saint-Georges	t-Georges Saint-Georges 21 950 Rivière		Rivière
Sainte-Marie	Sainte-Marie	9 000	Rivière

Source: MDDEFP, 2012

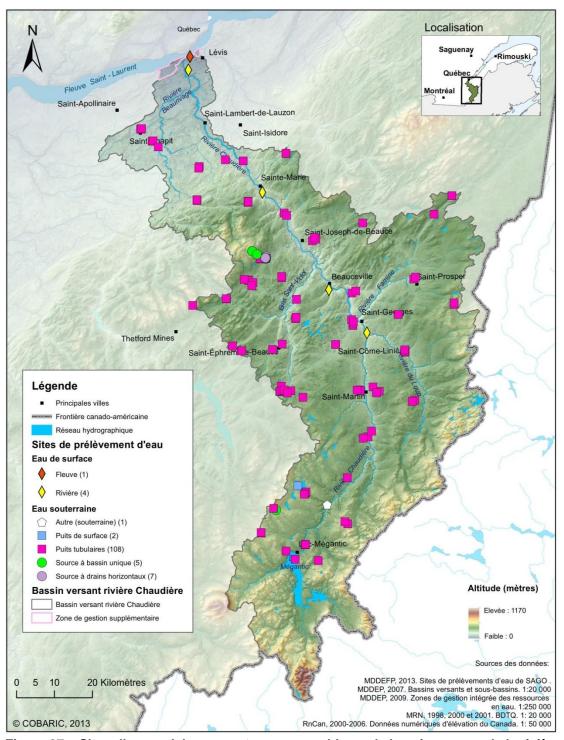


Figure 37 – Sites d'approvisionnement en eau potable sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2012

En juillet 2013, les municipalités puisant leur eau de surface dans la rivière Chaudière ont dû trouver des sources alternatives d'approvisionnement en raison du déversement d'hydrocarbures survenu dans la rivière. Des sommes considérables ont été versées par le gouvernement du Québec aux les municipalités de Saint-Georges, Beauceville et Sainte-Marie et dans la Ville de

Lévis. En effet, pour la protection des prises d'eau de surface à la suite du déversement, le gouvernement du Québec a octroyé plus de 2 000 000 \$ par l'intermédiaire du Programme général d'aide financière lors de sinistres réels ou imminents (MSP, 2014). Ces sources alternatives d'approvisionnement en eau potable (lac Poulin pour Saint-Georges, rivières Bélair et Chassé et ruisseau Carter pour Sainte-Marie et rivière Beaurivage pour la Ville de Lévis) ont été actives jusqu'au 18 septembre 2013. Après cette date, les municipalités ont recommencé à s'alimenter à même la rivière Chaudière. Trois conditions devaient être réunies pour permettre ce retour, soit l'obtention de résultats d'analyses sécuritaires pour l'approvisionnement en eau potable, des solutions alternatives disponibles en tout temps en cas de présence de contaminants et la présence d'un programme de suivi de la qualité de l'eau (MDDELCC, 2014). Notons qu'après le 18 septembre, les sources d'approvisionnement alternatives ont été utilisées ponctuellement suite au redoux du mois de janvier 2014 et au dégel du printemps 2014. Par ailleurs, la Ville de Lévis a publié plusieurs communiqués dans les semaines suivant le déversement pétrolier pour demander aux citoyens des « secteurs de Charny, Sainte-Hélène-de-Breakeyville, Saint-Rédempteur, Saint-Nicolas et Saint-Étienne-de-Lauzon de réduire considérablement leur consommation d'eau potable» annoncer l'interdiction d'arroser les pelouses, de remplir les piscines et de laver les voitures et entrées d'autos (Ville de Lévis, 2013).

Prises d'eau individuelles, des petits réseaux et des ICI

En plus de prises d'eau municipales, il n'est pas impossible que des prises d'eau de surface isolées du réseau d'aqueduc existent à l'intérieur des limites du bassin versant de la rivière Chaudière. Toutefois, l'information relative à ce type d'installation est difficile à recueillir. Il n'est donc pas possible d'élaborer sur leur nombre et leur localisation sur le territoire.

Quant à l'information relative aux prises d'eau d'entreprises commerciales et industrielles, autres que touristiques et non desservies par un réseau d'aqueduc, régies par le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* de la CSST, elle n'est pas disponible pour l'élaboration du PDE. Il n'y a aucune donnée disponible sur les institutions.

L'accident ferroviaire de Lac-Mégantic de juillet 2013 a toutefois fait ressortir de l'information sur deux entreprises puisant leurs eaux dans la rivière Chaudière, soit Agropur à Beauceville et Olymel à Vallée-Jonction. Ces prises d'eau sont soumises aux mêmes contraintes que celles des municipalités de Saint-Georges, Sainte-Marie et de la Ville de Lévis et ces entreprises ont également dû utiliser des sources d'eau potable alternatives. Cependant, ces sources alternatives ne sont pas connues.

<u>Puits</u>

L'eau souterraine est une source d'approvisionnement en eau potable qui alimentait, entre 2012 et 2013, approximativement 102 065 personnes sur le bassin versant, soit environ 51 % de la population.

Puits municipaux

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. Seul le nombre de personnes desservies par les municipalités dont le noyau est compris à l'intérieur des limites du bassin versant a été considéré afin d'estimer la

consommation d'eau souterraine par le secteur municipal. Ainsi, environ 57 670 personnes sont alimentées en eau souterraine via un réseau de distribution d'eau potable exploité par les municipalités du bassin versant.

En 2012, 45 réseaux desservaient les municipalités du bassin versant de la rivière Chaudière (Tableau 46). Ces réseaux étaient alimentés par environ 130 puits (Figure 37). Parmi ceux-ci, ce sont les puits tubulaires qui sont les plus nombreux. On note également d'autres types d'ouvrages de prélèvement d'eau (puits de surface, source à bassin unique et source à drains horizontaux), mais ces derniers sont peu nombreux sur le bassin versant (MDDEFP, 2013).

Tableau 46 - Réseaux municipaux de distribution d'eau potable alimentés en eau souterraine sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2012

MRC	Nom du réseau (municipalité)	Nombre de personnes desservies
Beauce-Sartigan	La Guadeloupe	1 600
	Notre-Dame-des-Pins	700
	Saint-Benoit-Labre	500
	Saint-Côme-Linière	2 015
	Saint-Ephrem-de-Beauce	1 500
	Saint-Gédéon	1 910
	Saint-Georges (Aubert-Gallion)	304
	Saint-Georges (Aubert-Gallion-2)	91
	Saint-Honoré-de-Shenley	990
	Saint-Martin	1 800
	Saint-Philibert	55
	Saint-Théophile	768
	Saint-Bernard	800
	Saint-Elzéar	1 441
La Nouvelle-Beauce	Sainte-Marguerite	501
	Saint-Lambert-de-Lauzon	1 720
	Scott	520
	Vallée-Jonction	1 500
	Audet	360
	Frontenac	325
	Frontenac (Secteur Laroche)	50
	Lac-Drolet	700
Le Granit	Lac-Mégantic	6 001
Le Graint	Nantes (secteur Laval)	350
	Nantes (secteur village)	350
	Piopolis	91
	Sainte-Cécile-de-Whitton	201
	Saint-Ludger	260
Les Appalaches	Adstock	1 000
	Adstock (les Distributions Ostiguy)	429
	East Broughton	2 500

MRC	Nom du réseau (municipalité)	Nombre de personnes desservies
Les Etchemins	Sainte-Aurélie	800
	Sainte-Justine	1 760
	Saint-Prosper	2 800
Lotbinière	Saint-Agapit	2 000
	Saint-Gilles	1 194
	Saint-Narcisse-de-Beaurivage	778
	Saint-Patrice-de-Beaurivage	780
Robert-Cliche	Saint-Frédéric	875
	Saint-Joseph-de-Beauce	3 500
	Saint-Jules	198
	Saint-Odilon-de-Cranbourne	850
	Saint-Victor	1 500
	Tring-Jonction	1 600
Lévis	Lévis (Saint-Étienne-de-Lauzon)	7 700

SOURCE: MDDEFP, 2012

Le tableau 46 présente les données qu'affichait le *Répertoire de tous les réseaux municipaux de distribution d'eau potable* du MDDEFP lors de la rédaction du présent document. Cependant, selon les informations de la Ville de Lévis, l'alimentation en eau potable ne se fait plus à partir de puits et la ville est maintenant desservie uniquement par des prises d'eau de surface (rivière Chaudière à Charny et fleuve Saint-Laurent à Saint-Romuald) (COBARIC, 2013).

À la suite du déversement d'hydrocarbure survenu à Lac-Mégantic le 6 juillet 2013, seules les concentrations d'hydrocarbures et autres contaminants présents naturellement dans l'aquifère ont été répertoriées dans la source d'approvisionnement en eau potable de cette municipalité pour en déterminer le «bruit de fond» et pouvoir y comparer les résultats futures (suivi de la qualité de l'eau suite à l'accident). Parallèlement, un modèle conceptuel de la zone aquifère exploité par la municipalité a été réalisé pour évaluer le risque de migration de la contamination vers la zone aquifère. À la lumière de cette évaluation, il a été avancé que les unités stratigraphiques présentes sous la zone du déversement sont peu perméables et d'une épaisseur totale avoisinant les 60 m. Ces caractéristiques assurent ainsi un relativement bon niveau de protection de la zone aquifère exploitée. Les experts recommandent toutefois un suivi annuel pendant cinq ans pour certains paramètres dans ce secteur (Ville de Lac-Mégantic, 2014).

Puits individuels, des petits réseaux et des ICI

Le bassin versant de la rivière Chaudière compte approximativement 8 400 ouvrages de captage desservant des résidences privées en eau potable (Figure 38) (MDDEFP, 2013). Les particuliers qui s'approvisionnent en eau à partir d'un captage privé en font majoritairement un usage domestique. Pour estimer la consommation d'eau souterraine par les particuliers en 2012, il a été considéré que le nombre de personnes desservies par un puits privé correspondait à la différence entre la population totale et le nombre de personnes desservies par les réseaux d'aqueduc. On estime ainsi que le nombre de personnes desservies en eau potable par des ouvrages de captage privés est d'environ 44 400.

Quant à l'information relative aux prélèvements à partir de puits d'entreprises commerciales et industrielles, autres que touristiques et non desservies par un réseau d'aqueduc, régies par le Règlement sur la santé et la sécurité du travail de la CSST, elle n'est pas disponible pour l'élaboration du PDE. Il n'y a pas de données disponibles pour les institutions.

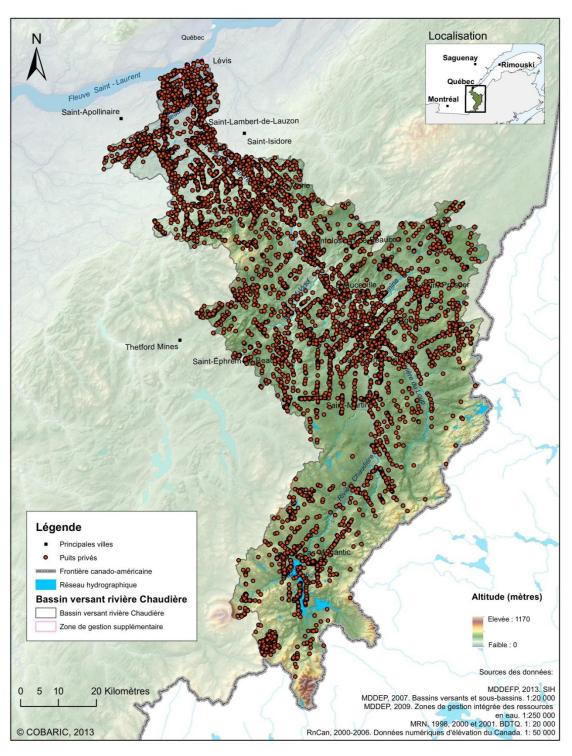


Figure 38 - Puits privés sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2013

Au lendemain du déversement pétrolier de Lac-Mégantic, en juillet 2013, un avis a été émis aux citoyens de la municipalité et des environs utilisant un puits privé. L'Organisation régionale de la sécurité civile de l'Estrie informait alors les résidents de certains secteurs de Lac-Mégantic sur les mesures à prendre pour éviter les risques pour la santé liés à une contamination suite à l'incendie. L'Agence demandait aux utilisateurs d'un puits privé d'être vigilants à la qualité de leur eau, puisque celle-ci aurait pu être contaminée par des hydrocarbures. Pour ces secteurs, une décontamination des puits était nécessaire avant la consommation de l'eau et c'est en collaboration avec la Ville de Lac-Mégantic que l'échantillonnage des puits a été effectué par un laboratoire désigné par le MDDEFP (Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie, 2013).

v. Eaux non traitées

Des volumes d'eau de surface et souterraine non traitée sont prélevés sur le territoire pour servir à d'autres fins que la consommation humaine. Cette eau peut être utilisée, par exemple, par les services publics pour éteindre des incendies. La plupart du temps, la localisation des réservoirs est connue du monde municipal, mais pas la quantité d'eau qui y est prélevée. Des bassins de rétention d'eau privés existent sur le territoire et servent également en cas d'urgence pour certaines industries, comme celles qui possèdent une cour à bois. Par contre, leur localisation n'est pas recensée et les prélèvements qui y sont faits sont également inconnus.

vi. Eaux usées

Pour assurer la santé du public et de l'environnement, la gestion des eaux usées est primordiale. Ces eaux usées proviennent essentiellement des usages suivants :

- domestiques (cabinets d'aisance et eaux ménagères);
- communautaires;
- municipaux (incluant les rejets des industries connectées au réseau).

Depuis une trentaine d'années, le gouvernement du Québec a investi des sommes considérables pour le développement d'infrastructures municipales d'assainissement des eaux usées. En 2011, 99 % de la population québécoise était desservie par un réseau d'égout (MDDEFP, 2002). Malgré cette statistique, il y avait en 2013 selon le MAMROT un total de 13 municipalités sans réseau d'égout sanitaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière (Tableau 47). Toutefois, même dans les municipalités pourvues d'infrastructures d'assainissement des eaux usées, plusieurs résidences en sont isolées et doivent se munir d'un dispositif de traitement et d'évacuation des eaux usées individuelles (typiquement composé d'une fosse septique et d'un élément épurateur), conformément au Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées encadré par la LQE.

Tableau 47 - Municipalités dépourvues d'infrastructures d'assainissement des eaux usées municipales sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2013

Municipalité	Population en 2013	Région administrative
Lac-Poulin	135	Chaudière-Appalaches
Marston	677	Estrie
Sacré-Cœur-de-Jésus	562	Chaudière-Appalaches
Saint-Alfred	503	Chaudière-Appalaches
Saint-Augustin-de-Woburn	690	Estrie
Saint-Évariste-de-Forsyth	530	Chaudière-Appalaches
Saint-Hilaire-de-Dorset	100	Chaudière-Appalaches
Saint-Joseph-des-Érables	423	Chaudière-Appalaches
Saint-Louis-de-Gonzague	432	Chaudière-Appalaches
Saint-Philibert	368	Chaudière-Appalaches
Saint-René	718	Chaudière-Appalaches
Saint-Simon-les-Mines	523	Chaudière-Appalaches
Val-Racine	175	Estrie

Source: MDDEFP, 2013

OUVRAGES MUNICIPAUX D'ASSAINISSEMENT DES EAUX

Stations d'épuration

On distingue 12 types d'installations relatives à l'assainissement des eaux usées sur le bassin versant de la rivière Chaudière, pour un total de 55 stations d'épuration (Figure 39 et Tableau 48). Ces dernières sont réparties sur l'ensemble du territoire, notamment près des noyaux urbains. Ce sont les étangs aérés qui sont présents en plus grand nombre. Ces émissaires municipaux du bassin versant déversent une eau préalablement traitée par une station d'épuration (MDDEFP et MAMROT, 2013).

Également, à la suite de l'accident ferroviaire survenue à Lac-Mégantic à l'été 2013, l'usine de traitement des eaux usées de Lac-Mégantic a reçu une certaine quantité d'hydrocarbures la contaminant ainsi dans son entièreté. Devant cette situation, une vidange et un nettoyage de tous les bassins de l'usine ont été effectués (MAMROT, 2013). Des dérivations complètes et partielles ont ainsi été réalisées à l'usine entre le 6 juillet et le 23 juillet 2013 (MAMROT, 2013). « Une dérivation est un point de surverse à l'intérieur de la station d'épuration où des eaux partiellement traitées peuvent être rejetées au cours d'eau sans avoir subi toutes les étapes prévues au traitement. » (MAMROT, 2006). Une remise en marche progressive s'est fait à la station à partir du 7 juillet pour être complètement rétablie le 8 août 2013 (MAMROT, 2013).

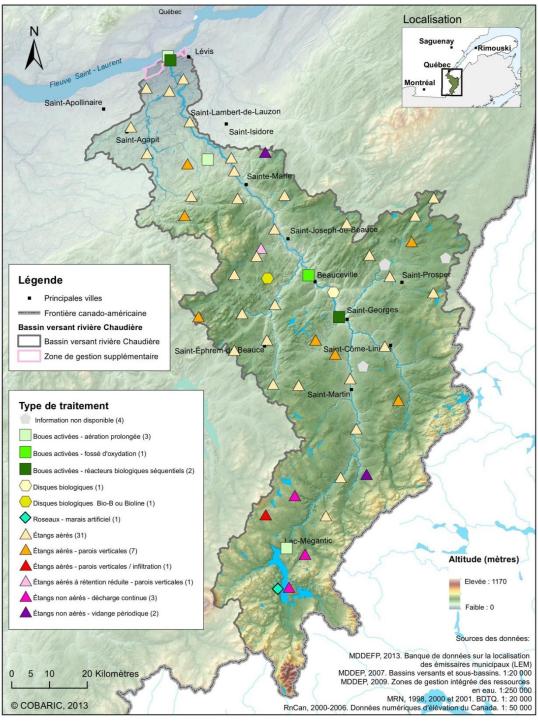


Figure 39 – Stations d'épuration municipales des eaux usées sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2013

Tableau 48 - Municipalités desservies par une station d'épuration des eaux usées sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2013

Municipalité	Type de traitement	Mise en opération	Avis de conformité	Population desservie	Débit moyen (m³/j)	DBO ₅ moyen	Déphosphatation	Désinfection	Ouvrages de surverse
Adstock (secteur Sacré-Coeur-de-Marie)	Étangs aérés - parois verticales	2005-01	2006-05-02	173	66	10	Non	Non	0
Adstock (secteur Saint- Méthode)	Étangs aérés	1984-12	1994-06-03	1 250	473	97	Oui	Non	1
Audet	Étangs aérés - parois verticales	2011-01	sans objet	435	150	22	Oui	Non	0
Beauceville (incluant secteur Saint-François-ouest)	Boues activées - fossé d'oxydation	1986-10	1993-09-03	5 000	4 415	340	Oui	Oui (UV)	11
East Broughton (incluant secteur East Broughton Station)	Étangs aérés	1990-11	1993-06-25	2 557	2 242	140	Oui	Non	2
Frontenac	Étangs non aérés - décharge continue	1984-10	1990-09-15	350	140	19	Non	Non	1
Frontenac (secteur Mercier)	Étangs non aérés - décharge continue	1990-09	1994-06-23	160	110	24	Non	Non	0
La Guadeloupe	Étangs aérés	1986-12	1995-02-10	1 531	1 350	182	Oui	Non	4
Lac-Drolet	Étangs non aérés - décharge continue	1977-01	2007-01-29	750	400	38	Non	Non	1
Lac-Etchemin (secteur Sainte-Germaine-du- Lac-Etchemin)	Étangs aérés	1993-12	1996-04-12	334	297	64	Oui	Non	1
Lac-Mégantic, Nantes (partie)	Boues activées - aération prolongée	1985-07	1995-09-08	8 439	6 000	1 282	Oui	Non	4
Lévis (Chutes-de-la- Chaudière-est : secteur Sainte-Hélène-de- Breakeyville)	Étangs aérés	2008-01	sans objet	6 520	2 137	323	Oui	Non	5
Lévis (Chutes-de-la- Chaudière-ouest : Parc de l'Érablière)	Étangs aérés	1991-11	sans objet	650	397	40	Non	Non	0
Lévis (Chutes-de-la- Chaudière-ouest : secteur Saint-Étienne- de-Lauzon)	Étangs aérés	1987-12	1991-12-18	6 900	3 424	450	Oui	Non	7
Lévis (Chutes-de-la- Chaudière-ouest : secteurs Saint-Nicolas,	Boues activées - réacteurs biologiques	1997-12	2002-06-20	35 940	19 481	2 227	Oui	Oui (UV)	25

Municipalité	Type de traitement	Mise en opération	Avis de conformité	Population desservie	Débit moyen (m³/j)	DBO ₅ moyen	Déphosphatation	Désinfection	Ouvrages de surverse
Bernières, Charny, Saint-Rédempteur)	séquentiels								
Notre-Dame-des-Pins	Disques biologiques	1986-09	1992-12-16	501	747	44	Oui	Oui (UV)	2
Piopolis	Roseaux - marais artificiel	2010-11	à venir	200	85	21	Oui	Non	2
Saint-Agapit	Étangs aérés	1993-11	1996-12-06	2 498	2 338	193	Oui	Non	2
Saint-Benjamin	Étangs aérés	2001-02	2002-02-15	384	520	19	Non	Non	2
Saint-Benoît-Labre	Étangs aérés - parois verticales	2005-03	2006-06-07	645	300	35	Non	Non	4
Saint-Bernard	Boues activées - aération prolongée	1985-05	1988-10-31	700	681	116	Oui	Non	6
Saint-Côme-Linière	Étangs aérés	1986-09	1991-07-04	2 079	1 200	112	Oui	Non	3
Sainte-Aurélie, Saint- Zacharie	Étangs aérés	1982-10	1989-12-15	2 154	1 361	118	Non	Non	3
Sainte-Cécile-de- Whitton	Étangs aérés - parois verticales / infiltration	2001-04	2002-10-01	350	101	17	Non	Non	1
Sainte-Clotilde-de- Beauce	Étangs aérés	2000-12	2002-05-01	275	150	26	Oui	Non	0
Sainte-Justine	Étangs aérés	1993-11	1996-03-15	1 550	1 908	87	Oui	Non	2
Saint-Elzéar	Étangs aérés	1990-12	1992-10-05	879	804	53	Oui	Non	1
Sainte-Marguerite	Étangs non aérés - vidange périodique	1989-06	1991-09-18	390	287	21	Non	Non	1
Sainte-Marie	Étangs aérés	1986-03	1996-12-18	7 500	8 750	3 354	Oui	Non	8
Saint-Éphrem-de- Beauce	Étangs aérés	1986-11	1991-07-30	1 090	1 120	135	Oui	Non	6
Sainte-Rose-de- Watford	Étangs aérés - parois verticales	2005-11	2007-11-27	347	144	25	Non	Non	2
Saint-Frédéric	Étangs aérés à rétention réduite - parois verticales	2006-05	2008-11-10	433	250	32	Oui	Oui (UV)	2
Saint-Gédéon-de- Beauce	Étangs aérés	1983-10	1990-02-09	2 703	1 023	118	Oui	Non	2
Saint-Georges (incluant secteurs Aubert-Gallion et Saint- Georges-ouest)	Boues activées - réacteurs biologiques séquentiels	1986-12	1995-09-22	19 872	19 500	1 750	Oui	Oui (UV)	9
Saint-Georges (secteur Saint-Jean-de-la- Lande)	Étangs aérés - parois verticales	1996-10	1998-10-29	363	203	19	Oui	Non	1

Municipalité	Type de traitement	Mise en opération	Avis de conformité	Population desservie	Débit moyen (m³/j)	DBO₅ moyen	Déphosphatation	Désinfection	Ouvrages de surverse
Saint-Gilles	Étangs aérés	2007-07	2009-06-26	1 168	414	66	Non	Non	3
Saint-Honoré-de- Shenley	Étangs aérés	1986-12	1995-03-31	1 068	930	109	Oui	Non	4
Saint-Joseph-de- Beauce, Vallée- Jonction	Étangs aérés	1988-08	1993-05-06	4 900	5 867	1 306	Oui	Non	12
Saint-Jules	Disques biologiques BIO-B ou BIOLINE	1998-10	À venir	150	50	8	Non	Oui (UV)	2
Saint-Lambert-de- Lauzon	Étangs aérés	2004-01	sans objet	1 736	692	225	Oui	Non	8
Saint-Ludger	Étangs aérés	1991-06	1994-10-14	740	439	136	Oui	Non	5
Saint-Martin	Étangs aérés	1986-09	1990-02-09	1 545	1 126	98	Oui	Non	2
Saint-Narcisse-de- Beaurivage	Étangs aérés - parois verticales	2004-10	2007-05-31	480	211	27	Non	Non	1
Saint-Odilon-de- Cranbourne	Étangs aérés	1989-10	1992-03-12	954	418	57	Oui	Non	1
Saint-Patrice-de- Beaurivage	Étangs aérés	2004-07	2005-12-22	660	341	39	Oui	Non	2
Saint-Prosper	Étangs aérés	1986-12	1991-07-15	2 427	1 653	162	Oui	Non	2
Saint-Robert-Bellarmin	Étangs non aérés - vidange périodique	1987-11	1992-04-15	347	136	16	Non	Non	0
Saints-Anges	Étangs aérés	1994-09	1997-11-04	293	278	17	Oui	Non	1
Saint-Sylvestre	Étangs aérés - parois verticales	1998-12	1999-11-11	396	253	23	Non	Non	1
Saint-Séverin*	Roseaux (marais artificiel) - Écophyltre-T	2013-01	À venir	130	49	8	Oui	Non	1
Saint-Théophile	Étangs aérés - parois verticales	1998-05	1999-06-03	438	208	22	Non	Non	1
Saint-Victor (incluant secteur Saint-Victor-de-Tring)	Étangs aérés	1999-04	2001-05-24	1 319	3 693	520	Oui	Non	3
Scott	Étangs aérés	2011-11	À venir	2 710	976	153	Oui	Non	5
Tring-Jonction	Étangs aérés	1986-09	1993-08-27	1 513	1 205	82	Oui	Non	6

^{*} L'usine de traitement des eaux à Saint-Séverin a été implantée vers la fin 2013. Lors de la rédaction du PDE, les données n'étaient pas disponibles pour en faire le portrait. Toutefois, la municipalité nous mentionne que les résultats d'analyse sont jusqu'à maintenant conformes à la norme (Municipalité de Saint-Séverin, 2014).

SOURCE: MDDEFP ET MAMROT, 2013

Raccordements croisés

Au Québec, plusieurs municipalités sont susceptibles d'avoir des raccordements inversés dans leur réseau d'égout. Il s'agit en fait de « branchement[s] ou [de] défectuosité[s] à un équipement qui permet à des eaux usées sanitaires de se déverser ailleurs que dans un réseau d'égout domestique ou unitaire. [Les eaux usées sont donc déversées] soit dans un réseau d'égout pluvial, sur le sol, dans un fossé ou dans un cours d'eau, alors que l'immeuble concerné est desservi par un réseau d'égout domestique ou unitaire » (MAMROT, 2006). Dans de tels cas, les réseaux d'égout pluvial peuvent être contaminés, entre autres, par des coliformes fécaux. Des eaux usées non traitées peuvent ainsi être rejetées dans l'environnement avec le lot de pollution qu'elles transportent. Il est difficile de cibler ou de comptabiliser les municipalités aux prises avec cette problématique. Même s'il est connu que les raccordements inversés sont courants au Québec, peu d'information sur les réseaux problématiques est disponible et il est donc impossible d'identifier leur nombre et leur localisation sur le bassin versant.

Ouvrages de surverse

Les ouvrages de surverse sont des structures de dérivation qui permettent d'acheminer les eaux usées, selon les conditions d'opération, soit vers le réseau d'égout principal (vers la station d'épuration où elles sont traitées avant d'être rejetées dans le cours d'eau récepteur) soit vers le cours d'eau récepteur (où elles sont rejetées sans traitement). La plupart du temps, les eaux sont simplement dirigées vers la station d'épuration. Toutefois, lors de conditions particulières (situation d'urgence, fonte des neiges, pluies majeures ou inondations), l'excédent d'eau usée, voire la totalité des eaux usées, qui ne peut être dirigé vers la station d'épuration, est évacué dans une section de l'installation, le « trop-plein », ou rejeté directement dans l'émissaire (MAMROT, 2000).

On compte 105 ouvrages de surverse sur le bassin versant de la rivière Chaudière. De ce nombre, une quarantaine se trouve à proximité de la rivière Chaudière. Le reste est réparti sur l'ensemble du bassin versant, toujours à proximité de cours d'eau, sauf en amont du bassin versant (section au sud de Lac-Mégantic) où il n'y en a aucun (Figure 40). Par ailleurs, il est possible que des rejets d'eaux usées non traitées surviennent en cas d'évènement pluvial majeur. Dans ce cas, les rejets d'eaux usées municipales s'effectuent à des points de déversement spécifiques au niveau des ouvrages de surverse. L'information disponible quant à ces points de rejet n'est pas exhaustive à l'heure actuelle. L'inventaire des structures a été amorcé en 2012 et la collecte d'informations par les instances gouvernementales responsables était toujours en cours au moment de la rédaction de ce document. Ainsi, il est possible d'affirmer qu'en 2013, au moins 34 points de rejet existent sur le bassin versant (MDDEFP et MAMROT, 2013).

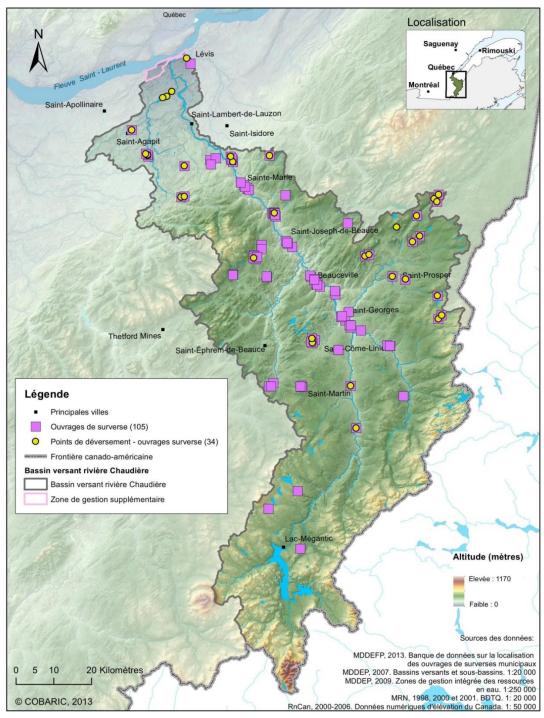


Figure 40 - Ouvrages de surverse et points de déversement connus des ouvrages de surverse sur le bassin versant de la rivière Chaudière en 2013

Suite à l'accident ferroviaire survenu à Lac-Mégantic en 2013, l'usine de traitement des eaux usées de Lac-Mégantic a cessée de recevoir les eaux usées provenant du réseau municipal. L'ouvrage de surverse a ainsi dirigé les eaux usées vers le cours d'eau récepteur où elles ont été

rejetées sans traitement pour des périodes allant de 1 à 24 heures du 6 au 23 juillet 2013 inclusivement (MAMROT, 2013).

Bilan de performance

La performance des stations d'épuration et des ouvrages de surverse est évaluée annuellement. Toutefois, pour certaines installations, il manque des données relativement au suivi. Les bilans de performance peuvent être consultés au moyen de l'application SOMAE (Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux). Pour chaque ouvrage municipal d'assainissement des eaux, les ouvrages de surverse et la station d'épuration y sont évalués de façon distincte. L'évaluation porte sur deux aspects, soit l'exécution du programme de suivi et le respect des exigences de rejet. Elle résulte en un total de quatre notes pour chaque ouvrage. Les bilans annuels de performance sont disponibles au MAMROT (MAMROT, 2013).

vii. Demande en eau

L'Assemblée nationale a adopté à l'unanimité la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection en juin 2009. Cette loi, qui confirme le statut juridique des ressources en eau et les reconnaît comme faisant partie du patrimoine de la collectivité, précise les responsabilités de l'État et les droits et les devoirs de la collectivité à l'égard de l'eau. L'adoption de cette loi a donné suite au Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau, qui a pour objet, entre autres, d'établir les exigences relatives au suivi et à la déclaration des quantités d'eau prélevées au Québec. Ce règlement a été modifié en 2011 afin de permettre aux autorités de recueillir trois types de déclaration des prélèvements d'eau :

- « La déclaration générale annuelle : Déjà en vigueur dans le cadre du Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau, elle s'adresse à tous les premiers préleveurs de 75 000 litres par jour et plus et ce, pour l'ensemble du Québec. L'obligation de déclarer se fait tous les 31 mars pour les volumes prélevés l'année précédente.
- La déclaration annuelle spécifique au territoire de l'Entente : Elle s'adresse aux premiers préleveurs qui ont une capacité de prélèvement égale ou supérieure à 379 000 litres par jour et à tout prélèvement d'eau destiné à un transfert. Elle complètera la déclaration générale en y ajoutant les volumes de consommation, de transferts hors bassin et les retours d'eau au milieu lorsqu'il y a un transfert d'eau. Cette déclaration [est] requise [depuis] 2013 (31 mars) pour les prélèvements d'eau de tous les secteurs d'activités effectués pour les mois de 2012, sauf ceux des secteurs agricole et piscicole qui devront être déclarés à compter de 2016 pour les mois de 2015.
- La déclaration initiale sur le territoire de l'Entente : Elle s'adresse également aux premiers préleveurs qui ont une capacité de prélèvement égale ou supérieure à 379 000 litres par jour. Tout comme pour la déclaration annuelle, toutes les activités de prélèvements sont visées incluant les secteurs agricole et piscicole. Cette déclaration sera requise une seule fois et portera sur des volumes autorisés ou des capacités d'équipement. L'information devra être transmise au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, au plus tard le 31 mars 2012. » (MDDEFP, 2013).

Étant donné l'application récente du Règlement, le Registre des premiers préleveurs n'est pas encore accessible.

Une évaluation des volumes d'eau souterraine captés a été faite dans le cadre du PESC réalisé par l'UPA et le COBARIC en 2008. Cette évaluation a été effectuée grâce à la corrélation entre l'inventaire des captages et les usages qui leur sont associés. Par exemple, une famille de quatre personnes utilise en moyenne 365 m³ d'eau par année (MDDEP, 2003). Ainsi, en identifiant les usages en fonction du propriétaire du captage, il a été possible d'estimer la quantité d'eau souterraine extraite (Tableau 49) (COBARIC et UPA, 2008).

Tableau 49 - Estimation des quantités d'eau souterraine utilisées pour des usages municipaux, privés et agricoles par sous-bassins

Sous-bassin de la rivière Chaudière	Municipalités Mm³/an¹	Particuliers Mm³/an¹	Entreprises agricoles Mm³/an¹	Total par sous-bassin Mm³/an¹	
Rivière Beaurivage	0,99	0,93	1,20	3,12	
Bras Saint-Victor	1,29	0,62	1,20	3,11	
Rivière Famine	0,71	0,70	0,32	1,73	
Rivière Chaudière - Secteur de la Basse-Chaudière	0,36	1,10	0,76	2,22	
Rivière Chaudière - Secteur de la Moyenne-Chaudière	2,67	1,55	1,29	5,51	
Total	6,02	4,9	4,77	15,69	

¹1 Mm³ = 1 000 000 m³ = 1 million de mètres cubes

SOURCE: COBARIC ET UPA, 2008

viii. Inondation

Les inondations sont des phénomènes naturels et elles font partie intégrante d'un environnement sain. Elles ont lieu lorsque les cours d'eau submergent les terrains avoisinants. Les inondations ne constituent un problème que lorsqu'elles causent des dommages pour les humains et occasionnent des pertes financières. Les dommages causés par les inondations (biens et immeubles, mais parfois aussi psychologiques) sont considérables sur le bassin versant de la rivière Chaudière; leurs impacts peuvent être énormes. Le tableau 50 montre quelques exemples.

Tableau 50 - Exemples de dommages qui peuvent être causés par les inondations sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Sécurité et environnement	Matériel	Besoins de base	Santé	Économie
Évacuation de citoyens	Immersion partielle ou totale d'immeubles	Premiers soins	Blessures	Fermeture d'usines
Isolation de populations des services essentiels	Fermeture partielle ou totale de routes	Nourriture/eau potable	Intoxications	Pertes de salaires
Pollution	Bris d'infrastructures publiques ou privées	Vêtements	Maladies gastro- intestinales	Dévastation des récoltes
	Bris de propriétés foncières (érablière, champs agricoles, etc.)	Abris	Détresse psychologique	Paralysie des affaires
	Chutes d'arbres		Deuil	Pertes de production
	Perte de terrains		Anxiété	Déficits commerciaux
	Perte d'électricité		Craintes	Frais de réparation
	Effondrement de chemin		Confusion	Frais de reconstruction
	Refoulement d'égouts		Culpabilité	
	Isolation du bétail			

Source : COBARIC, 2014

Le tableau 51 montre les sommes qui ont été versées aux sinistrés (particuliers, entreprises, autorités responsables de la sécurité civile, autorités locales et régionales et régies intermunicipales) du bassin versant de la Chaudière par le gouvernement du Québec. Ce soutien financier provient du *Programme général d'aide financière lors de sinistres réels ou imminents*, programme mis en place conformément à l'article 112 de la Loi sur la sécurité civile (L.R.Q., c. S-2.3) et qui vise à fournir une aide financière pour les dépenses additionnelles aux dépenses courantes engagées en raison d'un sinistre. Ce soutien financier est complémentaire aux assurances privées : « il ne vise pas les dommages causés aux biens par un sinistre correspondant à un risque assurable dans la mesure où une assurance est disponible sur le marché québécois et est généralement souscrite sur le territoire désigné par le ministre » (MSP, 2012). Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, 70 municipalités de la Chaudière-Appalaches et de l'Estrie (sur un total de 78) ont pu bénéficier de ce programme entre 2002 et 2013 en lien avec des inondations, qu'elles soient ou non reliées directement à la rivière Chaudière.

Tableau 51 - Aide versée par année via le *Programme général d'aide financière lors de sinistres réels ou imminents* pour les inondations sur le bassin versant de la rivière Chaudière entre 2002 et 2013

Année	Montant versé (\$)
2002	2 985 974
2003	2 044 774
2004	52 158
2005	875 790
2006	5 257 121
2007	84 478
2008	1 042 073
2009	204 911
2010	110 976
2011	4 512 330
2012	32 218
2013	47 059
Total	17 249 862

SOURCE: MSP, 2014

Les municipalités riveraines de la Chaudière se sont dotées, en février 2010, d'un Système de surveillance des crues de la rivière. Le SSRC est un outil informatisé favorisant la gestion harmonisée des mesures d'urgence lors des épisodes de crue de la rivière. Il facilite la communication entre les intervenants et la population riveraine, améliorant le temps de réponse des autorités pour assurer la sécurité des citoyens et la protection des biens lors d'inondations.

Accessible au grand public par Internet (http://www.ssrc.cobaric.qc.ca/publique_index.php), ce Système permet de connaître le niveau ou le débit de la rivière à des endroits stratégiques du cours d'eau et d'observer le comportement de la rivière par la transmission d'image de caméras. Le Système possède également un accès réservé pour les personnes responsables des mesures d'urgence au sein de diverses organisations et municipalités. Cette section privée affiche les communications pertinentes pour orchestrer les actions de chacun des intervenants et faciliter le transfert d'information, notamment des messages d'alerte de crue. Le système enregistre les données recueillies à l'aide des sondes et des caméras positionnées tout au long de la rivière, et envoie automatiquement cette information aux autorités locales, régionales et provinciales concernées, par le biais d'un réseau informatique.

Depuis l'accident ferroviaire survenu en juillet 2013 à Lac-Mégantic, une attention particulière s'est portée sur les crues de la rivière Chaudière en raison du relargage potentiel d'hydrocarbures dans le cours d'eau. À l'hiver 2013-2014 et au printemps 2014, 42 échantillonnages en période de crue ont été réalisés, et de ce nombre, six détections d'hydrocarbures pétroliers ont été faites. De celles-ci, la moitié dépassait le critère chronique pour la protection de la vie aquatique (0,063 mg/L) tandis que l'autre moitié dépassait le critère aigu (0,130 mg/L) (MDDELCC, 2014).

ZONES INONDABLES

Au Québec, ce sont « les MRC et les municipalités locales [qui] régissent les constructions, les ouvrages et les travaux situés en zones inondables et délimitent les zones inondables » (CEHQ, 2003). Les zones inondables sont des bandes de terres pouvant être occupées par un cours d'eau lorsque celui-ci sort de son lit (CEHQ, 2003). Pour sa part, la cote de crue correspond à la probabilité « pour un territoire donné, d'être inondé selon une récurrence des crues sur 2 ans, 20 ans ou sur 100 ans. Par exemple, la probabilité que l'eau atteigne la cote de crues de récurrences de 20 ans est d'une chance sur 20 ans, ou de 5 % » (MSP, 2013).

En ce qui a trait à la rivière Chaudière, la délimitation des zones inondables par le gouvernement du Québec est surtout concentrée dans la Basse-Chaudière et la Moyenne-Chaudière. On observe également la délimitation de telles zones pour la rivière Beaurivage (Figure 41). Cela n'exclut pas la possibilité d'inondation à proximité d'autres cours d'eau de plus faible ou d'égale envergure, mais il ne semble pas exister de délimitation cartographiée pour ces zones. Les MRC détiennent généralement une délimitation de zones inondables dans leur schéma d'aménagement, mais ces zones inondables ne semblent délimitées que pour les cours d'eau majeurs.

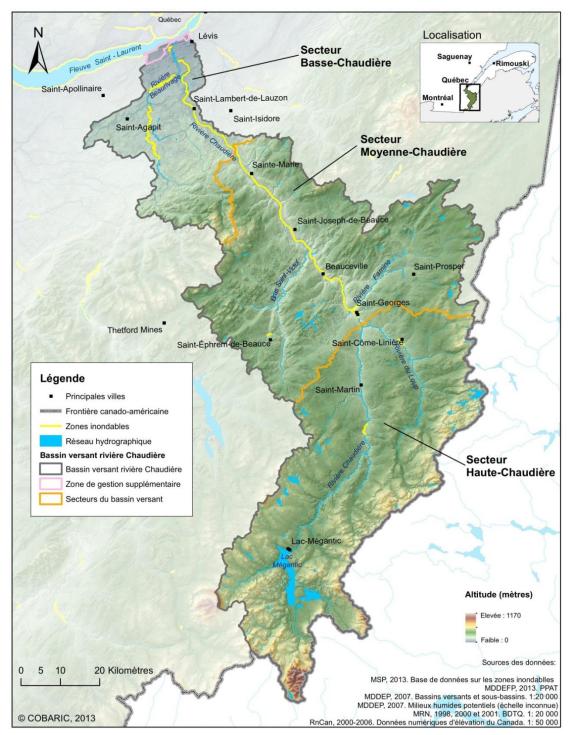


Figure 41 - Zones inondables du bassin versant de la rivière Chaudière

TYPES D'INONDATION

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, les inondations se produisent soit en eau libre ou par embâcle, ou elles sont d'origine torrentielle. Les inondations en eau libre sont causées par une forte augmentation de la quantité d'eau dans un cours d'eau alors que les inondations par embâcle sont causées par un amoncellement de glace ou de débris dans une portion de cours

d'eau, empêchant ainsi sa libre circulation de l'eau (CEHQ, 2003). Quant aux inondations torrentielles (crues éclair), elles surviennent généralement dans les petits bassins versants et forment des flots torrentiels lors d'épisodes d'orages violents où il tombe beaucoup de pluie en très peu de temps. « Une crue-éclair se produit lorsque le maximum de crue a lieu dans les six heures suivant le début de la pluie» (Environnement Canada, 2013). Ces inondations sont extrêmement dangereuses et imprévues.

Les inondations en eau libre

Les inondations en eau libre sont celles survenant le plus souvent sur le bassin versant. Plusieurs cours d'eau de petites envergures (rivières et ruisseaux) sont sujets à ce type d'inondation sur le territoire (les rivières Beaurivage, du Loup, Calway et Pouliot en sont de bons exemples), mais c'est surtout la rivière Chaudière qui retient l'attention. Cette dernière est reconnue pour ses débâcles qui se produisent surtout au printemps à la fonte des neiges, principalement dans le secteur des eaux mortes, soit entre Saint-Georges et Scott. De 1978 à 2013, on a enregistré un peu plus de 150 crues sur le bassin versant de la rivière Chaudière et de celles-ci, environ 115 étaient en eau libre. Ce type d'inondation a affecté principalement des résidences et des infrastructures (routes, ponts, etc.) au cours de cette période. Sur le plan statistique, on remarque une augmentation significative de la fréquence des crues depuis 1978 par rapport aux années antérieures (MSP, 2013).

Les caractéristiques physiques du bassin versant sont la principale cause des inondations en eau libre. En effet, la pente très faible de la rivière Chaudière dans le secteur compris entre Saint-Georges et Scott (Moyenne-Chaudière) fait en sorte que sa capacité d'évacuation est inférieure à celle de ses tributaires dont les pentes sont beaucoup plus élevées. Alors que trois des quatre principaux tributaires de la rivière Chaudière (rivières du Loup, Famine et Bras Saint-Victor) se jettent dans la portion amont de ce secteur, la Moyenne-Chaudière agit comme un réservoir qui s'emplit lors des crues, ce qui provoque des inondations en eau libre.

En plus des caractéristiques physiques, certaines pratiques reliées aux activités agricoles, forestières et urbaines ainsi qu'au développement des routes sur le bassin versant favorisent l'écoulement du volume d'eau (fonte des neiges et précipitation) dans un temps plus court, ce qui contribue à l'augmentation des débits dans la rivière Chaudière (TECSULT, 1994). Les pratiques qui ont eu le plus d'effet sont sur les débits de pointe sont l'aménagement de cours d'eau agricoles (excavation, nettoyage, approfondissement et redressement), le drainage des zones urbanisées, l'assèchement des milieux humides, le drainage du réseau routier, le développement de la voirie forestière, le drainage forestier et la coupe à blanc. Lorsque cette dernière couvre plus de 33% de la superficie d'un bassin versant, elle provoque une désynchronisation des taux de fonte ce qui fait disparaître la neige plus uniformément et rapidement, accroissant ainsi le volume d'eau des rivières (Bérubé et Cabana, 1997) – phénomène observé sur le bassin versant de la rivière Chaudière dans les années 1800 et début 1900.

Les inondations par embâcles

L'écoulement orienté sud-nord de la rivière Chaudière occasionne d'importants embâcles de glace au printemps. La glace, en s'échauffant, se fractionne de façon plus précoce au sud et les blocs qui dérivent s'accumulent sur le front amont des plaques qui ne sont pas suffisamment fragilisées pour se briser (Trocherie, 2000).

Les inondations avec embâcles causent des dommages considérables, particulièrement à Beauceville où les dommages moyens annuels sont estimés à un million de dollars. Plusieurs secteurs à risque sont situés sur la rivière Chaudière à Saint-Joseph, Sainte-Marie et Scott, sur la rivière Chassé à Sainte-Marie, et sur la rivière Beaurivage. Les points d'arrêts critiques qui produisent une immobilisation définitive de la glace sont le Rocher en aval de Beauceville et le pont de chemin de fer à Vallée-Jonction (Trocherie, 2000). D'autres secteurs à risques sont notables sur la rivière Beaurivage (Figure 42). Entre 1978 et 2013, approximativement 35 inondations causées par des embâcles se sont produites sur le bassin versant. Même si la majorité des embâcles sont causés par des amoncellements de glaces, notons que certaines de ces inondations passées sur le territoire ont été causées par des accumulations de bois dans des cours d'eau ou encore lors d'obstruction par des glissements de terrain (MSP, 2013).



Figure 42 - Zones récurrentes d'embâcle sur les rivières Beaurivage et Chaudière sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Les inondations torrentielles

Au cours des dernières années, certaines municipalités du bassin ont subi des dommages importants en raison d'inondations torrentielles aussi connues sous le nom de « flash flood ». Ces inondations se produisent au moment de pluies abondantes et affectent les municipalités dont les systèmes de drainage sont déficients ou insuffisants pour évacuer l'eau de pluie ce qui cause des dommages considérables. La municipalité de Saint-Elzéar a d'ailleurs été victime de ce type d'événement à deux reprises en 1996, ce qui a occasionné des dommages estimés à environ un million de dollars. D'autres municipalités ont également subi de sérieux dommages causés par des inondations torrentielles. Plus récemment, en 2011, le passage de la tempête tropicale « Irene », dans l'est du Canada, a provoqué des inondations torrentielles à plusieurs

endroits sur le bassin versant. Par exemples, la rivière Beaurivage, à Saint-Patrice-de-Beaurivage (Boivin, 2011) ou encore la rivière des Fermes, près de Saint-Joseph-de-Beauce, ont occasionné de nombreux dégâts aux infrastructures et aux bâtiments (MRC Robert-Cliche, 2011).

ix. Interventions dans les cours d'eau

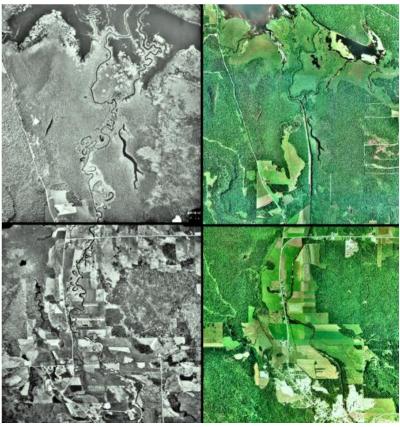
Au Québec, la responsabilité des cours d'eau relève du secteur municipal. Selon la Loi sur les compétences municipales, établie en 2006, ce sont les MRC qui possèdent les « [...] compétences à l'égard des cours d'eau à débit régulier ou intermittent, y compris ceux qui ont été créés ou modifiés par une intervention humaine [...] » (chapitre C-47.1). Elles possèdent le pouvoir d'adopter des règlements en vue de régir « l'écoulement des eaux d'un cours d'eau, y compris les traverses, les obstructions et les nuisances » (chapitre C-47.1). Elles peuvent également « [...] réaliser les travaux requis pour rétablir l'écoulement normal des eaux d'un cours d'eau lorsqu'elle est informée de la présence d'une obstruction qui menace la sécurité des personnes ou des biens » ou encore « réaliser des travaux permettant la création, l'aménagement ou l'entretien d'un cours d'eau. Ces travaux peuvent être exécutés dans le lit, sur les rives et les terrains en bordure de celles-ci » (chapitre C-47.1). Les MRC possèdent les mêmes réglementations, à peu de chose près, pour les travaux ou aménagements dans les lacs (chapitre C-47.1) (CSPQ, 2013).

Toujours selon la Loi sur les compétences municipales, un cours d'eau s'écoulant sur le territoire de plusieurs MRC est de compétence commune. Cette compétence s'exerce via une entente ou par l'intermédiaire d'un bureau des délégués. Pour la rivière Chaudière qui traverse cinq MRC (Beauce-Sartigan, La Nouvelle-Beauce, Le Granit, Robert-Cliche et Lévis), une entente intermunicipale visant les articles 103 à 109 de la Loi a été signée en 2012 dans le but de déléguer à chacune de ces MRC leur compétence à l'égard de la gestion du tronçon de la rivière se trouvant sur leur territoire respectif (sauf dans le cas des situations en lien avec les embâcles de glace). Ainsi, chacune des MRC où sillonne la rivière Chaudière assume les frais liés aux problèmes qui surviennent sur son territoire respectif (MRC la Nouvelle-Beauce, Robert-Cliche, Beauce-Sartigan, Granit et Ville de Lévis, 2012).

En regard de ces responsabilités, les travaux d'interventions de la part des MRC sont nombreux sur le bassin versant. Chaque MRC ayant ses propres directives, les informations en provenance de chacune d'entre elles peuvent difficilement être compilées pour dresser un portrait juste à ce propos.

Il est toutefois possible d'affirmer que les interventions réalisées en cours d'eau sur le territoire consistent généralement en des travaux de remblai, de canalisation, d'aménagement et d'entretien pour des réseaux routiers ou de drainage agricole et de linéarisation des cours d'eau. Ces dernières pratiques, amorcées dès le début du 20^e siècle dans le sud du Québec grâce aux encouragements du ministère de l'Agriculture, s'intensifient vers la fin des années 40 avec le développement agricole. Vers la fin des années 1990, le Ministère se retire définitivement des interventions directes dans les cours d'eau, laissant le pouvoir au secteur municipal. À l'heure actuelle, au Québec, c'est approximativement 55 000 km linéaires de travaux en cours d'eau qui ont été réalisés. Ayant amélioré les rendements agricoles et augmenté le drainage des terres, ces travaux ont considérablement modifié le régime hydrologique des cours d'eau, augmentant ainsi leurs débits de pointes (MAPAQ, 2001). Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, il existe bien des cours d'eau ayant subi des interventions (redressement (Figure 43), canalisation,

stabilisation, détournement, etc.), mais le nombre de kilomètres linéaires de travaux en cours d'eau réalisé est inconnu.



SOURCE: BOISELLE ET AL., 2010

Figure 43 - Linéarisation de la rivière Arnold (à gauche, paysage en 1960 et à droite, paysage en 2009)

x. Barrages

En 2013, le bassin versant de la rivière Chaudière compte 209 barrages sur l'ensemble de son réseau hydrographique, soit 164 sur la portion de la région de la Chaudière-Appalaches et 45 sur celle de l'Estrie (Figure 44). Le plus vieux barrage répertorié sur le bassin versant date de 1860, mais la plupart de ces infrastructures ont été construites entre 1960 et la fin des années 1970. C'est en 2009 que les dernières structures du genre se sont mises en place avec trois barrages dans le sous-bassin versant de la rivière du Loup et un autre sur un cours d'eau (sans toponyme officiel) traversant le Club de Golf Lac Mégantic, à proximité du lac Mégantic. Parmi l'ensemble des barrages, la plupart sont destinés à un usage récréatif et de villégiature (141). Les autres barrages sont plutôt utilisés pour la faune²⁶ (15), les prises d'eau (11), les piscicultures (9), les réserves incendie (4), la régularisation (3), le contrôle des inondations (2), l'hydroélectricité (2) et un (1) seul est caractérisé comme un site historique. Plusieurs barrages répertoriés par le CEHQ ont un usage inconnu (21). Règle générale, ce sont soit des entreprises, des municipalités, des

-

²⁶ Les ouvrages de retenue d'eau pour la faune sont gérés par le Gouvernement du Québec ou encore par des organismes comme Canards Illimités. Leur mise en place vise la création d'habitats ou le contrôle de certaines espèces fauniques.

associations de lac ou des citoyens qui sont propriétaires ou mandataires de ces barrages. Canards Illimités Canada et le CEHQ détiennent également quelques-unes de ces infrastructures sur le bassin versant de la rivière Chaudière (CEHQ, 2013). Il est possible que d'autres barrages soient présents dans les limites du bassin versant, notamment ceux de très faible contenance ou encore ceux appartenant à des particuliers, mais non déclarés aux autorités responsables. Toutefois, la liste de ces ouvrages n'est pas disponible.

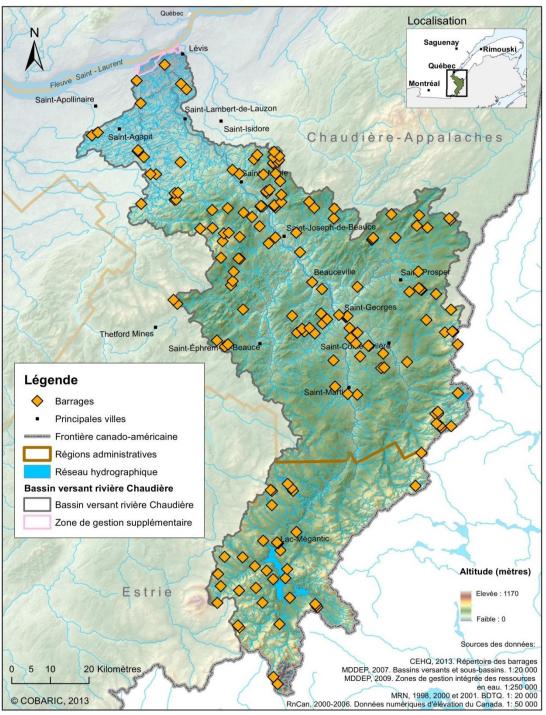


Figure 44 - Barrages anthropiques sur le bassin versant de la rivière Chaudière

La majorité des barrages compris à l'intérieur des limites du bassin, soit 114, sont de faible contenance (structures d'une hauteur de 2 mètres ou plus qui n'ont pas des capacités de retenue très importante). On dénombre également 57 petits barrages de contenance moyenne (structure mesurant un mètre ou plus) et 38 barrages de forte contenance (structure d'une hauteur supérieure à un mètre et/ou détenant des capacités de retenue importante) dont les quatre principales structures sont les barrages du lac aux Araignées à Frontenac, du lac Mégantic à Lac-Mégantic, Sartigan à Saint-Georges et des chutes de la Chaudière à Charny (CEHQ, 2013). En ce qui a trait spécifiquement au barrage Sartigan, des travaux de modernisation se sont déroulés entre 2009 et 2013. Ces rénovations avaient pour objectif de « faire face aux évènements climatiques extrêmes et de protéger la population du bassin versant de la Chaudière contre les inondations printanières » (Gouvernement du Québec, 2010).

xi. Bandes riveraines

Les rives qui ceinturent les plans et cours d'eau au Québec doivent disposer d'une bande de protection obligatoire : la « bande riveraine ». C'est la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, élaborée en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement, qui définit ce qu'est la bande riveraine au sens de la loi et qui précise les interventions qui sont possibles d'y être réalisées ou non. Ce sont les autorités municipales qui ont pour mandat d'appliquer la réglementation visant le respect des normes en la matière. En effet, ce sont les municipalités qui « adoptent des règlements permettant la mise en œuvre des principes de cette politique, et voient à leur application, en vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (chapitre A-19.1) » (Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2, a. 2.1)).

À cause du nombre élevé de municipalités sur le bassin versant de la rivière Chaudière, l'information quant aux problématiques spécifiques (problématiques de non-conformité récurrentes ou autres) rencontrées dans la gestion des bandes riveraines par les municipalités n'est pas centralisée. Malgré tout, il est possible d'affirmer que la conformité des rives est très rarement atteinte, tant en milieux agricoles qu'en milieux urbains. Il est connu toutefois, que certaines MRC et municipalités adoptent une réglementation plus sévère que celle proposée par la Politique. Elles réglementent, par exemple, le respect d'une bande riveraine de cinq mètres au lieu de trois pour le secteur agricole ou de 15 mètres de rive, sans égard pour la pente proposée dans la Politique, pour le secteur forestier ou récréatif. Certaines vont même jusqu'à prendre des dispositions légales pour obliger les citoyens à renaturaliser leurs rives (COBARIC, 2013).

xii. Matières résiduelles

Le terme « matières résiduelles » réfère à l'ensemble des résidus produit par la population, les municipalités et les ICI. Ces résidus comprennent « les matières dangereuses et non dangereuses, les déchets biomédicaux, les pesticides, les matières résiduelles fertilisantes et la neige » (MDDEFP, 2002).

Visant une gestion plus écologique, le gouvernement du Québec établit en 2011 la Politique québécoise sur la gestion des matières résiduelles qui incite à la réduction à la source des déchets, au réemploi, au recyclage et au compostage des matières organiques au niveau municipal pour les résidences. Les MRC doivent ainsi établir sur leur territoire un Plan de gestion des matières résiduelles (PGMR) (MDDEFP, 2002). Cependant, « bien que les [MRC] aient la responsabilité de planifier la gestion des matières résiduelles, les industries, les commerces et

les institutions (ICI) ainsi que les entreprises de la construction, de la rénovation et de la démolition (CRD) demeurent responsables des matières qu'ils génèrent sur le territoire couvert par les PGMR. Ils doivent ainsi payer les coûts de leur gestion et réaliser les activités du PGMR qui les concernent » (LQE, chapitre Q-2, a. 53.4., chapitre Q-2, r. 35.1) (CSPQ, 2013). Le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (LQE, chapitre Q-2, r. 19) prescrit « quelles matières résiduelles sont admissibles dans les installations [...], les conditions dans lesquelles celles-ci doivent être aménagées et exploitées ainsi que, les cas échéant, les conditions applicables à leur fermeture et à leur gestion postfermeture ». La protection de l'eau de surface et souterraine de même que l'approvisionnement en eau potable est également prévu dans le cadre de ce règlement de même que les normes de rejets des lixiviats et des eaux recueillies par le système de captage du site.

On dénombre neuf types de lieu d'élimination de matières résiduelles sur le bassin versant de la rivière Chaudière pour une cinquantaine de sites (Tableau 52). Les plus nombreux sont les dépôts à neiges usés, ces derniers majoritairement situés à proximité de la rivière Chaudière. Les centres de tri, de récupération et de transformation de matières résiduelles, tout comme des dépôts en tranchées sont également présents en bonne proportion. D'autres types de lieu d'élimination existent, quoique leur nombre soit plus faible à l'intérieur du bassin (Figure 45) (MDDEFP, 2013).

Tableau 52 - Type de lieu d'élimination de matières résiduelles

Type de lieu d'élimination	Définition	Nombre approximatif ²⁷ sur le bassin versant
Dépôts à neiges usées	Tout terrain recevant des neiges usées transportées par camion ²⁸ .	26
Centres de tri, de récupération et de transformation de matières résiduelles	Lieu où s'effectuent le tri, le conditionnement et la mise en marché de diverses matières récupérées lors d'une collecte sélective.	6
Dépôts en tranchées	Lieu d'élimination fonctionnant par atténuation naturelle ²⁹ .	6
Lieu d'enfouissement technique	Lieu de dépôt définitif où l'on décharge, compacte et recouvre les matières résiduelles dans des cellules aménagées et exploitées. Vise à réduire le plus possible, en plus de contrôler la contamination par le lixiviat, les odeurs et les biogaz. Destiné à recevoir : les matières résiduelles non dangereuses provenant de source municipale, commerciale, institutionnelle ou industrielle; les résidus d'incinération; les résidus du déchiquetage de carcasses de véhicules automobiles; certaines matières résiduelles provenant de scieries ou de fabriques de pâtes et papiers; certains types de boues; certaines viandes non comestibles.	3
Lieu d'enfouissement sanitaire	Lieu de dépôt définitif où l'on décharge, compacte et recouvre les matières résiduelles dans des cellules aménagées et exploitées. Vise à réduire le plus possible, en plus de contrôler la contamination par le lixiviat, les odeurs et les biogaz ³⁰ .	2
Dépotoir à ciel ouvert	Tout lieu d'élimination où l'on déposait des déchets à ciel ouvert sur le sol avant 1978.	2
Dépotoir de matériaux secs	Lieu d'élimination qui reçoit des matières qui proviennent de travaux de construction, de réfection ou de démolition d'immeubles, de ponts, de routes ou d'autres structures, notamment la pierre, les gravats ou plâtras, les pièces de béton, de maçonnerie ou de pavage, les matériaux de revêtement, le bois, le métal, le verre, les textiles et les plastiques.	1
Éco-centre, déchetterie et ressourcerie	Lieu servant à accueillir séparément, de façon transitoire et sélective, principalement des matières valorisables (débris de construction et de démolition, résidus verts, pneus, encombrants, résidus domestiques dangereux, etc.) apportées par des citoyens ou de petits commerces.	1
Lieu d'entreposage de pneus hors d'usage	Lieu d'entreposage de pneus hors d'usage aménagé conformément à la Loi, aux règlements et aux ordonnances rendues en vertu de celle-ci. Stockage de pneus en attente de leur valorisation, car ces matières ne peuvent être éliminées au Québec.	1

Source: MDDEFP, 2013

²⁷ La donnée est issue du Système d'aide à la gestion des opérations du MDDEFP. Ce système répertorie les lieux ayant fait l'objet d'une visite par les inspecteurs du Ministère. La liste présentée ici n'est donc pas exhaustive.

²⁸ Tout endroit servant à l'accumulation de neige qui a été poussée à l'aide d'équipements roulants n'est pas considéré comme un dépôt et est, de ce fait, soustrait de l'obligation d'obtenir un certificat d'autorisation.

²⁹ Ces derniers sont graduellement remplacés par des lieux d'enfouissement en tranchée qui est réservé aux milieux

doignés.

30 Ces derniers sont graduellement remplacés par les lieux d'enfouissement technique qui sont plus respectueux de l'environnement.

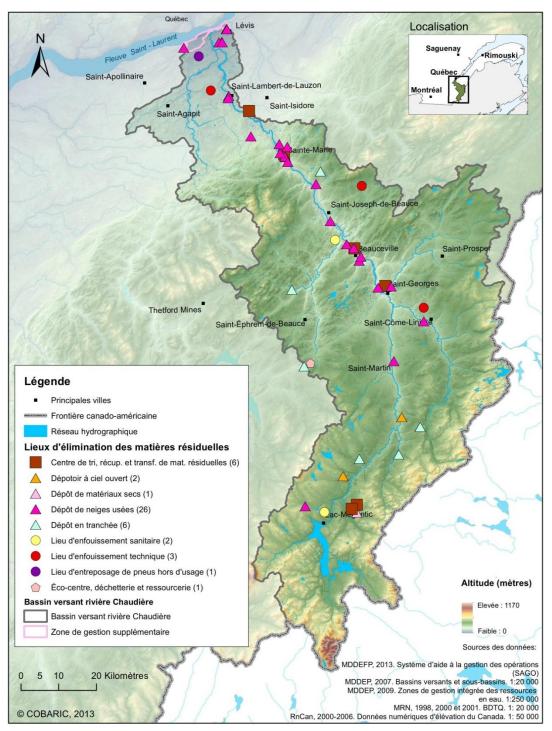


Figure 45 - Lieux d'élimination de matières résiduelles sur le bassin versant de la rivière Chaudière

D'autres types de lieux d'élimination sont présents sur le bassin versant. On pense entre autres aux entreprises privées impliquées dans la gestion de matières résiduelles. Si plusieurs petites entreprises utilisent habituellement le service municipal de collecte de matières résiduelles, d'autres génèrent et/ou traitent leurs propres résidus (AOMGMR, 2001). Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, on pense entre autres à l'usine Sanimax, à Charny, qui traite des matières

résiduelles animales (carcasses et abats) ou encore à l'usine Cascade, à Breakeyville, qui recycle du papier. Par ailleurs, il existe d'anciens sites d'enfouissement sur l'ensemble du bassin versant. Ces derniers étaient surtout utilisés avant les années 1970 (Ville de Lévis, 2014). On en retrouve entres autres dans la Ville de Lévis et les municipalités de Saint-Odilon-de-Cranbourne, Lac-Poulin et Saint-Benjamin en Chaudière-Appalaches (INRS et OBV-Ch., 2013). Il est loisible de croire que d'autres lieux d'élimination de matières résiduelles du genre se trouvent dans les limites du bassin versant, mais l'information n'est pas disponible.

Il existe également des lieux de traitement de matières résiduelles sur le bassin versant. Il s'agit surtout de lieux de traitement des sols contaminés, de déchets dangereux ou de boues sanitaires. Ces derniers, établis à des endroits stratégiques, sont d'intérêt public parce qu'ils sont « susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement, par leurs rejets ou leur utilisation des ressources » (MDDEFP, 2013). On en compte 14 sur le territoire et dans la plupart des cas, ces installations appartiennent à des industries, des lieux d'élevage, des commerces ou des lieux d'enfouissement (Figure 46) (MDDEFP, 2013).

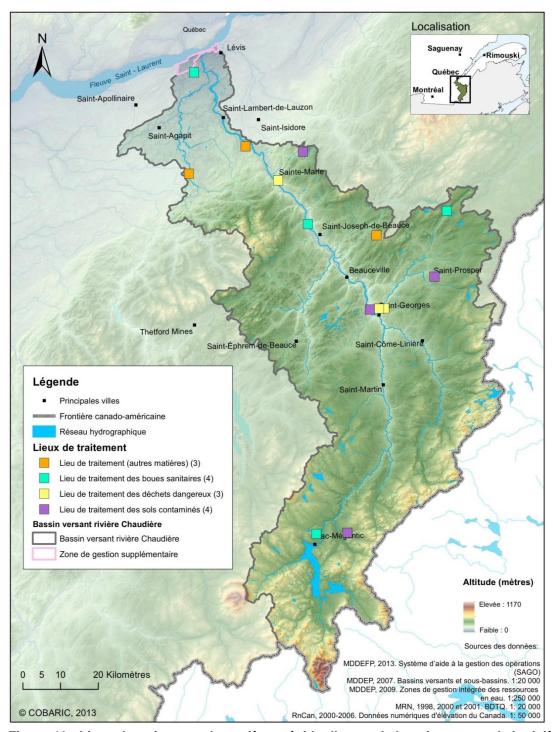


Figure 46 - Lieux de traitement de matières résiduelles sur le bassin versant de la rivière Chaudière

b) Secteur des industries, des commerces et des institutions (ICI)

Les ICI sont difficiles à quantifier sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Toutefois la Banque d'information industrielle du CRIQ diffuse de l'information structurée sur les ICI du Québec (entreprises manufacturières, distributeurs ou grossistes et entreprises de services aux industriels). Cette base de données n'inclut pas les institutions.

Prendre note : Les recherches effectuées dans la base de données du CRIQ ont été faites par municipalité (peu importe si elles sont entièrement incluses ou non dans le territoire du bassin versant). Le nombre d'entreprises est donc surestimé puisque certaines d'entre elles se situent dans des secteurs de municipalités qui ne font pas partie du bassin versant.

Le nombre de commerces, industries et entreprises de services présents dans les municipalités du bassin versant de la rivière Chaudière s'élève à 1789. Lorsque les municipalités qui sont incluses à moins de 10 % sur le territoire du bassin versant sont soustraites de ce total, ce nombre est réduit à près de 1 500. La ville de Lévis, qui n'est présente qu'à 38% sur le territoire du bassin versant, compte énormément de commerces, industries et entreprises (au nombre de 642). Les entreprises de fabrication sont en nombre plus important, suivi des entreprises de service puis de celles de distribution (qui inclus l'entreprise AquaBeauce, usine d'embouteillage et de distribution d'eau naturelle située à Saint-Victor) (Tableau 53).

Tableau 53 - Nombre de commerces, industries et entreprises de services rattachés présents dans les municipalités incluses en totalité ou en partie dans le territoire du bassin versant de la rivière Chaudière

Ducom Volcani do la minoro onaudioro					
Nombre total	Spécific	cations			
1789 fabricants, distributeurs et entreprises de services					
	642	dans la ville de Lévis (38 % sur le territoire du bassin versant)			
	255	dans les municipalités incluses à moins de 10 % dans le territoire du bassin versant			
Détail					
945 fabricants					
	287 dans la ville de Lévis (38 % sur le territoire du bassin versant)				
	dans les municipalités incluses à moins de 10 % dans le territoire du bassin versant				
378 distributeur	'S				
	165	dans la ville de Lévis (38 % sur le territoire du bassin versant)			
	dans les municipalités incluses à moins de 10 % dans le territoire du bas versant				
466 entreprises	466 entreprises de services				
	240	dans la ville de Lévis (38 % sur le territoire du bassin versant)			
	51	dans les municipalités incluses à moins de 10 % dans le territoire du bassin versant			

SOURCE: CRIQ, 2013

i. Secteur industriel

En se référant aux schémas d'aménagement des MRC qui se trouvent à l'intérieur du bassin versant de la rivière Chaudière, incluant la Ville de Lévis, on remarque que les territoires ayant comme désignation le zonage industriel ne représentent pas de très grandes superficies. Au

total, l'ensemble des secteurs affectés au zonage industriel sur le bassin versant totalise 0,4 % du territoire. Ils sont occupés par divers usages industriels, ce qui inclue tout type d'entreprise. Les entreprises minières et forestières sont par conséquent incluses dans ces secteurs. On compte 26 parcelles de territoire détenant une vocation industrielle sur l'ensemble du bassin et celles-ci ont des superficies comprises entre 0,02 km² et 5 km². La majorité de ces zones touchent au réseau hydrographique par la présence de cours d'eau ou de lac. La zone industrielle la plus grande en termes de superficie se situe à Tring-Jonction et comporte entre autres un gisement non-minéral (chrysotile). Deux autres zones relativement importantes sont localisées près de l'embouchure du bassin, à Lévis (MDDEFP, 2013). On retrouve un de ces secteurs entre Saint-Nicolas et Saint-Rédempteur (parc industriel Bernières) et un autre à Charny (parc industriel Joffre) (Ville de Lévis, 2008).

Le dernier bilan industriel, qui date de 1996, « faisait état de 90 entreprises potentiellement polluantes à l'échelle du bassin de la rivière Chaudière (Annexe 2). Dans le cadre du Programme d'assainissement des eaux du Québec, le tiers de ces entreprises avaient été retenues pour des interventions d'assainissement et les autres, soit 60 entreprises, étaient à l'étude à cette époque. Parmi les 30 entreprises retenues pour intervention, 14 projets d'assainissement avaient été menés à terme en 1996 (MEF, 1998) ». Malheureusement, il n'existe pas de données plus récentes sur le territoire que celles mentionnées dans cette étude.

Il est connu qu'une importante proportion d'industries sur le bassin versant touche à la transformation du bois (usine de fabrication de meuble ou de matériaux divers, usine d'équarrissage, usine de rabotage et séchoirs à bois, etc.). On note également plusieurs industries dont les activités tournent autour de la fabrication du béton et d'autres qui œuvrent dans le domaine agricole (MDDEFP, 2009) (Tableau 54).

Tableau 54 - Nombre d'entreprises de fabrication présentes dans les municipalités du bassin versant de la rivière Chaudière

	bassiii versant de la riviere Orlaudiere					
Nombre total	Détail	Détail de l'activité de fabrication				
48 : Activités	48 : Activités diverses de fabrication					
	6	Fabrication de fournitures et de matériel médicaux				
	42	Autres activités diverses de fabrication				
87 : Fabricati	ion d'ali	ments				
	17	Fabrication d'aliments pour animaux				
	2	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses				
	3	Fabrication de sucre et de confiseries				
	4	Mise en conserve de fruits et de légumes et fabrication de spécialités alimentaires				
	9	Fabrication de produits laitiers				
	13	Fabrication de produits de viande				
	0	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer				
	12	Boulangeries et fabrication de tortillas				
	27	Fabrication d'autres aliments				
12 : Fabricati	ion de b	oissons et de produits du tabac				
	4	Fabrication de boissons gazeuses et de glace				
	1	Brasseries				
	6	Vineries				
	1	Distilleries				
	0	Fabrication du tabac				
	78 : Fabrication de machines					
10 : Fabricati	10 : Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques					
		natériel de transport				
107 : Fabrica	tion de	meubles et de produits connexes				

Nombre total	Détail	Détail de l'activité de fabrication				
21 : Fabricat	1 : Fabrication de produits chimiques					
	3	Fabrication de produits chimiques de base				
	1	Fabrication de résines, de caoutchouc synthétique et de fibres et de filaments artificiels et synthétiques				
	2	Fabrication de pesticides, d'engrais et d'autres produits chimiques agricoles				
	2	Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments				
	0	Fabrication de peintures, de revêtements et d'adhésifs				
	6	Fabrication de savons, de détachants et de produits de toilette				
	7	Fabrication d'autres produits chimiques				
11 : Fabricat	ion de p	oroduits du pétrole et du charbon				
130 : Fabrica	ation de	produits en bois				
	39	Scieries et préservation du bois				
	14	Fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué				
	75	Fabrication d'autres produits en bois				
4 : Fabrication	4 : Fabrication de produits en cuir et de produits analogues					
	0	Tannage et finissage du cuir et des peaux				
	2	Fabrication de chaussures				
	2	Fabrication d'autres produits en cuir et produits analogues				
		produits en plastique et en caoutchouc				
11 : Fabricat	ion de p	produits informatiques et électroniques				
		produits métalliques				
		produits minéraux non métalliques				
27 : Fabricat						
5 : Fabrication	on du pa	pier				
	1	Usines de pâte à papier, de papier et de carton				
	4	Fabrication de produits en papier transformé				
		ctivités connexes de soutien				
		rmation des métaux				
	1 : Usines de pâte à papier, de papier et de carton					
	14 : Usines de produits textiles					
7 : Usines de	7: Usines de textiles					
	4	Usines de fibres, de filés et de fils				
	3	Usines de tissus				
	0	Finissage de textiles et de tissus et revêtement de tissus				
SOURCE : CRIC	2013					

SOURCE: CRIQ, 2013

Parmi ces industries, une seule (Sanimax) est desservie par une usine de traitement des eaux (Tableau 55).

Tableau 55 - Ouvrage d'assainissement de l'eau usée de l'industrie Sanimax dans le secteur de Charny à Lévis

Industrie	Type de traitement	Mise en opération	Avis de conformité	Débit Moyen (m³/J)	DBO₅ Moyen	Désinfection	Ouvrage de surverse
Sanimax : entreprise d'équarrissage	Boues activées (Aération prolongée) sans déphosphatation	2007-01	2004-03-30	3500	8100	UV	2

SOURCE: MDDEFP ET MAMROT, 2013

ii. Secteur commercial

Toujours selon les schémas d'aménagement de la Ville de Lévis et des MRC du bassin versant de la rivière Chaudière, on note que les secteurs zonés « commercial » sont présents en très faible proportion. En effet, seulement 7,56 km² du territoire à une désignation commerciale, ce qui représente 0,11 % du bassin versant. Ce sont en tout 23 parcelles de terrain qui détiennent cette vocation, lesquelles ont des superficies comprises entre 0,02 km² et 1,2 km². Les plus gros secteurs commerciaux du bassin versant se situent à son embouchure, dans la Ville de Lévis (Saint-Romuald, Charny et Saint-Nicolas) (MDDEFP, 2013). On pense, entre autres, au Carrefour Saint-Romuald, détenant un espace commercial non négligeable. Au moment de la rédaction du PDE, cet espace commercial était en agrandissement vers l'est.

En ce qui a trait aux bâtiments commerciaux, il est difficile d'établir la quantité qui se retrouve sur le bassin versant, tant par rapport aux commerces de détail (épicerie, pharmacie, station-service, etc.) qu'aux commerces de gros. Les recensements entre MRC peuvent difficilement être compilés et aucun n'existe à l'échelle du bassin versant.

iii. Secteur institutionnel

Les institutions désignent tous les organismes publics (ex. : gouvernement, ministères, institutions juridiques, etc.), parapublics (ex. : établissements d'enseignement établissements de services sociaux, etc.) et privés (associations, musées, banques, etc.). Les schémas d'aménagement n'établissent pas de zone exclusivement dédiée à la vocation institutionnelle. Il est donc difficile d'établir un portrait juste de ce secteur sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Chose certaine, il existe plusieurs institutions sur le territoire et celles-ci sont plus nombreuses dans les secteurs urbanisés.

Notons que dans le secteur institutionnel, les établissements de santés (centre hospitalier, centre d'hébergement et de soin de longue durée (CHSLD), centre local de services communautaires (CHLSC), centre hospitalier de soins généraux et spécialisés) sont les plus susceptibles d'avoir un impact négatif sur l'eau vu l'origine biomédicale de leur rejet et déchet. On compte une douzaine de ces types d'établissement à l'intérieur du bassin versant (MSSS, 2004). La gestion des déchets et de rejets de ces établissements peut engendrer un risque pour la santé publique à transport, divers niveau (collecte, entreposage, traitement, non-traitement, (MDDEFP, 2002). « Outre les problèmes de pollution de l'air, on retrouve encore dans les effluents liquides de bien des hôpitaux des composés phénoliques, du mercure, des solvants, une multitude de produits chimiques divers, et évidemment des produits pharmaceutiques (hormones, cytotoxiques, antibiotiques, etc.) qui ont de multiples impacts sur la santé » (Fondation David Suzuki, 2011).

iv. Demande en eaux des secteurs ICI

Les usages associés aux prélèvements d'eau (eau souterraine et eau de surface) sont évidemment très spécifiques aux activités de chaque ICI. Au Québec, depuis 2009, le Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau (R.Q-2, r. 14) « établit les exigences relatives au suivi et à la déclaration des quantités d'eau prélevées » (MDDEFP, 2013) dans la province. En 2011, on inclut également au règlement « l'obligation de déclarer l'information relative à la consommation d'eau, aux transferts et aux retours d'eau » (MDDEFP, 2013). Ce règlement implique, entre autres, la déclaration annuelle obligatoire des tous les préleveurs de 75 m³ ou

plus par jour (MDDEFP, 2013). De plus, une autorisation du MDDEFP est requise, en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (article 32) pour l'aménagement d'une prise d'eau de surface ou pour les projets de captage d'eau souterraine (Règlement sur le captage des eaux souterraines (article 32) :

- « d'une capacité moindre que 75 m³ par jour destinées à alimenter plus de 20 personnes;
- destinée à être distribuée ou vendue comme eau de source ou eau minérale ou à être un ingrédient de fabrication, de conservation ou de traitement annoncé comme eau de source ou eau minérale sur un produit au sens de la Loi sur les produits alimentaires;
- d'une capacité de 75 m³ ou plus par jour ou qui porteront la capacité à plus de 75 m³ par jour.»

Tous les autres projets de captage d'eau souterraine nécessitent un permis municipal.

Le Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau (R.Q-2, r. 14) permet de dresser un portrait sommaire des premiers préleveurs et des ouvrages de captage qui approvisionnent plus de 20 personnes puisque ces ICI ont l'obligation de se déclarer. De plus, le MDDEFP inventorie différentes informations relatives au captage d'eau potable lorsque des cas sont portés à l'attention du Ministère. Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, 387 industries et commerces captent leur eau potable sur le bassin versant de la rivière Chaudière et de ce nombre, la majorité prend une quantité inconnue d'eau (Tableau 56).

Tableau 56 - Volume quotidien moyen estimé (m³/jour) des industries et commerces sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Volumes quotidiens prélevés	Nombre d'industries et de commerces
< 75 m³/jour	84
>= 75 m³/jour < 379 m³/jour	39
>= 379 m³/jour	23
Inconnu	241
Total	387

Source: MDDEFP, 2014

L'approvisionnement par ces entreprises est estimé à 85% en eau souterraine contre 15 % en eau de surface. Au niveau des institutions, le nombre est relativement difficile à déterminer puisque ces dernières sont dans la majorité des cas desservies par le réseau de distribution municipal. Notons que les chiffres avancés ici donnent une idée de ce que se trouve à l'intérieur du bassin versant, mais ne représentent pas la réalité. Les données sont issues du Système d'aide à la gestion des opérations (SAGO) du MDDEFP et ne constituent pas un inventaire exhaustif des sites de prélèvement d'eau et ne différencient pas non plus les sites actifs et inactifs. Ces données sont plutôt une compilation des cas portés à l'attention du Ministère (Figure 47).

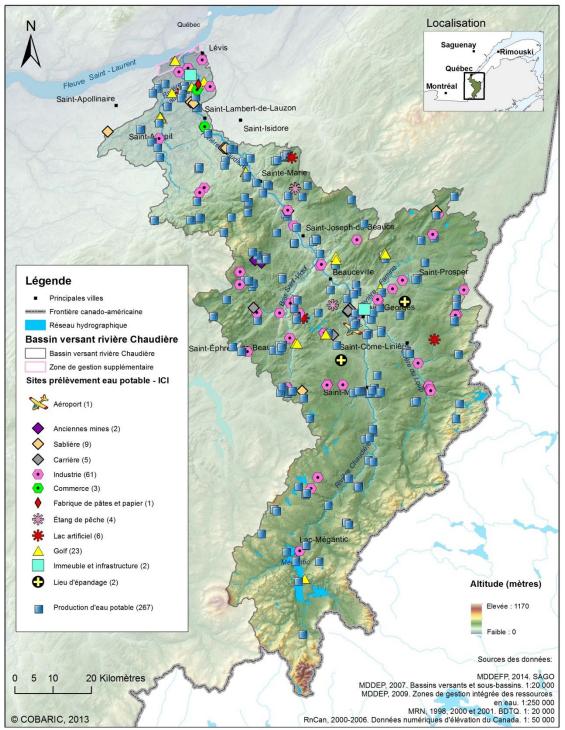


Figure 47 - Sites de prélèvement d'eau des ICI sur le bassin versant de la rivière Chaudière

v. Terrains contaminés

Au Québec, depuis 1983, les « terrains contaminés par des activités industrielles et commerciales, ou par des déversements accidentels » (MDDEFP, 2002) sont compilés par le MDDEFP. Celui-ci catalogue les cas qui lui sont rapportés par le biais de la *Politique de*

réhabilitation des terrains contaminés. Seuls les terrains analysés et reconnus contaminés sont inventoriés par le Ministère. Par conséquent, le nombre réel de terrains contaminés peut être beaucoup supérieur à ceux mentionnés puisque l'ensemble de ces terrains n'est pas nécessairement connu des instances ministérielles responsables. Par ailleurs, « en tant qu'entités administratives les plus près des citoyens et connaissant le mieux l'historique et les particularités du territoire qu'elles régissent, les municipalités et les MRC ont un rôle important à jouer dans la protection de l'environnement et de la population vivant sur leur territoire. Elles sont en particulier des interlocutrices stratégiques pour assurer un contrôle a priori sur les terrains potentiellement contaminés ». Ces entités ont ainsi certains mandats à remplir dont, notamment, répertorier les terrains qui se situent sur leur territoire pour ensuite coordonner l'émission de permis de construction (MDDEFP, 2002).

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, 159 terrains contaminés ont été répertoriés dans les 30 dernières années pour lesquels le milieu récepteur est l'eau, le sol ou le sol et l'eau souterraine (Figure 48). Même si les plans d'eau ne sont pas spécifiquement ciblés comme milieux récepteurs, il n'en demeure pas moins que la majorité des terrains contaminés sont situés à proximité du réseau hydrographique du bassin versant. Aussi, les milieux récepteurs les plus touchés sont les sols. Finalement, les eaux souterraines se sont révélées comme étant des milieux récepteurs dans 41 cas sur le bassin versant (MDDEFP, 2013).

On note une plus forte abondance de cas répertoriés dans la Basse-Chaudière et la Moyenne-Chaudière. Parmi tous ces terrains, cinq types de propriétaire sont identifiés : le gouvernement du Québec, les différentes municipalités, les organismes parapublics, les propriétaires privés ou encore des propriétaires inconnus. Sur 159 terrains contaminés, la majorité est identifiée comme appartenant à un propriétaire privé, soit 138.

Depuis l'accident ferroviaire de Lac-Mégantic, le centre-ville de Lac-Mégantic est maintenant considéré comme un terrain contaminé. Le déversement d'hydrocarbures a affecté le sol et les eaux souterraines (MDDEFP, 2013), en plus du réseau hydrographique à proximité (lac Mégantic et rivière Chaudière).

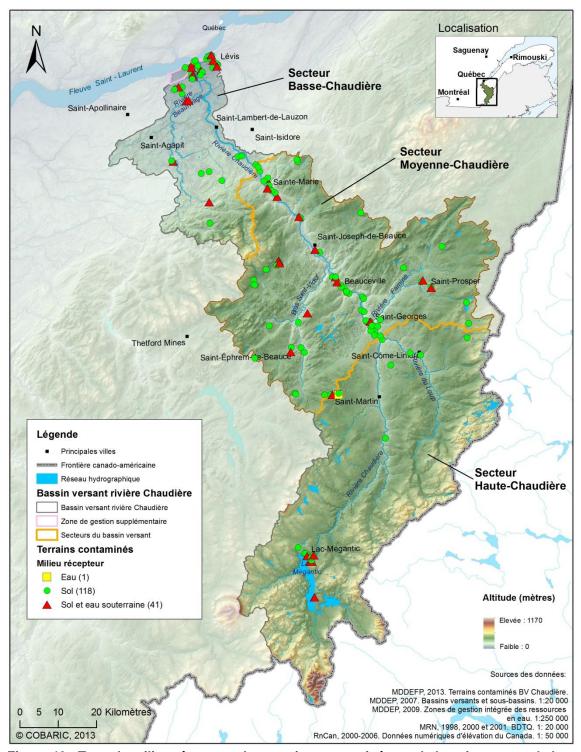


Figure 48 - Type de milieu récepteur des terrains contaminés sur le bassin versant de la rivière Chaudière

c) Secteur agricole

i. Sols agricoles

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, on distingue huit catégories différentes de sols agricoles, soit des catégories uniques ou des combinaisons de catégories (Tableau 57).

Tableau 57 - Sols agricoles

Catégorie	Description
A	Sols minéraux de classe 1, 2, et 3 ³¹ pour la grande culture. Ils présentent des limitations faibles ou modérées et nécessitent seulement des travaux ordinaires de conservation.
В	Sols minéraux de classe 4 pour la grande culture. Ils présentent des limitations sévères influant sur le choix des cultures ou les méthodes de culture, ou les deux à la fois.
С	Sols minéraux de classe 5 ou 6. Ils présentent des limitations très sévères, qui restreignent généralement leur utilisation aux fourrages et pâturages.
D	Sols minéraux considérés inaptes à l'agriculture mécanisée, à cause de limitations extrêmement sévères.
0	Sols organiques, non classés quant à leurs aptitudes pour la grande culture.

SOURCE: IRDA, 2007

C'est la catégorie « D » qui est la plus représentée sur le bassin versant (39 %). Cette dernière occupe une grande partie de la Haute-Chaudière et empiète également sur une section de la Moyenne-Chaudière. La combinaison des catégories « C » et « B » (32 %) est elle aussi présente en forte proportion, majoritairement concentrée dans la Moyenne-Chaudière. Ces observations démontrent qu'une bonne partie du bassin versant ne détient pas des conditions optimales pour la viabilité de grandes cultures. Toutefois, notons que l'aval du bassin, soit la Basse-Chaudière, est principalement occupé par un sol de catégorie « B » et de la combinaison des catégories « A » et « B » (IRDA, 2007). Ces sols, beaucoup plus propices à l'exploitation de grandes cultures, expliquent en partie la forte présence d'entreprises agricoles dans ces secteurs.

ii. Zones agricoles

Les parcelles de territoire à vocation agricole comptent pour beaucoup sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Selon l'occupation du sol déterminée par généralisation cartographique d'images satellitaires, 23 % du bassin versant se voit être agricole (Service canadien de la faune et al., 2004). Toutefois, en regard aux schémas d'aménagement de la Ville de Lévis et des MRC du bassin versant, l'affectation « agricole » équivaut à 37,97 % (2 546 km²) du territoire à l'étude. C'est donc dire que les parcelles du territoire affecté à ce zonage dans les schémas d'aménagement ne sont pas entièrement exploitées. La plupart du temps, les terres non exploitées sont en friche ou forestière, influençant ainsi l'imagerie satellitaire. Malgré tout, peu importe la donnée utilisée (occupation du sol ou zonage agricole), les zones agricoles sont davantage situées dans la Basse-Chaudière et la Moyenne-Chaudière, particulièrement sur la rive ouest de la rivière Chaudière. On en retrouve également dans la Haute-Chaudière, quoi qu'en plus faible proportion et celles en amont du lac Mégantic sont minimes (Figure 49) (MDDEFP, 2013).

³¹ Les classes de sols agricoles sont définies à l'Annexe 4 du présent document.

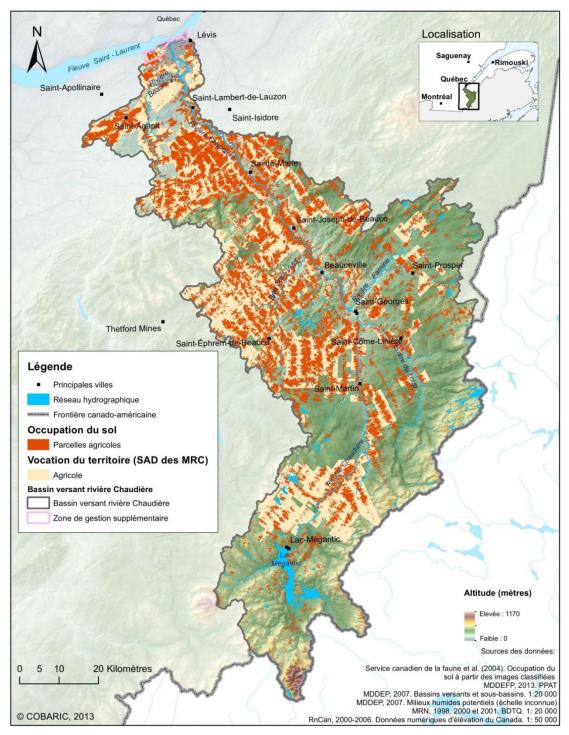


Figure 49 - Zones agricoles sur le bassin versant de la rivière Chaudière

La Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (LPTAA) vise à assurer la pérennité du territoire réservé à l'agriculture et à favoriser la protection et le développement des activités et des entreprises agricoles sur ce territoire (CSPQ, 2013). C'est la Commission de protection du territoire agricole qui est chargée de faire appliquer cette loi.

Toutefois, l'article 59 de la LPTAA prévoit des situations où les MRC et la communauté peuvent soumettre des demandes à la Commission afin de permettre l'implantation d'un usage résidentielle dans certaines zones du territoire agricole, et ce, sous certaines conditions :

« La demande porte :

- 1° sur un îlot déstructuré de la zone agricole ;
- 2° sur des lots d'une superficie suffisante pour ne pas déstructurer la zone agricole, situés dans des secteurs identifiés au schéma d'aménagement et de développement, au plan métropolitain d'aménagement et de développement ou à un projet de modification ou de révision d'un tel schéma ou plan. » (CSPQ, 2013).

Cette ouverture engendrée par l'article 59 de la LPTAA impacte notamment sur la construction de nouvelles résidences en bordure de la rivière ou sur de petits milieux humides, zones jugées non productives pour l'agriculture et enclavées dans plusieurs secteurs.

iii. Entreprises agricoles

En ce qui a trait à la production animale, on compte 1 467 entreprises sur le territoire³², dont 33 sont en production biologique. Les entreprises de bovin laitier sont les plus abondantes, suivies des entreprises de bovins de boucherie et celles de porcs qui sont également présentes en grand nombre. Ces trois types d'entreprises sont également celles produisant le plus de phosphore en raison de leur importante production (nombre élevé de tête). Par ailleurs, on compte cinq piscicultures dont on ne connaît pas l'apport de phosphore (Tableau 58).

Tableau 58 - Production animale sur le bassin versant de la rivière Chaudière. 2010

Tableau of Troudential allimate our le baconi volcant de la liviere enadalere, 2010					
Type de production	Nombre d'exploitation dans le BV	Inventaire		Total phosphore (kg)	
Apiculture	14	5 610	ruches	-	
Aquaculture	5	27	tonnes	-	
Bovin de boucherie	471	50 731	têtes	1 065 508	
Bovin laitier	599	53 626	têtes	2 095 276	
Caprins	22	538	têtes	3 482	
Chevaux	305	1 456	têtes	32 669	
Ovins	43	6 776	têtes	24 373	
Porcs	422	760 119	têtes	2 942 510	
Veaux lourds	20	1 646	têtes	7 830	
Volailles (poulets et dindons)	138	2 681 270	têtes	764 215	
Autres volailles (canards, émeus, etc.)	10	6 814	têtes	2 846	
Autres productions animales (cervidés, bison, lapin, etc.)	39	16 433	têtes	3 053	

SOURCE: MAPAQ, 2010

³² Le nombre d'entreprises agricoles est dénombré à partir des unités d'évaluation agricole. Il est possible que certaines d'entre elles puissent être situées en dehors du bassin versant, mais la marge d'erreur des chiffres présentés ici reste quand même faible. Pour ce qui concerne la production végétale, 2 719 entreprises sont présentes sur le bassin versant, dont 99 sont en production biologique. Les productions entrant dans la catégorie « Autres superficies » (boisés et plantations forestières, pâturages améliorés et cultivés, pâturages naturels ou terres en friche) ont le plus d'exploitations et recouvrent le plus d'hectares sur le bassin versant. Viennent ensuite les productions des catégories «Fourrages» et «Acériculture» (Tableau 59).

Tableau 59 - Production végétale sur le bassin versant de la rivière Chaudière, 2010

Type de production	Type d'exploitation	Nombre d'exploitation dans le BV	Superficie (ha)
Acériculture	Érablière	1 689	42 137
Céréales, oléagineux, légumineuses et autres grains	Avoine, blé, canola, céréales, maïs- grain, orge, sarrasin, seigle, soya, etc.	694	19 511
Cultures abritées (en serre)	Fleurs, concombres, laitues, plantes vertes, plantes vivaces, tomates, etc.	26	6
Fourrages	Maïs, prairie, etc.	1 400	67 481
Fruits (champ)	Bleuets, fraises, framboises, vignes, etc.	43	222
Fruits (verger)	Pommiers, poiriers, etc.	16	42
Horticulture ornementale en plein champ	Arbres feuillus, arbres de noël, arbustes, conifères, gazon, etc.	45	1635
Horticulture ornementale en conteneur	Plantes vivaces, arbustes, conifères, etc.	7	15
Légumes pour le marché frais	Asperges, betteraves, brocolis, carottes, etc.	36	125
Légumes de transformation	Laitues, maïs sucré, oignons, pommes de terre, etc.	4	14
Autres superficies	Plantations forestières, engrais vers, pâturages naturels, etc.	2 478	98 821

Source: MAPAQ, 2010

iv. Cultures

Selon les données de la Financière agricole du Québec (FADQ), plusieurs types de cultures sont pratiqués en proportion différente sur le territoire. La culture du foin prédomine sur le bassin versant. Le maïs et le soya sont également présents en grande proportion, quoique beaucoup moins importants que le foin. Le blé, l'avoine et l'orge, quant à eux, ne représentent que de faibles proportions (FADQ, 2012) (Tableau 60).

Tableau 60 - Cultures assurées sur le bassin versant de la rivière Chaudière, 2012

Type de culture	Nombre de parcelles sur le bassin versant	Superficie totale sur le bassin versant (km²)	% du type de culture sur le bassin versant (%)
Avoine	673	23,02	2,88
Blé	417	17,33	2,17
Canola	95	4,10	0,51
Cultures mixtes	61	2,96	0,37
Foin	8303	250,27	31,36
Maïs	1 684	80,52	10,09
Maraîcher	23	0,62	0,08
Orge	251	8,75	1,10
Petits fruits	90	0,72	0,09
Soya	1319	51,48	6,45
Autres céréales	73	2,51	0,31
Pas d'information ³³	12 603	355,88	44,59
Total	12 626	798,16	100,00

Source: FADQ, 2012

v. Unités animales

On dénombre un peu plus de 211 000 unités animales sur le bassin versant de la rivière Chaudière (MAPAQ, 2010). Selon le MAPAQ, la densité animale du bassin versant de la rivière Chaudière est de 1,34 unité animale (U.A.) par hectare cultivé. Par contre, à l'échelle des sousbassins, la densité animale par hectare varie beaucoup, le tableau 61 en présente quelques exemples. Ce tableau montre également que les densités animales par superficie totale de sousbassins sont beaucoup plus faibles que les densités animales par hectare cultivé dans ces sousbassins. Toutefois, ces dernières données donnent un meilleur indice sur la pression environnementale exercée sur chacun de ces sous-bassins par l'élevage et donnent une idée sur la quantité de matière fertilisante qui doit être exportée de ces bassins versants. Selon ce tableau, ce sont les sous-bassins versants des rivières Bras d'Henri et Îles Brûlées qui subissent les plus fortes pressions agricoles au niveau de la densité animale.

_

³³ La Financière agricole du Québec prend en considération seulement les parcelles agricoles qui sont assurées. Par conséquent, les parcelles agricoles sans culture déclarée à la FADQ ou non assurée entrent dans la classe « Pas d'information » (FADQ, 2012). Règle générale, il s'agit de fourrage ou de pâturage.

Tableau 61 – Exemples de densités animales³⁴ sur quelques sous-bassins versants

Sous bassin- versant	Niveau	Superficie (ha)	Totale d'unité animale (U.A.)	Densité animale (U.A./ha)	Superficie cultivée (ha)	Densité animale (U.A./ha cultivé)
Beaurivage	2	71 720	66 488	0,93	18 245	3,64
Bras d'Henri	3	17 162	38 417	2,24	7 202	5,33
Iles Brulées	2	3 487	8 849	2,54	2 090	4,23
aux Pins	3	5 992	4 062	0,68	1 479	2,75
Filkars	3	14 444	9 100	0,63	2 707	3,36
Noire	3	5 351	2 951	0,55	2 159	1,37
des Hamel	3	7 947	3 751	0,47	1 529	2,45
Prévost-Gilbert	3	21 089	4 907	0,23	2 689	1,82
Chassé	2	7 751	9 117	1,18	2 599	3,51
Vallée	2	2 893	3 802	1,31	1 531	2,48

SOURCE: MAPAQ, 2010

vi. Bilan phosphore

Depuis 2004, le gouvernement du Québec favorise le développement durable de l'agriculture par la mise en place de mesures d'écoconditionnalité liant le versement d'aides financières gouvernementales au respect de normes environnementales.

Le Règlement sur les exploitations agricoles (REA) qui découle de la LQE « vise à assurer la protection de l'environnement, particulièrement celle de l'eau et du sol, contre la pollution causée par certaines activités agricoles » (CSPQ, 2013). Dans le cadre de cette réglementation, les producteurs agricoles sont tenus de remettre annuellement un bilan de phosphore au Ministère. Ce bilan, qui tient compte de la capacité des sols à recevoir ces charges conformément aux dépôts maximaux annuels de phosphore prévus par le REA, est en fait un inventaire des charges de phosphore, produites ou importées par les exploitants agricoles (MDDEFP, 2002).

Pour satisfaire les orientations gouvernementales de 2004, la Financière agricole et le MAPAQ ont intégré des mesures d'écoconditionnalité pour l'admissibilité des exploitants agricoles à leurs programmes d'assurance et de financement et de crédit de taxes foncières agricoles respectivement (MAPAQ, 2013). Ces mesures prévoient une aide financière au revenu agricole conditionnelle à l'atteinte d'objectifs environnementaux comme le respect des bandes riveraines, des normes prévues au REA et des autorisations municipales pour les coupes forestières aux fins de mise en culture. L'information contenue dans le bilan phosphore sert entre autres d'outil à l'application des mesures d'écoconditionnalité qui forcent le virage de l'agriculture vers des pratiques culturales durables (Financière agricole, 2014). En 2013, un bilan de phosphore non conforme résultait en une perte du droit à toute compensation, indemnité ou participation aux programmes d'assurance et de protection du revenu.

Le REA prévoit également d'autres mesures de protection de l'environnement dont l'interdiction d'augmenter la superficie de culture des végétaux sur un lieu d'élevage ou un lieu d'épandage situé sur le territoire de certaines municipalités par rapport aux saisons de culture de 2004, 2005 ou 2012 (interdiction ne vise pas certains végétaux comme des arbres et arbustes, les bleuets, les canneberges, les fraisiers, les framboisiers et les vignes ni les terrains dont la superficie

³⁴ La densité animale est calculée ici en fonction de données centroïdes d'unité d'évaluation agricole. Il peut donc y avoir une certaine marge d'erreur si les unités d'évaluation agricoles sont en partie à l'extérieur des bassins versants.

utilisée pour la culture de végétaux est d'un hectare et moins) (CSPQ, 2013). Toutes les municipalités présentes en totalité ou en partie sur le territoire du bassin versant de la rivière Chaudière sont visées par ce volet du REA.

vii. Demande en eau (approvisionnement)

Les données réelles relatives aux prélèvements faits par les entreprises agricoles et piscicoles du territoire du bassin versant ne sont pas disponibles ou existantes. Toutefois, le Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau prévoit qu'à compter de 2016, les premiers préleveurs qui ont une capacité de prélèvement égale ou supérieure à 379 000 litres par jour des secteurs agricole et piscicole devront faire leur déclaration annuelle sur les quantités d'eau prélevées par leurs entreprises (CSP, 2013).

Pour le moment, seule une évaluation des volumes d'eau souterraine captés par le secteur agricole a été faite lors de l'«Étude de caractérisation des eaux souterraines du bassin versant de la rivière Chaudière : Secteurs de la Basse-Chaudière et de la Moyenne-Chaudière» réalisée par l'UPA et le COBARIC en 2008. Cette quantité d'eau prélevée a été estimée à partir des productions animales et végétales des 1 934 entreprises agricoles répertoriées dans les deux secteurs étudiés (MAPAQ, 2006) et en considérant que 100 % de ces entreprises agricoles s'alimentent à partir d'un captage privé, même si ce n'est pas toujours le cas. La consommation en eau par catégorie d'animaux ou de productions végétales irriguées de même que l'eau qui sert pour le lavage et l'assainissement des bâtiments et des équipements ont servi pour évaluer le volume d'eau utilisé annuellement par exploitation agricole. La quantité totale d'eau souterraine évaluée pour les usages agricoles est de 4,707 Mm³/an sur un total d'eau prélevé pour tous les usages humain confondus estimée à 15,7 Mm3/an. Ces chiffres représentent des moyennes pour les territoires de la Basse et Moyenne Chaudière alors que Localement, les prélèvements d'eau souterraine peuvent être beaucoup plus importants (COBARIC et UPA, 2008).

d) Secteur forestier

i. Zones forestières

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, le couvert forestier domine largement le paysage. Au total, l'occupation du sol, déterminée par imagerie satellitaire, indique que la forêt couvre 68 % du territoire (Service canadien de la faune *et al.*, 2004). Cependant, selon les schémas d'aménagement de la Ville de Lévis et des MRC du bassin versant, 53,6 % du territoire détient la vocation « forestière » ou « agroforestière ». Combiner aux terres agricoles en friche ou non déboisées, quand même considéré comme « agricole » dans les différents schémas d'aménagement, il est possible d'affirmer que plus du tiers du bassin versant soit sous couvert forestier (MDDEFP, 2013). Situées surtout dans la Moyenne-Chaudière et la Haute-Chaudière, ces zones forestières se trouvent principalement dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune.

TENURE DES TERRES

Au Québec, les terres appartenant à l'État dans le sud de la province représentent une très faible proportion. La majorité du territoire est de propriété privée, ceci incluant les lots forestiers. De cette forêt privée, on estime que 94 % est productive, c'est-à-dire détenant un potentiel de mise en valeur forestière. Pour ce qui concerne les propriétaires forestiers, on en dénombre environ 130 000 dans l'ensemble de la province qui détiennent une superficie de plus de 4 hectares. Plus près du bassin versant de la rivière Chaudière, soit pour les régions administratives de la Chaudière-Appalaches et de l'Estrie, ce sont respectivement, 24 300 et 9 200 propriétaires qui possèdent un boisé de 4 hectares et plus (FPFQ, 2012).

Mise en valeur des forêts privées

Deux agences régionales de mise en valeur des forêts privées sont actives sur le territoire du bassin versant : l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de la Chaudière (ARFPC) et l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de l'Estrie (AMFE) (MRNF, 2012). Ces agences régionales de mise en valeur des forêts privées « participent financièrement à la réalisation de plans d'aménagement forestier, à la réalisation de travaux de mise en valeur des forêts privées et à des activités de formation et d'information destinées aux producteurs forestiers » (MRN, 2003-2013). En ce qui a trait spécifiquement au plan de protection et de mise en valeur (PPMV) de leur territoire, les agences visent un aménagement durable des forêts, « adaptées à la réalité du secteur d'activité des forêts privées » (MRN, 2003-2013). Ces divers rôles que jouent les agences impliquent à un certain égard la protection de la ressource hydrique.

Dans les municipalités de l'Estrie qui touchent au bassin versant (Audet, Frontenac, Lac-Drolet, Lac-Mégantic, Marston, Milan, Nantes, Notre-Dame-des-Bois, Piopolis, Saint-Augustin-de-Woburn, Saint-Ludger, Saint-Robert-Bellarmin, Saint-Sébastien, Sainte-Cécile-de-Whitton et Val-Racine), 945 producteurs forestiers détiennent des lots. Pour l'ensemble de ces municipalités, la superficie forestière représente 90 932 hectares soit 93 % du territoire couvert par celles-ci (AMFE, 2013). De ce nombre, on compte 725 propriétaires certifiés (SPBE, 2013). Toujours en Estrie, l'aménagement forestier est réalisé principalement dans un régime de coupe partielle. Il est possible d'effectuer des coupes totales, mais celles-ci entrent dans un objectif de remise en production ou de restauration, c'est-à-dire pour réaliser une plantation. Toutefois, ces superficies en coupes totales sont limitées et petites (AMFE, 2013). Relativement aux volumes de bois récoltés, ce sont les sapins et les épinettes qui sont davantage exploités sur ce secteur du bassin versant en 2012, suivi des feuillus mélangés (Tableau 62). De plus, on estime que 98 % du volume prélevé est destiné aux usines, alors que 2 % est utilisé pour le bois de chauffage (SPBE, 2013).

Tableau 62 - Volume par essence et par produits en mètres cubes pour les municipalités du bassin versant de la rivière Chaudière inclues sur le territoire du Syndicat des producteurs de bois de l'Estrie en 2012

	Sciage				Pâte				
Municipalité	Sapins et épinettes	Autres résineux (mélèzes, pruches et pins)	Feuillus mélangés	Peuplier faux-tremble et grand- dent	Sapins et épinettes	Autres résineux (mélèzes, pruches et pins)	Feuillus mélangés	Peuplier faux- tremble et grand-dent	Total
Audet	1 310	-	20	50	250	30	250	610	2 520
Frontenac	2 950	230	120	10	130	-	330	530	4 300
Lac- Mégantic	390	90	10	80	30	-	-	-	600
Marston	3 710	130	20	10	-	-	1 340	410	5 620
Milan	3 890	200	20	-	400	-	1 720	420	6 650
Nantes	2 700	730	20	-	140	140	950	1 120	5 800
Notre-Dame- des-Bois	3 590	130	50	-	460	300	1 930	440	6 900
Piopolis	2 510	270	-	-	40	-	40	140	3 000
Saint- Augustin-de- Woburn	3 590	40	50	-	190	70	820	560	5 320
Sainte- Cécile-de- Whitton	1 150	450	30	-	170	100	330	690	2 920
Val-Racine	1 640	150	-	-	350	260	590	470	3 460
Total	27 430	2 420	340	150	2 160	900	8 300	5 390	47 090

SOURCE: SYNDICAT DES PRODUCTEURS DE BOIS DE L'ESTRIE, 2013

En ce qui a trait aux municipalités de Chaudière-Appalaches comprises sur le bassin versant, le nombre de producteurs forestiers détenant des lots est difficile à chiffrer. Pour ce qui concerne les industries de première transformation, on en compte environ 18 dans les municipalités de Chaudière-Appalaches touchant au bassin versant. Ce sont également les sapins et les épinettes qui sont les plus récoltés sur le territoire, suivi de feuillus (trembles et peupliers) (Tableau 63) (APPB, 2013).

Tableau 63 - Volume par essence en mètres cubes pour les municipalités touchant au bassin versant de la rivière Chaudière et incluses sur le territoire du Syndicat des producteurs de bois de l'Estrie en 2012

Essence	Volume par mètre cube
Sapins et épinettes	280 000 m ³ (dont 45% destinés aux papetières)
Trembles et peupliers	48 000 m³ (dont 90% destinés aux papetières)
Cèdres	32 000 m ³
Autres résineux (mélèzes, pruches et pins)	11 500 m ³ (dont 35% destinés aux papetières)
Bois de chauffage*	140 000 m ³

*Estimation basée sur un sondage de 1999

SOURCE: APBB, 2013

Forêts publiques

Même si le bassin versant détient peu de terre du domaine de l'État, il existe tout de même quelques données sur celles-ci. Sur le territoire du bassin versant situé en Estrie, on estime en 2012 que le volume prélevé en terres publiques, soit 885 hectares aménagés, équivaut à 59 000 m³ toutes essences confondues. En ce qui a trait au régime de coupe, approximativement 98 % des superficies traitées l'ont été en coupes partielles (environ 35 % de prélèvement) (MRN, 2013). En Chaudière-Appalaches, c'est 151 500 m³ par année de toutes les essences qui est prélevé dans deux unités d'aménagement (UA). Compte tenu que les garanties d'approvisionnement en bois sont octroyées par UA et que ces deux UA couvrent en partie seulement le bassin versant (13 327 ha /133 037 ha aménagés), il est impossible de déterminer avec exactitude le volume de bois prélevé par année dans ce bassin versant (MRN, 2014).

Par ailleurs, 14 usines de transformation de bois se situent à proximité du bassin versant, pour les deux régions administratives confondues. Les sapins, les épinettes, les pins et les mélèzes sont les essences les plus exploitées par ces usines, suivi des érables et des peupliers (MRN, 2014).

e) Secteur minier

Le secteur minier est sans contredit une activité économique d'envergure au Québec. Il constitue un moteur de croissance de taille dans la province et fournit bon nombre d'emploi. Que ce soit dans les étapes d'exploration, de mise en valeur ou d'exploitation, les entreprises minières et le gouvernement du Québec ont investi des sommes considérables dans ce secteur d'activité (MRN, 2013).

i. Mines, gisements métalliques ou non et sites d'exploitations de matériaux de construction

Selon le Règlement sur les carrières et sablières de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (chapitre Q-2, a. 20, 22, 23, 31, 46, 70, 87, 115.27 et 115.34), « l'aire d'exploitation de toute nouvelle carrière ou sablière doit être située à une distance horizontale minimale de 75 m de tout ruisseau, rivière, fleuve, lac, mer, marécage ou batture ». De plus, « l'exploitation d'une carrière ou d'une sablière dans un ruisseau, une rivière, un fleuve, une mer, un lac, un marécage ou une batture est interdite ». Le règlement prévoit également des mesures de prévention contre la pollution des eaux : « Les eaux rejetées dans l'environnement par l'exploitation d'une carrière ou d'une sablière ou par un procédé de concassage ou de tamisage ne doivent pas contenir une concentration de contaminants supérieure à 15 mg/litre d'huiles, graisses ou goudrons d'origine minérale ou [une concentration supérieure à] 25 mg/litre de matières en suspension ». Par ailleurs, « le pH des eaux rejetées dans l'environnement par l'exploitation d'une carrière ou d'une sablière ou par un procédé de concassage ou de tamisage doit être compris entre 5,5 et 9,5 » (CSPQ, 2013).

On entend par « mines » toute « ouverture ou excavation faite dans le but de rechercher ou d'exploiter des substances minérales » (MRN, 2013). En 2013, aucune mine en production ou en construction n'était présente sur le bassin versant de la rivière Chaudière (MRN, 2013). Toutefois, trois concessions minières se retrouvent sur le bassin versant. Il s'agit de « titres miniers émis avant 1966 qui confèrent à son détenteur, sur un territoire donné, la propriété des droits miniers d'exploitation » (MRN, 2013).

Par ailleurs, on dénombre plusieurs gisements, métalliques ou non, c'est-à-dire des « masses minérales considérables représentant des indices de rentabilité propres à l'exploitation » (MRN, 2013). La grande majorité de ces sites ne sont pas en exploitation à ce jour. On compte 75 gisements métalliques, lesquelles sont surtout situés dans la Moyenne-Chaudière et la Haute-Chaudière. On y retrouve du zinc, de l'or, du cuivre, du fer, du molybdène, du tungstène et du zirconium. En ce qui a trait aux gisements non-métalliques, ceux-ci sont au nombre de 34 sur le bassin versant. On y retrouve du talc, des minéraux argileux, du quartz, de la chrysolithe et de l'andalousite. La grande majorité de ces gisements sont localisés au centre du bassin (MRN, 2013).

On note également la présence d'entreprises exploitant des matériaux de construction et de pierres industrielles. Ces carrières sont au nombre de 48 sur le bassin versant. On y extrait différents types de pierre : « la pierre architecturale, [qui] inclut la pierre de construction ou la pierre d'ornementation, la pierre concassée [qui] comprend toutes les formes de granulats et la pierre industrielle, [qui] englobe toutes les roches exploitées à des fins industrielles qui ne requièrent aucune (ou peu) de transformation ». Ces exploitations sont également majoritairement situées au centre du bassin (Figure 50) (MRN, 2013). En ce qui a trait aux carrières et sablières réalisant des exploitations à d'autres fins que pour les matériaux de construction et de pierres industrielles, aucune donnée fiable et actuelle n'était disponible lors de la rédaction de ce document. Par conséquent, même si de telles entreprises existent à l'intérieur du bassin versant, il est difficile de les localiser et les comptabiliser.

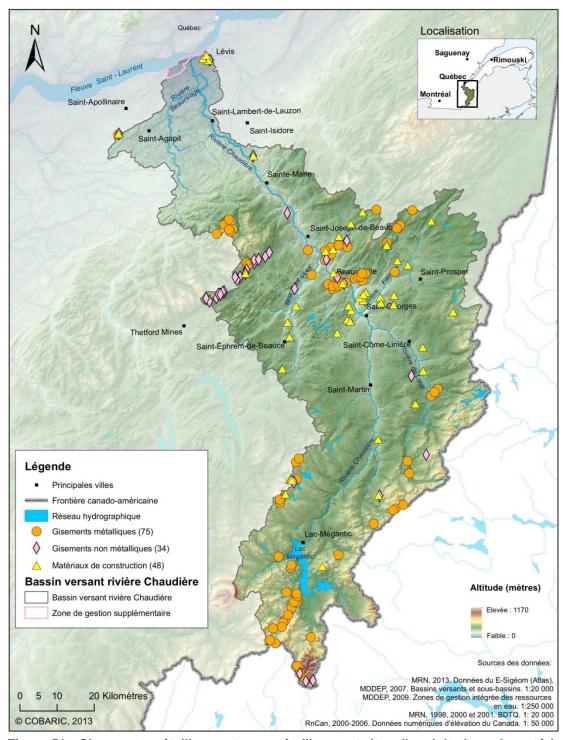


Figure 50 - Gisements métalliques et non métalliques et sites d'exploitations de matériaux de construction sur le bassin versant de la rivière Chaudière

ii. Prospection

Au Québec, le régime minier « favorise la mise en valeur des ressources minérales [...]. [Le] droit de recherche [est] ouvert à tous, sans égard aux moyens des demandeurs, où le premier arrivé obtient avec son titre le droit exclusif d'y rechercher les substances minérales et l'assurance de pouvoir obtenir, sous certaines conditions, le droit d'exploiter les substances minérales découvertes » (MRN, 2005-2010). L'exploration est permise une fois l'obtention d'un claim, soit un « titre minier qui confère à son détenteur, sur un territoire donné, le droit exclusif de rechercher des substances minérales du domaine de l'état » (MRN, 2013).

En 2013, sur le bassin versant de la rivière Chaudière, on compte 1 821 claims actifs et la majorité de ces titres miniers ont une superficie d'environ 60 hectares. On observe une plus forte concentration de claims dans la Moyenne-Chaudière, soit dans les municipalités de Saint-Benjamin, Beauceville, Notre-Dame-des-Pins, Saint-Simon-les-Mines, Saint-Alfred, Lac-Poulin et Saint-Benoît-Labre. L'amont du bassin détient aussi une forte concentration de titre minier d'exploration en 2013, surtout dans les municipalités de Frontenac, Piopolis, Notre-Dame-des-Bois et Saint-Augustin-de-Woburn (Figure 51).

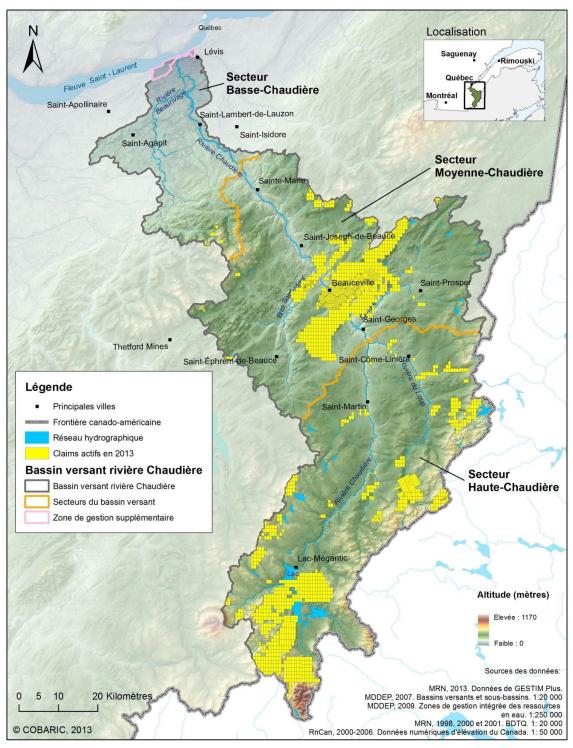


Figure 51 - Claims actifs en 2013 sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Règle générale, les propriétaires fonciers n'ont aucun droit sur les substances minérales. C'est l'État qui se voit être propriétaire, en plus de délivrer les titres miniers. Habituellement, ce sont surtout des sociétés qui font la demande de claims et sur le territoire en 2013, on retrouve, entre autres, Uragold Bay Resources inc., Oceanus Resources Corporation, Golden Hope Mines Limited et Fancamp Exploration Ltd (MRN, 2013).

Par ailleurs, au printemps 2014, plusieurs permis de recherche de pétrole, de gaz naturel et réservoir souterrain existaient sur le bassin versant. L'information quant à leur localisation est disponible sur le site Internet du ministère de même que la localisation des puits actifs et inactifs (MERN, 2015). Mentionnons que la compagnie Junex Inc. est celle en détenant le plus (14), suivie de Molopo Energy Canada Ltd (4), Talisman Energy Inc (2) et Intragaz Exploration SEC (1) (MRN, 2014).

f) Secteur énergétique

i. Hydrocarbures

Le transport du gaz naturel (gazoduc) et du pétrole (oléoduc) par pipeline se fait partout au Québec, généralement via un réseau de canalisation voué à l'acheminement et à l'alimentation de plusieurs centres urbains. Ce réseau comporte trois types d'installation : des lignes de distribution à basse pression, des lignes d'alimentation à moyenne pression, et des lignes de transmission à haute pression. Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, seuls des réseaux de gazoduc sont présents.

Les pipelines, qui transportent des matières dangereuses, peuvent présenter des risques considérables pour la santé et la sécurité de la population, de même que pour la qualité de l'eau d'un bassin versant. Les réseaux de transport et de distribution de gaz naturel et de pétrole constituent des éléments de risques technologiques à l'intérieur d'un bassin versant, plus particulièrement les réseaux à moyenne et haute pression.

GAZ NATUREL

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, les gazoducs sont concentrés dans la Basse-Chaudière et la Moyenne-Chaudière et sont exploités majoritairement par l'entreprise Gaz Metro et en plus faible proportion par TransCanada PipeLines et Gazoduc TQM.

Gaz Metro gère la plupart des canalisations présentes sur le bassin versant. Ces installations sont, entre autres, des lignes de distribution qui desservent notamment la Ville de Lévis et les municipalités de Sainte-Marie, Beauceville et Saint-Georges. Ces lignes de distribution représentent 122,8 km. Le réseau comporte également plusieurs kilomètres de ligne d'alimentation (159,4 km), dont environ 90 km longent la rivière Chaudière. Pour ce qui est des lignes de transmission, seule une courte section est comprise sur le bassin versant, soit environ 4 km près de Saint-Agapit, dans la MRC de Lotbinière. Au total, 286 km de gazoduc exploité par Gaz Metro traverse le bassin versant (Figure 52) (Gaz Métro, 2013).

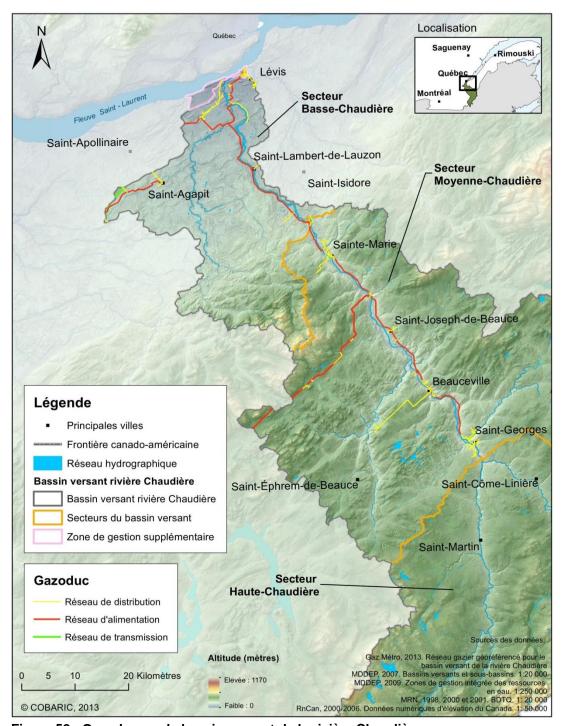


Figure 52 - Gazoduc sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Également, au nord du bassin versant de la rivière Chaudière, près de l'autoroute Jean-Lesage (20), une conduite détenue et gérée par TransCanada PipeLines et Gazoduc TQM transporte du gaz naturel à haute pression. Cette canalisation traverse majoritairement un secteur boisé, et ce, sur environ 230 mètres.

Les canalisations de TransCanada PipeLines sont principalement souterrains et règle générale, la végétation arbustive n'est pas autorisée au-dessus de leur emprise, cette dernière étant d'environ 25 m de largeur. Les racines des arbres sont susceptibles d'abîmer la conduite de pétrole en plus d'obstruer considérablement l'accès au pipeline en cas d'inspection ou de fuite. En zone boisée, TransCanada PipeLines enfouit ses conduits à un minimum 0,9 m de profondeur tandis qu'en zone agricole, la profondeur minimum atteint 1,2 m. Advenant qu'un pipeline croise un cours d'eau, deux méthodes sont employées pour le faire traverser. Il peut s'agir d'un forage directionnel, où un tunnel est percé sous le lit du cours d'eau pour permettre d'y faire passer la canalisation, ou encore d'une excavation à même de lit du cours d'eau (lorsque cette méthode est utilisée, l'eau est temporairement détournée afin de pratiquer la tranchée à ciel ouvert).

ii. Électricité

Le transport électrique est également bien présent sur le bassin versant de la rivière Chaudière, lequel est issu des grandes exploitations d'énergie hydraulique situées à l'extérieur du bassin versant. Que ce soit en transport ou en distribution, le réseau électrique couvre l'entièreté du bassin, avec une plus forte densité de lignes dans la Basse-Chaudière et la Moyenne-Chaudière (Figure 53).

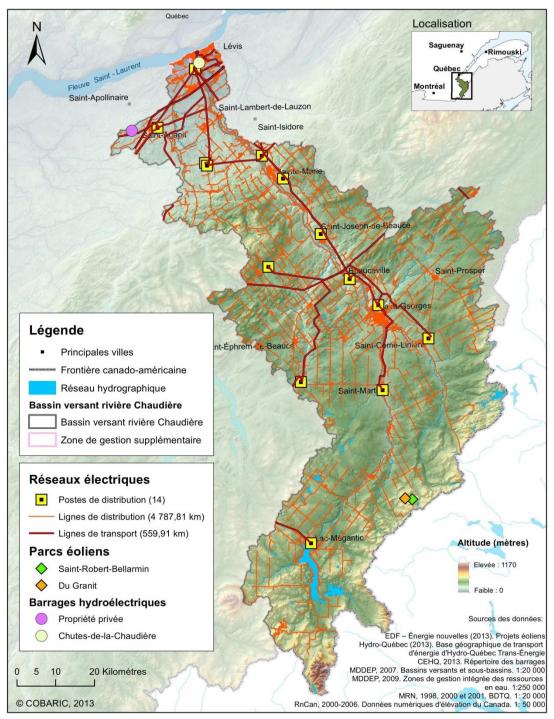


Figure 53 - Réseaux électriques et barrages hydroélectriques du bassin versant de la rivière Chaudière

Le réseau de transport à haute tension (69 000 à 735 000 V) débute à partir des grands complexes de production. Sur le bassin versant, il est présent en plus forte concentration dans la Ville de Lévis et longe la rivière Chaudière de Charny à Saint-Martin, mais plusieurs autres embranchements sillonnent le territoire. Le réseau de transport représente une longueur linéaire totale de 560 km et seul 0,2 km de celui-ci est souterrain, près de Beauceville. Ce réseau est

surtout constitué de grands pylônes, souvent en acier, et est moins dense sur le territoire que le réseau de distribution. Le réseau de distribution à basse et moyenne tension (de 2 000 à 44 000 V) est celui qui alimente entre autres les résidences avec des poteaux en bois. Vu le nombre important de foyers qu'il approvisionne, ce dernier réseau est beaucoup plus dense que le réseau de transport. En tout, c'est 4 788 km de lignes électriques de ce réseau qui sillonnent le bassin versant de la rivière Chaudière, dont 97 % sont aériennes et 3 % souterraines. Ces derniers sont surtout situés dans la Ville de Lévis et les municipalités de Sainte-Marie et Saint-Georges-de-Beauce. Finalement, on compte 14 postes de distribution d'électricité à l'intérieur du bassin (Hydro-Québec, 2013). Mentionnons que les équipements situés dans les postes de transformation, tant pour les lignes de transport, de répartition et de distribution, contiennent des huiles diélectriques qui, en cas d'accident, sont susceptibles de se retrouver dans le réseau hydrographique. Il est possible que des bassins de récupération et des séparateurs eau-huile soient présents dans les postes de transformation, ces derniers pouvant assurer la protection des eaux de surface en cas d'accident. Cependant, à la rédaction du PDE, le nombre de bassin de récupération ou de séparateur eau-huile était inconnu à l'intérieur du bassin versant de la rivière Chaudière.

En plus du réseau électrique en tant que tel, deux barrages hydroélectriques se situent à l'intérieur du bassin versant. Le plus gros, la centrale Chaudière, se trouve aux Chutes-de-la-Chaudière. Ce dernier, exploité par la compagnie Innergex Energies renouvelables, attire plus de 300 000 visiteurs chaque année (Innergex, 2013). C'est pourquoi Innergex respecte, dans les chutes de la Chaudière, des débits réservés esthétiques dont la valeur varie entre 25 m³/s à 30 m³/s selon des dates et heures spécifiques (décret 921-2000, 26 juillet 2000) (CSPQ, 2013). Par ailleurs, d'une capacité de retenue de 1 102 000 m³ (CEHQ, 2013), ce barrage offre une puissance maximum de 24 MW (Innergex, 2013). Le second barrage hydroélectrique est de beaucoup plus petite envergure et est de propriété privée. Situé sur la rivière Noire, ce dernier possède une capacité de retenue de 13 750 m³ et l'information relative à sa puissance est inconnue (CEHQ, 2013).

Plus la tension d'une ligne électrique est élevée, plus l'emprise, c'est-à-dire l'espace de dégagement autour des fils, doit être large. Des travaux de maîtrise de végétation sont donc nécessaires à proximité des réseaux et différents inventaires des éléments sensibles (habitations, cours d'eau, habitats fauniques, prises d'eau, etc.) sont effectués avant la réalisation de tels travaux. « Lorsque nécessaire et après avoir effectué une analyse environnementale du milieu, Hydro-Québec utilise sélectivement des phytocides pour maîtriser la végétation incompatible conformément à la législation fédérale et provinciale en vigueur [...]. L'analyse environnementale d'Hydro-Québec lui permet de recenser les éléments sensibles du milieu (puits, cours d'eau, habitations, etc.), à l'égard desquels Hydro-Québec prescrit des mesures particulières visant à les protéger [...]. Les produits choisis par Hydro-Québec ne sont pas cancérigènes et ne s'accumulent pas dans la chaîne alimentaire (c'est-à-dire qu'ils ne sont pas bioaccumulables). Ils sont rapidement décomposés par la lumière et dégradés par les microorganismes présents dans le sol» (HQ, 2014). Par ailleurs, l'utilisation de phytocide se fait uniquement au niveau des arbres à grand déploiement qui pourraient éventuellement atteindre les lignes électriques.

En plus de l'hydroélectricité, Hydro-Québec soutient le développement d'autres filières par le secteur privé comme l'énergie éolienne (Hydro-Québec, 2013). À l'heure actuelle, un seul parc éolien est considéré comme actif dans les limites du bassin versant de la rivière Chaudière, soit celui de Saint-Robert-Bellarmin, situé dans la municipalité qui porte le même nom, dans la MRC

du Granit. En fonction depuis l'automne 2012, il offre une puissance de 80 MW avec ses 40 éoliennes de 2 MW chacune. Il possède une superficie de 24,3 m² en terres publiques et 29,4 m² en terres privées (EDF, 2013). Il est raccordé au réseau d'Hydro-Québec par 37,3 km de lignes aériennes de transport électrique. Un deuxième parc éolien se dessine actuellement aux côtés de celui de Saint-Robert-Bellarmin, lequel sera d'ailleurs éventuellement joint au même poste de raccordement. Le parc Le Granit qui est situé uniquement en terres privées (EDF, 2013), possède présentement une puissance de 24,6 MW, mais prévoit une puissance supplémentaire de 24,6 MW avec 12 autres éoliennes d'une capacité de 2,0 MW chacune qui seront installées à la fin de 2014 (Hydro-Québec, 2013) (Figure 53).

g) Secteur récréotouristique

i. Territoires fauniques

Le bassin versant de la rivière Chaudière renferme certaines zones offrant des activités diverses en lien avec les paysages, la faune et la flore. Ces zones, communément appelées « territoires fauniques », détiennent un statut particulier ou encore bénéficient d'une protection particulière. Il ne s'agit pas de territoires gérés par le Gouvernement fédéral, comme les parcs fédéraux, les réserves nationales ou autres, mais plutôt des terres administrées par le MDDEFP. De plus, les territoires sous la responsabilité d'autres ministères provinciaux (MRN, MTQ, etc.) ne sont pas inclus dans ce type lieu (MDDEFP, 2009). Le bassin de la rivière Chaudière englobe cinq territoires fauniques : deux pourvoiries, deux zones d'exploitation contrôlée (zec) et un parc national (Figure 54).

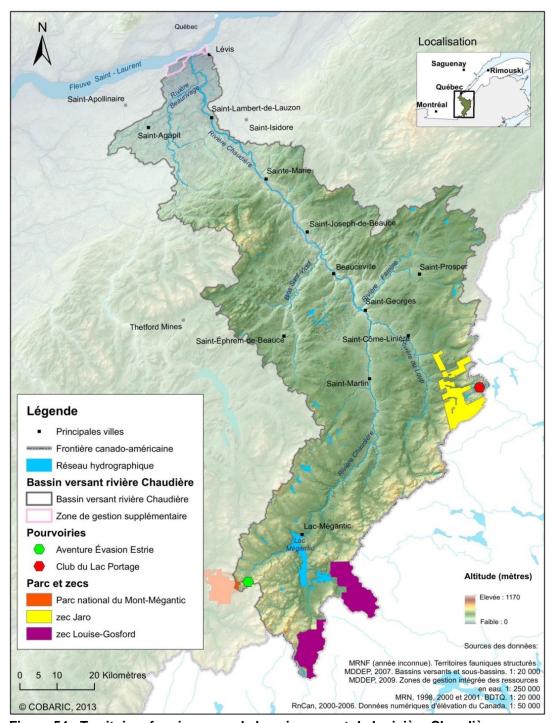


Figure 54 - Territoires fauniques sur le bassin versant de la rivière Chaudière

« L'article 78,1 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune définit la pourvoirie comme une entreprise qui offre, contre rémunération, de l'hébergement et des services ou de l'équipement pour la pratique, à des fins récréatives, des activités de chasse, de pêche ou de piégeage ». Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, les deux pourvoiries sont décrites comme des pourvoiries « à droit non-exclusif » (MDDEFP, 2009). En d'autres termes, ces dernières ne possèdent pas un droit d'exclusivité sur l'exploitation de la faune. La chasse et la

pêche se déroulent sur « [des terres privées] ou des territoires du domaine de l'État (public libre) [et les clients des pourvoiries ont la possibilité de] rencontrer d'autres chasseurs ou pêcheurs » (FPQ, 2013). Les deux pourvoiries sont localisées dans la Haute-Chaudière : le Club du Lac Portage est dans la municipalité de Saint-Théophile et Aventure Évasion Estrie se trouve dans la municipalité de Val-Racine (FPQ, 2013).

Selon l'article 104 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, les zecs établies sur les terres du domaine de l'État servent à des « fins d'aménagement, d'exploitation ou de conservation de la faune ou d'une espèce faunique et, accessoirement, à des fins de pratique d'activités récréatives » (MDDEFP, 2009). Quatre principes guident la bonne gestion des zecs : la conservation de la faune, l'accessibilité à la ressource faunique, la participation des usagers et l'autofinancement des opérations par l'organisme sans but lucratif qui gère l'espace (MDDEFP, 2009). Deux zecs sont comprises sur le bassin versant de la rivière Chaudière : la zec Jaro et la zec Louise-Gosford. Située dans la municipalité de Saint-Théophile, la zec Jaro détient un territoire de 107,3 km². La zec Louise-Gosford, quant à elle, est divisée en deux sections. Le secteur Louise touche aux municipalités de Frontenac et Saint-Augustin-de-Woburn, à l'ouest du lac Mégantic et détient une superficie de 95,9 km². Le secteur Gosford, quant à lui, est entièrement compris dans la municipalité de Saint-Augustin-de-Woburn, à la tête du bassin versant. Il possède une superficie de 72,5 km² (MRNF, 2004).

Finalement, un seul parc national touche au bassin versant de la rivière Chaudière : le Parc national du Mont-Mégantic, administré par la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq). « Un parc national est un territoire représentatif d'une région naturelle et dont sa vocation est de préserver les patrimoines naturel et culturel. Les écosystèmes ainsi protégés de l'exploitation forestière, minière et hydroélectrique peuvent se développer selon leurs processus naturels, et ce, pour le bénéfice des générations futures. » (MDDEFP, 2009). Le Parc national du Mont-Mégantic offre presque exclusivement des activités de plein air (randonnée pédestre, observation de la faune, bicyclette, raquette et ski de fond), en plus de quelques activités éducatives (Sépaq, 2013). D'une superficie totale de 54,8 km², seule une petite étendue (2,37 km²) est comprise à l'intérieur des limites du bassin versant dans la municipalité de Val-Racine (MRNF, 2004).

ii. Chasse et pêche

CHASSE

Au Québec, la chasse est permise presque partout. Certaines terres du domaine de l'État permettent ce type d'activité moyennant une autorisation de l'organisation qui gère l'espace (zecs, pourvoiries, etc.). Cette autorisation est la plupart du temps monnayable. Sur le bassin versant, seul le Parc national du Mont-Mégantic ne permet pas la chasse sur son territoire (Sépaq, 2013). Les deux pourvoiries offrent la possibilité de pratiquer cette activité. On y chasse généralement le cerf de Virginie, l'orignal et les petits gibiers (Club du Lac Portage, 2013, et Aventure Évasion Estrie, 2013). Les deux zecs permettent aussi cette activité, en plus du trappage. On y chasse ou trappe habituellement l'orignal, le cerf de Virginie, l'ours noir, la perdrix et le lièvre (FQGZ, 2013).

Même si dans le sud du Québec la majorité du territoire est constitué de terres privées, la chasse y est permise. Toutefois, les chasseurs doivent obligatoirement avoir l'autorisation de circuler des

propriétaires terriens pour exercer cette activité, en plus de respecter des règles particulières (MDDEFP, 2009).

Pour le bassin versant de la rivière Chaudière, il est possible de dresser un portrait relatif des récoltes par région administrative. Bien que les régions administratives de Chaudière-Appalaches et de l'Estrie dépassent les limites du bassin versant, les données rendues disponibles par le MDDEFP et présentées ici restent les plus précises qu'il soit possible d'obtenir (Tableau 64).

Tableau 64 - Statistiques de chasse (saison 2011-2012) et de piégeage³⁵ (saison 2012-2013) pour certains mammifères dans les régions administratives de la Chaudière-Appalaches et de l'Estrie

Régions administratives	Castor	Loutre	Rat musqué	Orignal	
Chaudières-Appalaches	1101	72	3286	1443	
Estrie	320	15	172	511	

Source: MDDEFP, 2013

PÊCHE

La majorité des rivières et des lacs du Québec sont publics et la pêche y est généralement permise. Cependant, les terrains qui bordent ces plans d'eau, notamment dans le sud du Québec, sont souvent des propriétés privées et nécessitent une autorisation du propriétaire pour y circuler. Par conséquent, même si la pêche est possible, l'accès aux plans d'eau est souvent difficile.

Tout comme pour la chasse, quelques terres du domaine de l'État permettent ce type d'activité sur leur territoire, après l'obtention d'une autorisation de l'organisation qui gère l'espace (zecs, pourvoiries, etc.). Les deux pourvoiries présentes sur le bassin versant proposent ce type d'activité en lac ou en rivière. L'achigan à petite bouche, le doré, l'omble de fontaine, la perchaude et la barbotte sont les espèces habituellement pêchées en lac à la pourvoirie Aventures Évasions Estrie (FPQ, 2013). L'omble de fontaine, ensemencé et indigène, en plus de la truite arc-en-ciel, sont les deux espèces généralement pêchées dans la pourvoirie du Club du Lac Portage (Club du Lac Portage, 2013). Les deux zecs permettent aussi de pêcher sur leur territoire (FQGZ, 2013).

Outre ces espaces publics autorisant la pêche, d'autres plans d'eau ou cours d'eau sont accessibles via des accès aménagés au grand public. La Fédération québécoise des chasseurs et pêcheurs répertorie 17 points d'accès aux plans d'eau sur le bassin versant (FQCP, 2013). De plus, d'autres lieux sont fréquentés sur le parcours de la rivière Chaudière par les amateurs de pêche, même si non catalogués comme lieux de pêche. Notons entre autres le parc des Rapides du Diable, à Beauceville, ou encore le parc des Chutes-de-la-Chaudière, à Charny, qui accueille fréquemment des pêcheurs au pied des chutes.

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, comme partout ailleurs au Québec, il est difficile de dresser un portrait des récoltes de poisson. En effet, même si certaines organisations colligent des informations quant au nombre de prises pêchées, les zecs, par exemple, les récoltes faites

³⁵ « [Ces] statistiques ne correspondent pas à la récolte annuelle provenant du piégeage [...], mais à la quantité de peaux vendues annuellement ». Elles représentent ainsi un échantillon de ce qui est réellement prélevé par les activités de piégeage (MDDEFP, 2013).

par un détenteur de permis de pêche sur tous cours d'eau ne sont habituellement pas comptabilisées. Le permis limite les prises quotidiennes en établissant un nombre maximal de certaines espèces de poissons susceptibles d'être prélevée en une journée, mais n'oblige pas à déclarer le nombre de prises ni le type d'espèce pêché (MDDELCC, 2009). Comme il est difficile de suivre les stocks de poisson et les prises réelles de pêche, il est impossible de dire s'il y a de la surpêche sur le bassin versant. Toutefois, certains groupes de pêcheurs ont mentionné au COBARIC s'inquiéter sur l'état de la population des dorés jaune dans la rivière Chaudière. Également, il existe une incertitude quant à la situation à long terme des populations de poisson dans la rivière Chaudière suite au déversement de pétrole survenu en juillet 2013. En effet, le pétrole contenu dans les sédiments du lit de la rivière Chaudière pourrait éventuellement nuire à certaines espèces (notamment pour les œufs et le stade larvaire) et engendrer une diminution des populations (MDDELCC, 2014).

Mentionnons, qu'une interdiction de consommer les poissons pêchés dans la rivière Chaudière a été émise par certaines municipalités riveraines suivant le déversement de pétrole de Lac-Mégantic en juillet 2013. Toutefois, au printemps 2014, un examen préliminaire de la chair de poissons d'intérêt sportif a démontré que leur consommation n'était pas risquée pour la santé humaine puisque les concentrations des contaminants mesurées étaient semblables à celles généralement observées ailleurs au Québec (MDDELCC, 2014).

iii. Camping

Le conseil de développement du camping au Québec (CDCQ) dénombre 14 sites de camping classifiés³⁶ sur le bassin versant de la rivière Chaudière (Figure 55). Parmi ceux-ci, 12 ont un nombre d'emplacements supérieur à 100, le plus gros offrant 412 sites. En plus d'offrir bon nombre d'activités (randonnée pédestre, équitation, terrain de balle, etc.), la majorité des campings offre l'accès à un plan d'eau (11) ou à une piscine (12). Par ailleurs, un seul camping parmi les 14 ne détient pas de station de vidange.

_

³⁶ Pour être reconnus par le CDCQ, les établissements de camping doivent obligatoirement être classifiés. Pour l'être, ceux-ci répondent à des critères spécifiques : l'établissement doit avoir des sites qui accueillent les visiteurs pour 31 jours et moins, le tout avec un tarif; au moins trois services doivent être disponibles sur le site (eau, électricité, gaz, table, rond de feu, stationnement, etc.); l'établissement doit être accessible par la route ou sur une courte distance à la marche ; il ne doit pas s'agir d'une pourvoirie ou d'une secte (CDCQ, 2013)

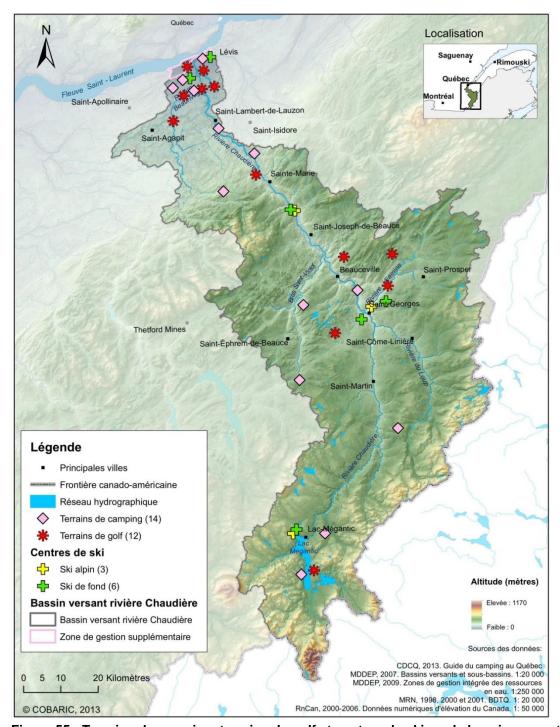


Figure 55 - Terrains de camping, terrains de golf et centres de ski sur le bassin versant de la rivière Chaudière

iv. Golf

On compte un total de 14 terrains de golf sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Ces derniers détiennent des superficies comprises entre 0,1 et 0,8 km². C'est le secteur aval du bassin versant qui détient la plus forte concentration de terrain de golf et la plupart des autres se

situent dans un rayon de moins de 15 km de la ville de Saint-Georges. Sur les 14 terrains localisés sur le bassin, huit empiètent sur des milieux humides et la totalité entrecoupe des cours d'eau (Figure 55).

Certaines pratiques sont employées par les propriétaires de terrain de golf pour se conformer aux normes des tournois professionnels et pour satisfaire les attentes des golfeurs. La tonte très courte des espaces gazonnés est d'usage courant, favorisant le développement d'organismes nuisibles. Pour contrer ce dérangement, une utilisation des pesticides peut être employée sur une base quotidienne, engendrant des risques pour la population et l'environnement (MDDEFP, 2006). Depuis 2006, les propriétaires de terrains de golf ont « [...] l'obligation [...] de déposer auprès du Ministère [du développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs] un plan triennal de réduction de l'utilisation des pesticides [...] » (MDDEFP, 2011) visant entre autres à « réduire les risques pour la santé et l'environnement associés à l'utilisation des pesticides » (MDDEFP, 2006).

v. Centres de ski

On dénombre neuf centres de ski sur le bassin versant de la rivière Chaudière, soit 3 de ski alpin et 6 de ski de fond (Figure 55). Toutefois, les superficies couvertes par ces centres sont relativement petites et contiennent un nombre restreint de pistes, soit une dizaine par centre.

Les canons à neige sont souvent utilisés pour prolonger la saison de glisse dans les centres de ski alpin. Cependant, l'utilisation de neige artificielle n'est pas sans encombre aux milieux naturels environnants. Non seulement le réseau hydrographique peut être influencé, par un apport supplémentaire de la charge hydrique, mais aussi le sol, le couvert végétal et la faune à proximité. Il semble que ce soit surtout le volume supplémentaire de neige déposé sur les montagnes qui soit le plus problématique, qui, lors de périodes de redoux, représente un volume accru d'eau de fonte. Cette eau supplémentaire agit comme un agent érosif non négligeable sur la partie inférieure des versants des centres de ski (Demers, 2006). Cette érosion implique également une charge sédimentaire supplémentaire amenée aux cours d'eau (Marsolais, 2013).

vi. Routes et circuits touristiques

Le bassin versant de la rivière Chaudière possède plusieurs routes ou circuits récréotouristiques. Mis en valeur par le ministère du Tourisme du Québec et différentes associations, ces routes et circuits sont distinctement balisés et visent à faire découvrir les attraits culturels ou naturels des régions du Québec.

Deux routes touristiques traversent le bassin versant de la rivière Chaudière. À l'embouchure et dans les deux nouvelles zones de gestion, la Route des Navigateurs longe le fleuve Saint-Laurent sur 16,5 km dans la Ville de Lévis. Elle traverse la rivière Chaudière par le viaduc menant au Pont de Québec (route 175). Au sud, la Route des Sommets parcourt 83,3 km dans les limites du bassin versant. Cette dernière passe dans plusieurs municipalités de l'Estrie (Saint-Sébastien, Lac-Drolet, Piopolis, Lac-Mégantic, Frontenac, Saint-Augustin-de-Woburn). Elle traverse la rivière Chaudière entre les municipalités de Lac-Drolet et d'Audet et fait le tour du lac Mégantic (Figure 55) (Tourisme Québec, 2012).

En ce qui concerne les sentiers de véhicules tous terrains (VTT) et de motoneiges balisés, ceuxci parcourent le bassin versant dans sa presque totalité. Pour les sentiers de VTT, la longueur totale de ceux-ci correspond à 1 223 km. Les pistes ne suivent pas nécessairement la rivière Chaudière, mais la traverse à neuf endroits en hiver grâce au couvert de glace (Saint-Lambert-de-Lauzon, Sainte-Marie, Saint-Joseph-de-Beauce, Notre-Dame-des-Pins, Saint-Georges, deux fois à Saint-Martin, Saint-Ludger, Lac-Mégantic). D'autre part, plusieurs petits tributaires se voient longer ou traverser par ces sentiers. Seul le sous-bassin de la rivière Arnold, situé à la tête du bassin, ne contient pas de sentiers balisés (FQCQ, 2013). En ce qui a trait aux sentiers de motoneige, ceux-ci représentent 1 037 km de pistes sur le territoire. Comme pour les sentiers de VTT, ceux dédiés aux motoneiges ne suivent pas nécessairement la rivière Chaudière. Ils la traversent cependant à 10 endroits (Saint-Lambert-de-Lauzon, Scott, Sainte-Marie, Saint-Joseph-de-Beauce, Notre-Dame-des-Pins, Saint-Georges, Saint-Martin, Saint-Ludger, Lac-Drolet, Lac-Mégantic) (Figure 55) (FCMQ, 2013). Bien que la libre circulation des utilisateurs de VTT ou de motoneige soit restreinte par les sentiers balisés sur le territoire québécois, il est fort possible que des utilisateurs parcourent d'autres endroits, que ce soit en terres privées, publiques ou à même les cours d'eau.

Plusieurs pistes cyclables parcourent le territoire du bassin de la rivière Chaudière. En tout le réseau de piste cyclable sur le territoire équivaut à 312,4 km. Si certaines portions sont exclusivement aménagées en tant que piste cyclable, d'autres tronçons sont parfois sur les accotements du réseau routier. Par ailleurs, les pistes présentes sur le bassin versant ne sont pas toujours asphaltées; elles peuvent être en poussière de pierre ou sur les accotements non asphaltés des routes. Entre le secteur Charny de la Ville de Lévis et Saint-Georges, la Route verte longe plus ou moins la rivière Chaudière. Elle la traverse également trois fois, soit à Charny, à Saint-Joseph-de-Beauce et à Saint-Georges. Une autre portion de piste cyclable balisée, mais n'appartenant pas à la Route verte, fait aussi le tour du lac Mégantic (Figure 56) (Lapointe, 2012).

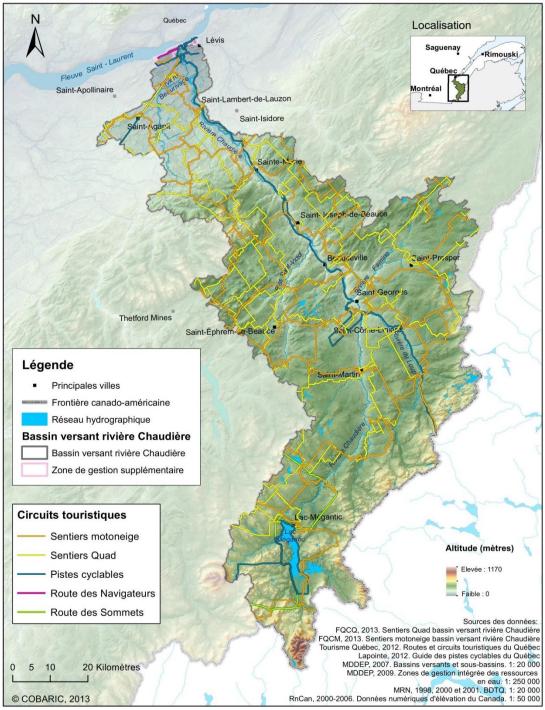


Figure 56 - Routes et circuits touristiques sur le bassin versant de la rivière Chaudière

vii. Usages récréatifs de l'eau

Il existe plusieurs types d'usages liés au milieu aquatique³⁷. Pour faciliter leurs descriptions, trois catégories ont été utilisées (voir la figure 57 pour avoir un aperçu des usages récréatifs liés à l'eau dans le bassin versant de la rivière Chaudière):

- <u>Contact direct</u>: s'applique à tous les usages en contact direct avec l'eau ou encore ceux où il y est possible de se faire considérablement arroser. Ce type de contact renferme six types usages distincts: baignade non organisée, canoë-kayak, motomarine, plage, planche à voile et ski nautique;
- Contact indirect: regroupe tous les usages qui impliquent un contact indirect ou encore de courte durée avec l'eau. Cette catégorie peut également inclure les installations ou structures qui permettent ce contact indirect. Les contacts indirects regroupent 11 types d'usages: accès à l'eau, barrage rétractable, canot, canot-camping, kayak de mer, marina, navigation de plaisance, pêche sportive, pédalo, quai et rampe de mise à l'eau;
- Zone récréative riveraine : corresponds aux lieux de type récréatif plus ou moins en bordure d'un plan d'eau. Les contacts physiques avec l'eau ne sont pas possibles, mais un contact visuel du milieu aquatique entre en ligne de compte. Dix usages entrent dans cette catégorie : aire de pique-nique, camping, centre de plein air, golf, halte routière, parc, piste polyvalente (bicyclette, patin à roues alignées, etc.), sentier pédestre, site d'observation et villégiature.

³⁷

³⁷ Les informations mentionnées ici sont tirées de la Banque de données sur les usages reliés au milieu aquatique (URMA), laquelle renfermant des sites d'usages répertoriés par les représentants de la Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE) lors de nombreuses visites de terrain échelonnées sur plusieurs années. Cette banque de données n'est donc pas exhaustive, mais représente les données les plus justes que nous ayons à ce propos.

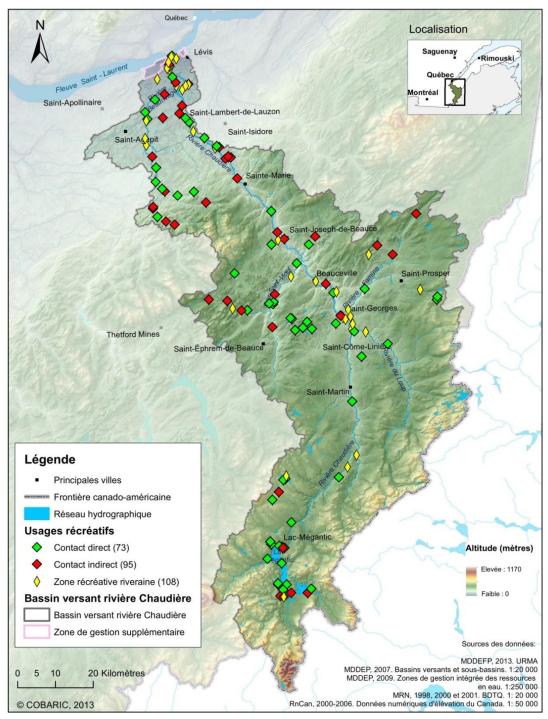


Figure 57 - Usages récréatifs sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Ce sont les zones récréatives riveraines qui sont en plus grand nombre (108) sur le bassin versant (Figure 57). Parmi la centaine de sites répertoriés qui entrent dans cette catégorie, ce sont les lieux de villégiatures qui sont les plus nombreux. Les parcs et les haltes routières sont également présents en grand nombre. Mentionnons entre autres le parc des Chutes-de-la-Chaudière, dans les secteurs Charny et Saint-Rédempteur de la Ville de Lévis, qui offre des points de vue à la rivière et aux chutes, un accès à une piste cyclable (1,5 km), à des sentiers

pédestres (4,5 km), des aires de pique-nique et des aires de jeux (Tourisme Chaudière-Appalaches, 2013).

En ce qui a trait aux lieux de contact indirect, on en compte approximativement 95 sur le territoire. Ce sont les endroits permettant la pêche sportive qui sont les plus nombreux. Par ailleurs, on répertorie près d'une vingtaine d'emplacements permettant un accès aux plans d'eau sur le bassin versant. L'ensemble de ces points d'accès dispose d'infrastructure permettant la mise à l'eau d'embarcation (MDDEFP, 2013). On note entre autres le parc de l'île Pozer, à Saint-Georges, qui, grâce au barrage gonflable installé sur la rivière Chaudière, permet une élévation du niveau d'eau en été et donc aux embarcations d'y naviguer. La Base Plein Air de la Chaudière, à Vallée-Jonction, permet également de profiter de la rivière Chaudière par le biais de plusieurs types d'embarcation (pédalo, kayak, canot, chaloupe et ponton) (Base Plein Air de la Chaudière, 2013). La rivière Chaudière reste toutefois difficile à naviguer à bien des endroits. De nombreux obstacles dont des rapides, rendent difficile la navigation et demande beaucoup de portage (Musée Marius Barbeau, 2006). Par ailleurs, depuis 1976, la Marina de la Chaudière occupe l'embouchure de la rivière Chaudière comme lieu d'ancrage. Elle n'accueille que des embarcations destinées à la navigation sur le fleuve Saint-Laurent puisqu'il est impossible de remonter la rivière Chaudière à partir de son embouchure (Marina de la Chaudière, 2013).

Pour ce qui concerne les accès directs, environ 70 sites rattachés à cette catégorie sont présents sur le bassin versant. On répertorie plusieurs endroits permettant aux embarcations légères de naviguer, mais la grande majorité de ces sites réfèrent à des lieux de baignade non organisée. « [Ces zones] se différenci[ent] [des] plage[s] organisée[s] principalement par le nombre restreint d'usagers et l'absence d'infrastructure d'accueil » (MDDEFP, 2013).

Quant aux plages organisées, elles sont peu nombreuses sur le territoire. Comme mentionné à la section « Suivis environnementaux » du présent document, six d'entre elles participent à un programme mis sur pied par le MDDEFP qui en mesure la qualité bactériologique des eaux de baignade et en informe la population à chaque saison estivale (Programme Environnement-Plage).

Par ailleurs, à la suite l'accident ferroviaire du Lac-Mégantic à l'été 2013, certaines municipalités riveraines ont émis des interdictions de baignade dans la rivière Chaudière en raison de la présence potentielle d'hydrocarbures. Les activités ayant un contact direct ou indirect ont également été interdites par certaines municipalités. Dans le futur, la présence d'hydrocarbures sur le fond et le littoral de la Haute-Chaudière pourrait aussi entraîner une diminution de la qualité des pratiques de certaines activités récréatives comme la baignade, le canotage, le kayak, etc. En effet, en abordant la rivière et en y marchant, les adeptes de ces activités pourraient soulever des hydrocarbures et produire de l'irisation en surface (MDDELCC, 2014).

h) Transport

Les réseaux de transport, quel qu'il soit, sont bien ancrés sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Que ce soit au niveau de leur mise en état, de leur utilisation ou de leur entretien, ils ont des répercussions sur l'environnement naturel. Rappelons également que le transport de matière dangereuse comporte certains risques pour la santé et la sécurité de la population, de même que pour la qualité de l'eau d'un bassin versant.

i. Réseau routier

La création et l'entretien d'un réseau routier produisent un impact considérable sur l'environnement et la qualité de l'eau. Le réseau des transports contribue, entre autres, à la fragmentation des habitats fauniques terrestres et aquatiques, la dispersion de certaines espèces exotiques envahissantes comme le roseau commun (*Phragmite australis*) et à la diminution de la qualité de l'eau (relargage de sédiments contaminés ou non, augmentation de la concentration du chlorure dans les milieux naturels, etc.). Le MTQ intègre de plus en plus «la protection de l'environnement dans la conception des projets routiers, dans la réalisation des travaux de construction des routes et des ponts ainsi que dans l'entretien du réseau routier en phase d'exploitation (MTQ, 2008)» sachant que les ponceaux bien aménagés ne nuisent pas à la libre circulation du poisson, que la réintroduction rapide des végétaux sur les sols dénudés et l'entretien des fossés avec la méthode du tiers inférieur aident à limiter la dispersion du roseau commun et le transport de sédiments dans les cours d'eau.

Le bassin versant de la rivière Chaudière contient un vaste réseau regroupant des chemins de tout genre (chemins non carrossables, chemins carrossables pavés ou non, rangs, routes, autoroutes, etc.) (Figure 58). Ce sont les principaux centres urbains du bassin versant (la Ville de Lévis, Sainte-Marie et Saint-Georges) qui détiennent les plus importantes densités de routes. De plus, près de 430 ponts, ponceaux et murs de soutènement sont dénombrés sur le territoire. De ces structures, le Ministère des Transports est propriétaire et gestionnaire d'environ la moitié, c'est-à-dire qu'en plus de les posséder, il est responsable de leur entretien. Ce sont les municipalités qui sont propriétaires de l'autre moitié de ces structures, mais dans une bonne majorité des cas, leur entretien est quand même géré par le Ministère des Transports. Parmi toutes ces structures, une vingtaine traverse la rivière Chaudière, les autres étant éparpillés sur le reste du territoire. En outre, on compte plus de 2 800 petits ponceaux sur le bassin versant, soit des ouvrages laissant circuler des petits cours d'eau ou des cours d'eau intermittents (exemple : conduit sous une route permettant la connexion entre deux fossés) (MTQ, 2014).

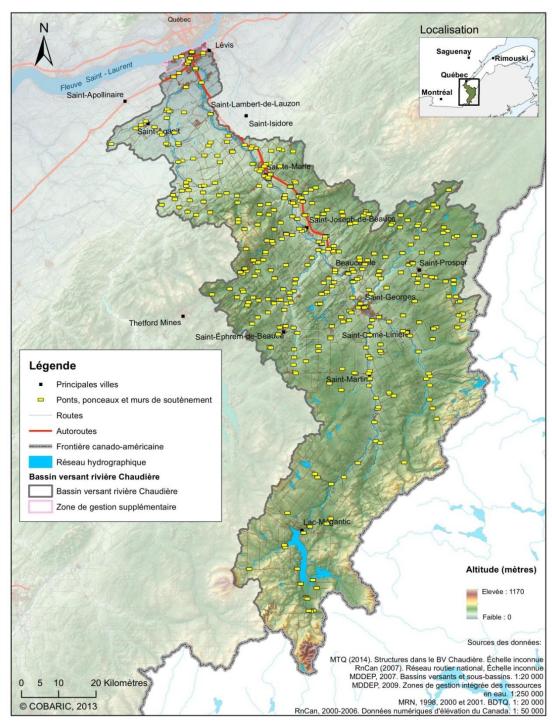


Figure 58 - Réseau routier sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Deux autoroutes traversent également le bassin versant. L'autoroute Jean-Lesage (20), à la hauteur de la Ville de Lévis, traverse le bassin d'est en ouest sur une distance d'environ 16 km. Quatre voies réparties sur deux ponts enjambent la rivière Chaudière au pied des Chutes-de-la-Chaudière dans les secteurs Charny et Saint-Rédempteur de la Ville de Lévis. L'autoroute Robert-Cliche (73) longe en partie la rivière Chaudière sur une distance de 69 km à partir de la Ville de Lévis (ponts Pierre-Laporte et de Québec, à l'embouchure du bassin) jusqu'à

Beauceville. En 2013, des travaux d'élargissement de cette autoroute, entre les municipalités de Sainte-Marie et Saint-Joseph-de-Beauce, étaient en cours de réalisation. Il en est de même pour les travaux de prolongation entre Beauceville et Saint-Georges. D'ailleurs, pour la durée des travaux, des mesures d'atténuation sont appliquées pour limiter l'impact hydrologique relatif aux zones de construction où le sol est à nu. Ainsi, des bassins de rétention sont stratégiquement creusés pour retenir temporairement le surplus d'eau et amortir les débits de pointe dans les cours d'eau du bassin versant (MTQ, 2013). La fin de ces travaux est prévue pour 2015 (Boutin, 2013).

ENTRETIEN DU RÉSEAU ROUTIER

Les travaux d'entretien du réseau routier (chaussées, ponts, ponceaux, fossés de drainage, etc.) sont assujettis à la réglementation environnementale et doivent faire l'objet de mesures de protection de l'environnement même si, à première vue, leurs impacts environnementaux semblent moins importants que ceux des travaux de construction (MTQ, 2008). Ces travaux d'entretien sont tous susceptibles de transporter des sédiments et des contaminants divers dans les cours d'eau. Par exemple, les travaux de nettoyage des ponceaux risquent de détériorer l'habitat du poisson s'ils ne sont pas réalisés conformément aux règles de l'art (MTQ, 2008).

Fossés routiers

Le MTQ recommande de procéder au nettoyage des fossés par la méthode du tiers inférieur qui consiste à n'excaver que le tiers inférieur de la profondeur totale du fossé, à conserver le plus possible la végétation en place et à effectuer le débroussaillement sur le talus seulement lorsque nécessaire. Le nettoyage des fossés est ainsi réduit au strict minimum (MTQ, 2008).

Une évaluation de la méthode du tiers inférieur a permis de démontrer des gains économiques « en moyenne de 40 % pour le temps de nettoyage et de 66 % pour la quantité de déblais » (Monast Robineau, 2008). Selon cette étude, les méthodes antiérosives sont bénéfiques tant du point de vue économique qu'environnemental. En effet, en plus de diminuer de 75 % à 94 % l'érosion dans les fossés, elles permettent souvent d'économiser sur le temps et les coûts nécessaires pour l'entretien, et de diminuer les coûts relatifs à la réparation des infrastructures (Monast Robineau, 2008). Pour la méthode du tiers inférieur, à elle seule et dans les meilleures conditions, elle permet d'éviter jusqu'à 90 % des apports de phosphore dans les cours d'eau (MTQ, 2011). Bien qu'elle soit devenue une norme en matière d'entretien des fossés au MTQ, la méthode du tiers inférieur demeure peu utilisée par les autres administrations responsables de l'entretien des routes (MTQ, 2011).

Chaussées

Au Québec, en raison des conditions hivernales parfois difficiles, le MTQ et les villes et municipalités doivent s'occuper de l'état des routes qui sont sous leur responsabilité respective afin de les rendre carrossables et sécuritaires. En plus du déneigement, ces instances peuvent épandre sur la chaussée deux types de matériaux pour en améliorer l'état : les « fondants » (sels de voiries : chlorure de sodium ou chlorure de calcium) et les abrasifs (MTQ, 2013). Les « fondants » sont surtout employés pour la fonte de la neige ou de la glace, tandis que les abrasifs agissent pour augmenter l'adhérence des pneus à la chaussée.

L'été, la poussière soulevée par les véhicules sur une route non pavée diminue la sécurité routière, fait augmenter la fréquence de nivelage et engendre des coûts liés à l'entretien des véhicules et des résidences à proximité. Le recours aux abats-poussières qui limitent le soulèvement de la poussière est donc fréquent. Les produits offerts sur le marché sont divisés en deux catégories : des produits hygroscopiques (généralement des sels chlorurés anhydres ou partiellement hydratés) qui captent l'humidité de l'air et maintiennent la chaussée humide et des produits qui forment un mince revêtement et qui lient les fines particules granulaires entre elles. Mentionnons que l'eau est le seul produit accepté sur les routes en construction tant et aussi longtemps que les matériaux granulaires n'ont pas été jugés conformes (MTQ, 2003).

Même s'ils sont conformes aux exigences environnementales, l'épandage de ces produits n'est pas toujours souhaitable du point de vue écotoxicologique et leur application doit être restreinte aux endroits critiques. En effet, les différents matériaux utilisés pour améliorer l'état de la chaussée se répandent dans l'environnement de différentes manières : lors de leur utilisation sur le réseau routier, de leur entreposage, de leur dispersion ou au cours d'opérations de déneigement et d'élimination de la neige. Ces matériaux circulent dans l'environnement avec les voies d'eau (de surface ou souterraine) ou les voies aériennes sous forme d'embrun ou de poussière. Les étangs, les lacs, les milieux humides, les cours d'eau à proximité ou en aval des zones urbaines et/ou de drainage des routes sont les écosystèmes les plus touchés par l'apport en matériaux de déglaçage ou abat-poussières (Environnement Canada - Santé Canada, 2001).

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, seule la Ville de Lévis a adhéré, en 2012, à la Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie. Mise de l'avant par le MTQ en 2010, cette stratégie vise à faire un compromis acceptable et durable entre la sécurité routière et la protection de l'environnement. Elle invite les administrations publiques et privées à adopter un Plan de gestion environnementale des sels de voirie (PGESV) basé sur les meilleures pratiques reconnues dans ce domaine et agit principalement au niveau de l'approvisionnement, l'entreposage et l'épandage des sels et sur l'élimination de la neige (MTQ, 2010). Jusqu'à maintenant, des progrès significatifs ont été remarqués par les instances participantes au niveau de :

- « l'approvisionnement et l'entreposage des sels;
- les activités d'épandage;
- la gestion des eaux et des neiges contaminées;
- le développement des compétences du personnel d'entretien hivernal;
- les zones vulnérables aux sels de voirie » (MTQ, 2012).

ii. Réseau ferroviaire

Peu de chemins de fer sont présents sur le territoire du bassin versant de la rivière Chaudière. Les quelques tracés sont d'orientation nord-sud et est-ouest (Annexe 3 – Le réseau ferroviaire québécois). Seule la Ville de Lévis comprend une voie ferrée principale gérée par le Canadien National (CN). Le CN détient également dans ce secteur des voies locales, dont une en direction de la rive nord via le Pont de Québec et une autre en direction de Saint-Isidore. Au total, à l'intérieur des limites du bassin, le réseau ferroviaire géré par le CN équivaut à environ 30 km. Les autres voies sur le territoire sont toutes des Chemins de fer d'intérêt local (CFIL), lesquelles ayant pour « rôle d'alimenter les grandes lignes ferroviaires et de recevoir une partie du trafic de ces dernières » (ACFC, 2013). Le MTQ possède les CFIL desservant le centre du

bassin versant qui ont une longueur totale avoisinant 150 km. Toutefois, la plupart de ceux-ci ne détiennent plus la fonction ferroviaire aujourd'hui. Dans la plupart des cas, les voies ferrées sont toujours présentes, mais aucun train n'y circule. Trois des CFIL présents sur le territoire appartiennent au MTQ:

- la subdivision Vallée, soit un tronçon longeant plus ou moins la rivière Chaudière de Charny à Vallée-Jonction, puis bifurquant vers Thetford Mines à l'ouest. Cette subdivision est aujourd'hui abandonnée, mais on retrouve une piste cyclable entre Charny et Scott;
- la subdivision Chaudière, entre Vallée-Jonction et Lac-Frontière en dehors du bassin versant à l'est. Ce dernier bifurque à l'est à partir de Saint-Georges et est aussi abandonné:
- la subdivision Lévis, entre Lévis et Scott en passant par Saint-Anselme, également abandonnée. Cette dernière subdivision est presque entièrement en dehors du bassin versant, mais y touche quand même en partie entre Scott et Saint-Isidore (MTQ, 2014).

Finalement, on retrouve un dernier CFIL de compétence fédérale, géré par la compagnie *Montréal, Maine & Atlantique et la Montréal, Maine & Atlantique Canada Cie. (MMAC)* avant la tragédie ferroviaire du 6 juillet 2013 de Lac-Mégantic. Depuis l'accident, la MMAC a été rachetée et le tracé ferroviaire appartient maintenant à la compagnie Chemin de fer du Centre du Maine et du Québec (CMQ) (MTQ, 2014). Le CFIL concerné traverse les municipalités de Nantes, Lac-Mégantic et Frontenac, en amont du bassin, et parcourt environ 44 km à l'intérieur de ses limites (MTQ, 2012). À la suite de l'accident ferroviaire, il a été endommagé, mais a été remis en fonction le 18 décembre 2013. À la rédaction du PDE, le transport ferroviaire à cet endroit ne faisait pas la liaison avec les États-Unis, mais il se limitait à des transports entre Lac-Mégantic et le reste du Québec. Cet accident ferroviaire démontre que le transport de matières dangereuses peut présenter des risques considérables pour la santé et la sécurité de la population, de même que pour la qualité de l'eau d'un bassin versant.

iii. Réseau aéroportuaire

Quelques infrastructures aéroportuaires se trouvent sur le territoire du bassin de la rivière Chaudière. En tout, on dénombre quatre aérodromes d'accès public ou privé détenant des pistes de moins de 6 000 pieds. De l'aval vers l'amont du bassin versant, ces aérodromes se situent à Saint-Lambert-de-Lauzon, Saint-Frédéric, Saint-Victor et Saint-Georges. De ces quatre infrastructures, seule celle de Saint-Georges se voit être de compétence municipale, les autres étant privés (Transport Québec, 2012).

D. CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU NATUREL

1. BIODIVERSITÉ

Le terme « biodiversité » englobe plusieurs concepts qui occupent différentes échelles. Il réfère autant aux espèces, aux écosystèmes qu'aux processus écologiques dans lesquels ils sont inclus. Cet ensemble, qui compose la biodiversité, correspond à la zone terrestre occupée par tous les organismes vivants sans exclusion : la biosphère (MDDEFP, 2002).

Au Québec, la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables, établie en 1989, vise la sauvegarde des espèces considérées comme ayant un statut précaire, tant pour les espèces fauniques (qui relèvent du MRN) que pour celles végétales (qui relèvent du MDDEFP). Cette loi comprend les espèces désignées menacées et les espèces désignées vulnérables. Les ministères sont également attentifs aux espèces susceptibles d'être désignées. Par conséquent, ils colligent l'information sur les espèces susceptibles d'être désignées au même titre que celles étant désignées (Lavoie, 2012).

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) établit la valeur relative de la biodiversité d'un territoire à partir de l'indice de biodiversité (B), qui renferme cinq classes, B1 à B5. « Les territoires ayant les indices B1, B2 et B3 sont les plus importants du point de vue de la conservation des espèces menacées ou vulnérables. C'est à l'intérieur de ces points chauds que des sites de conservation peuvent être délimités, à partir de la localisation des éléments qui s'y trouvent. » (Tardif, B. et *al.*, 2005).

Cet indice, qui tient compte, entre autres, de la valeur des occurrences (espèces inventoriées), met l'accent sur les espèces les plus rares, alors que la diversité d'espèces représentées intervient en second plan. Une prépondérance est aussi accordée aux espèces menacées ou vulnérables les plus à risque et, par conséquent, aux taxons endémiques. Toutes les occurrences d'espèces ayant une priorité élevée (espèces les plus rares, espèces menacées ou vulnérables) de même que celles ayant un caractère unique (irremplaçable) sont prises en compte. En revanche, les occurrences de moindre qualité, bien que considérées dans l'indice de biodiversité, ont un poids plus faible sur le plan de la conservation du territoire visé.

L'indice de biodiversité, calculé pour l'ensemble du bassin versant de la rivière Chaudière à partir d'une analyse de surfaces hexagonales de 100 km², montre quatre secteurs présentant un potentiel de conservation (Tardif, 2008). Le secteur présentant l'indice de biodiversité le plus élevé, représenté par un polygone orange sur la figure 59, correspond à la classe B2 (biodiversité élevée). Cette valeur en est une d'importance pour la conservation. En outre, trois autres secteurs, en jaune sur la figure 59, ont un indice de biodiversité de valeur moyenne (B3), aussi considéré prioritaire pour la conservation. C'est à l'intérieur de ces quatre secteurs que des sites de conservation devraient être prioritairement délimités à partir de la localisation des espèces qui s'y trouvent.

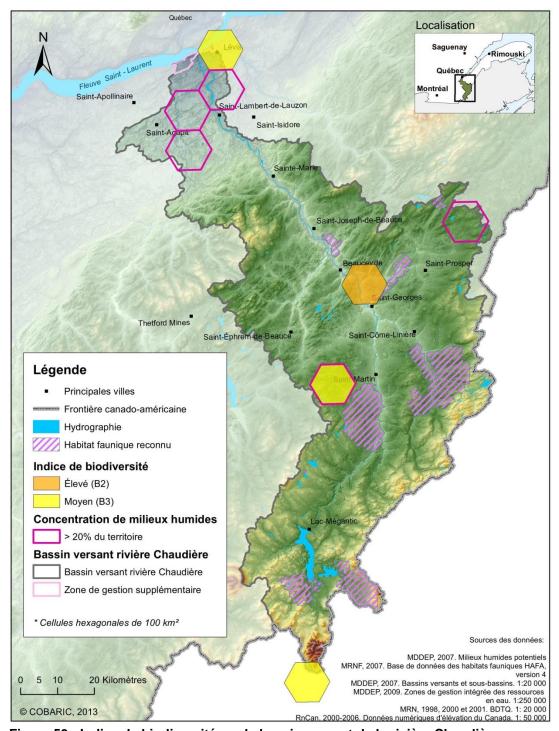


Figure 59 - Indice de biodiversité sur le bassin versant de la rivière Chaudière

a) Aires protégées et de valeur écologique

Même si le Québec contient une abondance d'espèces fauniques et végétales, il n'en demeure pas moins que sa biodiversité est menacée. Plusieurs facteurs sont en cause, dont l'étalement urbain, les activités anthropiques et la pollution qui ne représentent que quelques exemples (EC, 2012). Pour contrer cette dévalorisation de la biodiversité québécoise, les instances

gouvernementales ont mis en place au cours des dernières décennies certains programmes qui visent son maintien.

Par exemple, depuis 1987, la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* assure la protection de certains écosystèmes et la biodiversité qu'ils contiennent. « Les rives, le littoral et les plaines inondables sont essentiels à la survie des composantes écologiques et biologiques des cours d'eau et des plans d'eau. [...] En 1991, le gouvernement du Québec a étendu l'aire d'application de la politique à l'ensemble des cours d'eau. [...] Cette politique donne un cadre normatif minimal; elle n'exclut pas la possibilité pour les différentes autorités gouvernementales et municipales concernées, dans le cadre de leurs compétences respectives, d'adopter des mesures de protection supplémentaires pour répondre à des situations particulières » (MDDEFP, 2013).

De plus, depuis 2002, le Québec intervient via la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (LCPN) en délimitant des aires protégées sur son territoire, afin d'assurer le maintien à long terme des espaces définis et reconnus comme essentiels pour les services écosystémiques qu'ils rendent. Une aire protégée par la LCPN est, par définition, un « territoire, en milieu terrestre ou aquatique, géographiquement délimité, dont l'encadrement juridique et l'administration visent spécifiquement à assurer la protection et le maintien de la diversité biologique et des ressources naturelles et culturelles associées » (MDDEFP, 2002). Au Québec, 8,5 % du territoire détient ce statut et la majorité représente des parcs nationaux et des réserves de biodiversité, la plupart du temps situées sur les terres du domaine de l'État. On retrouve également des réserves écologiques, des habitats fauniques et des refuges biologiques, quoiqu'en plus faible proportion (MDDEFP, 2013).

Le bassin versant de la rivière Chaudière compte 12 aires protégées qui couvrent 120 km² de son territoire (1,8 %) et qui sont classées sous cinq statuts de conservation différents (Tableau 65) (MDDEP, 2009). Deux aires protégées, situées sur des terres privées, mais qui sont reconnues par le MDDEFP, sont également présentes sur le territoire. Il s'agit de la réserve naturelle de la Cumberland et de la réserve naturelle du Petit-Domaine-Walden, ces derniers situés près de Saint-Georges (Figure 60).

Tableau 65 - Aires protégées gérées par le MDDEFP sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Chaudiere					
Désignation Nombre		Toponyme	Superficie sur le bassin versant (km²)	Municipalité(s) du bassin versant	
Habitats d'une espèce floristique menacée ou vulnérable		Habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable de l'Anse- Ross ³⁸	0,05	Lévis (Saint- Nicolas)	
	6	Aire de concentration d'oiseaux aquatiques ³⁹ de Saint-Nicolas (Anse Méthot)	0,07	Lévis (Saint- Nicolas)	
		Aire de concentration d'oiseaux aquatiques de Saint-Nicolas (Anse Ross)	0,01	Lévis (Saint- Nicolas)	
Habitats fauniques		Aire de confinement du cerf de Virginie - La Louise	71,84	Saint-Augustin-de- Woburn, Frontenac	
		Aire de confinement du cerf de Virginie Aire d'Aménagement d'Armstrong	40,85	Saint-Théophile, Saint-Côme-Linière	
		Habitat du rat musqué de la rivière aux Araignées	0,22	Frontenac	
		Aire de concentration d'oiseaux aquatiques Saint-Romuald	0,01	Lévis (Saint- Romuald)	
Parc national du Québec	1	Parc national du Mont-Mégantic	2,37	Val-Racine	
Réserve	2	Réserve écologique de Samuel- Brisson	0,61	Val-Racine	
écologique		Réserve écologique du Mont- Gosford	3,07	Saint-Augustin-de- Woburn	
Écosystème forestier	2	Forêt ancienne du Lac-Émilie	0,41	Saint-Robert- Bellarmin	
exceptionnel		Forêt rare du Mont Gosford	0,76	Saint-Augustin-de- Woburn	

Source: MDDEP, 2009

Correspond au Gentianopsis de Victorin (*Gentianopsis virgata subsp. Victorinii*)
 Les aires de concentration d'oiseaux aquatiques sont de superficies beaucoup plus importantes, mais sont délimitées dans le fleuve Saint-Laurent. Par conséquent, ces aires touchent au bassin versant de la rivière Chaudière que de façon limitrophe.

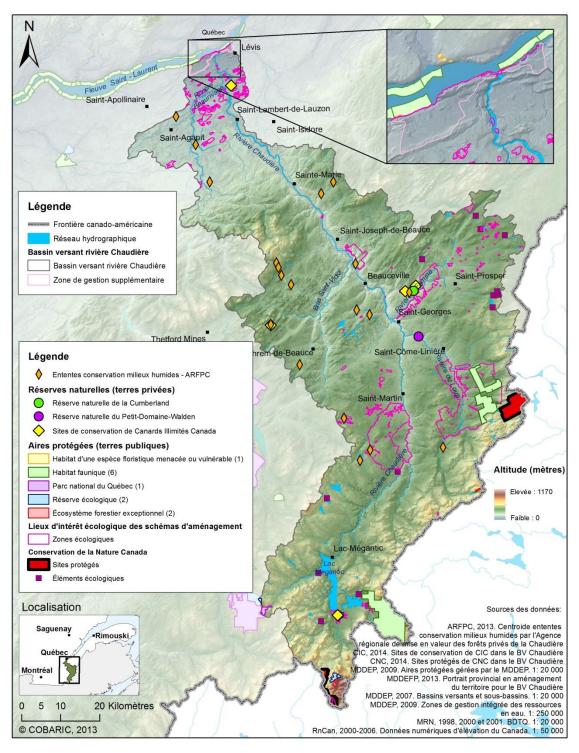


Figure 60 - Aires protégées gérées par le MDDEFP et d'autres organismes et lieux d'intérêt écologique des MRC sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Outre ces aires protégées reconnues et répertoriées par le MDDEFP, chaque MRC a, dans son schéma d'aménagement, des territoires d'intérêt écologique. Ces zones ne détiennent pas nécessairement le statut d'aires protégées définies par la LCPN, mais « présente une valeur environnementale méritant d'être reconnue en raison de sa fragilité, de son unicité ou de sa représentativité [...] » (MAMROT, 2013). Par conséquent, elles sont mises en valeur et protégées par les MRC (Figure 60). Notons également qu'en 2012, en partenariat avec Domtar, Environnement Canada et le MRN, Canards Illimités a acquis le marais du lac Mégantic dans le but d'y délimiter une aire protégée à perpétuité (Boiselle et *al.*, 2010). La MRC du Granit a d'ailleurs circonscrit ce marais dans son schéma d'aménagement.

Certains organismes signent des ententes de conservation volontaire avec les propriétaires de secteurs d'intérêt. C'est le cas entre autres de Canards Illimités Canada, Conservation de la Nature Canada, l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de la Chaudière (ARFPC) et l'Association des propriétaires de boisés de la Beauce (APBB). Les aires de conservation signées avec Canards Illimités Canada sont au nombre de quatre sur le bassin versant. En plus du marais du lac Mégantic, mentionné ci-haut, l'organisme gère trois autres ententes pour des secteurs de plus petites envergures. La protection de ces secteurs se fait via des ententes avec des propriétaires privés pour l'installation d'aménagements (souvent des nichoirs) sur leurs terres. Quant à Conservation de la Nature Canada, l'organisme gère deux ententes pour des aires de protection sur le bassin versant. Une correspond à la protection d'une terre boisée, propriété autour du lac Arnold, dont l'objectif est d'assurer la protection d'un corridor faunique dans les Montagnes Blanches. L'autre est une propriété située autour du lac Portage. Sa conservation vise, entre autres, les divers peuplements forestiers, les lacs et la faune du secteur (Conservation pour la Nature Canada, 2014). L'ARFPC, de son côté, a signé 81 ententes de conservation volontaire pour 33 milieux humides forestiers inventoriés (végétaux, poissons, amphibiens-reptiles, oiseaux, mammifères) entre 2002 et 2005 totalisant une superficie de 1 390 ha (ARFPC, 2014). Quant à l'APBB, 20 ententes volontaires de préservation de milieux humides ont été signées avec des propriétaires privés en avril 2014, représentant environ 150 hectares de milieux humides (APBB, 2014).

b) Milieu faunique

Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, on retrouve 330 des 653 espèces fauniques vertébrées recensées au Québec, soit 50 % de la richesse faunique québécoise (Tableau 66).

Tableau 66 - Profil faunique du bassin versant de la rivière Chaudière

Classe	Nombre d'espèces présentes sur le bassin	Nombre d'espèces présentes au Québec	Proportion d'espèces présente sur le bassin versant
Poissons	39	199	20 %
Amphibiens	15	21	71 %
Reptiles	6	16	38 %
Oiseaux	223	326	68 %
Mammifères	47	91	52 %
TOTAL	330	653	50 %

Source: Fortin, 1994.

i. Faune terrestre

La Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune réglemente les habitats faunique; habitats situés sur des terres du domaine de l'État qui rencontrent certaines caractéristiques ou conditions et qui sont identifiés le ministre (CSP, 2013). Ces habitats fauniques peuvent être, par exemple, une aire de concentration d'oiseaux aquatiques, une aire de confinement du cerf de Virginie, une falaise habitée par une colonie d'oiseaux, un habitat d'une espèce faunique menacée ou vulnérable, un habitat du poisson, un habitat du rat musqué, une héronnière, une île ou une presqu'île habitée par une colonie d'oiseaux ou une vasière. On dénombre deux habitats fauniques de mammifère répertorié sur le bassin versant de la rivière Chaudière :

- habitat du rat musqué;
- aire de confinement du cerf de Virginie.

Les habitats du rat musqué et du cerf de Virginie sont présents dans la Moyenne-Chaudière, mais ceux-ci sont davantage concentrés dans la Haute-Chaudière, là où les densités de population humaine sont moindres et le couvert forestier plus dense. En plus de ces habitats fauniques reconnus, on note la présence sur le bassin versant de la rivière Chaudière de plusieurs autres mammifères communs au Québec (exemples : castor, loutre de rivière, orignal, etc.) (MRNF, 2007).

On dénombre également quatre observations de mammifères à statut précaire sur le territoire à l'étude. Les espèces identifiées sont toutes susceptibles d'être désignées (Tableau 67). Ces derniers ont été observés dans la Basse-Chaudière et la Haute-chaudière, près de la frontière canado-américaine (Figure 61).

Tableau 67 - Faune terrestre à statut précaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Nom français	Nom latin	Statut	Occurrence
Campagnol-lemming de Cooper	Synaptomys cooperi	Susceptible	1
Campagnol des rochers	Microtus chrotorrhinus	Susceptible	2
Musaraigne longicaude	Sorex dispar	Susceptible	1

Source: MDDEFP, 2013

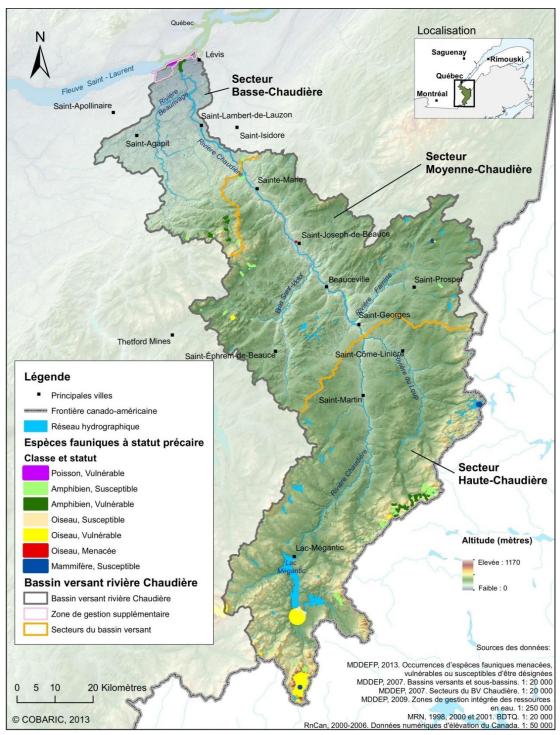


Figure 61 - Espèces fauniques à statut précaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière

ii. Faune aviaire

Selon la base de données Étude des populations d'oiseaux du Québec (EPOQ) gérée par le Regroupement Québec Oiseaux (RQO), la liste des oiseaux observés au Québec, excluant les visiteurs exceptionnels, compte 328 espèces. Selon les observations ornithologiques effectuées depuis les dernières décennies, on estime que 304 espèces distinctes sont présentes sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Parmi celles-ci, on retrouve plusieurs espèces communes du Québec (Regroupement Québec Oiseaux, 2013). Des aires de concentration d'oiseaux aquatiques sont également présentes sur le territoire. Une bande comprise dans la zone de gestion supplémentaire en bordure du fleuve est observée, en plus d'une grande superficie dans le marais du lac Mégantic. Dans les deux cas, on y observe surtout des oies, des bernaches et des canards. Près du lac aux Araignées, dans la municipalité de Frontenac, on retrouve aussi une héronnière. On peut y observer le grand héron, le bihoreau gris et la grande aigrette (MRN, 2011).

Par ailleurs, certaines espèces d'oiseaux à statut précaire sont présentes sur le bassin versant. C'est le cas de la pie-grièche migratrice (*Lanius Iudovicianus*), espèce désignée menacée au Québec, qui a été observé près de Saint-Joseph-de-Beauce. D'autres ont également été observées, comme le faucon pèlerin (*Falco peregrinus anatum*), le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus Ieucocephalus*), le petit blongios (*Ixobrychus exilis*) et la grive de Bicknell (*Catharus bicknelli*) qui détiennent le statut d'espèces désignées vulnérables. Le troglodyte à bec court (*Cistothorus platensis*), détenant le statut d'espèce susceptible d'être désignée, a également été identifié sur le territoire. Ces oiseaux ont dans la plupart des cas été observés en amont du bassin versant, notamment dans le sous-bassin versant de la rivière Arnold et le marais du Lac-Mégantic (MDDEFP, 2013).

iii. Faune aquatique

ESPÈCES PISCICOLES

Quinze espèces de poissons d'intérêt sportif sont présentes sur le bassin : la barbotte brune, le maskinongé, le grand brochet, la truite arc-en-ciel (qui est une espèce exotique préoccupante (ou potentiellement préoccupante)), la ouananiche, la truite brune, l'omble de fontaine, l'achigan à petite bouche, l'éperlan arc-en-ciel, la lotte, le crapet-soleil, le crapet de roche, la perchaude, le touladi et le doré jaune (MRNF, 2007).

Outre ces espèces associées à la pêche sportive, d'autres espèces de poisson sont présentes dans les cours d'eau du bassin versant de la rivière Chaudière pour un total de 60 espèces différentes, incluant celles d'intérêt sportif (Tableau 68).

Par ailleurs, quatre espèces à statut précaire (vulnérable ou susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables) font l'objet de mentions sur le territoire. Dans le secteur Saint-Nicolas de la Ville de Lévis, on retrouve le méné d'herbe. C'est surtout la détérioration de son habitat, dû aux pressions anthropiques, qui rend la situation de ce poisson précaire (MPO, 2012). Il s'agit d'une espèce désignée vulnérable. L'alose savoureuse, désignée vulnérable, a quant à elle été observée dans le secteur Charny de la Ville de Lévis. Cette espèce est considérée comme telle au Québec notamment en raison de « la diminution de l'accès aux frayères à la suite de l'aménagement d'ouvrages hydrauliques » (MDDEFP, 2009). Également observé dans le secteur Charny de la Ville de Lévis, l'esturgeon jaune, considéré comme étant susceptible d'être désigné, voit sa situation devenir préoccupante

en raison du nombre de frayères limité et de sa surexploitation dans le fleuve Saint-Laurent (Moisan et Laflamme, 1999). Quant à l'éperlan arc-en-ciel, sa situation est plutôt ambiguë. Au Québec, la population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent est considérée vulnérable. Sur le bassin versant de la rivière Chaudière, on retrouve l'espèce uniquement dans le lac Mégantic, à la suite d'ensemencement. (MDDEFP, 2013).

Tableau 68 - Espèces itchyennes sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Espèce				
Nom français	Nom latin	Statut*		
Achigan à petite bouche	Micropterus dolomieu			
Alose savoureuse	Alosa sapidissima	Vulnérable		
Barbotte brune	Ameiurus nebulosus			
Barbue de rivière	Ictalurus punctatus			
Bec-de-Lièvre	Exoglossum maxillingua			
Carpe commune	Cyprinus carpio			
Chabot à tête plate	Cottus ricei			
Chabot tacheté	Cottus bairdi			
Chabot visqueux	Cottus cognatus			
Chat-fou brun	Notorus gyrinus			
Chevalier rouge	Moxostoma macrolepidotum			
Crapet de roche	Amblophites rupestris			
Crapet soleil	Lepomis gibbbosus			
Doré jaune	Stizostedion vitreum			
Doré noir	Stizostedion canadense			
Éperlan arc-en-ciel	Osmerus mordax	Vulnérable		
Épinoche à cinq épines	Culaea inconstans			
Esturgeon jaune	Acipenser fulvescens	Susceptible		
Fondule barré	Fundulus diaphanus			
Fouille-roche zébré	Percina caprodes			
Gaspareau	Alosa pseudoharengus			
Grand brochet	Esox lucidius			
Grand corégone	Coregonus clupeaformis			
Lamproie sp.				
Lotte	Lota lota			
Maskinongé	Esox masquinongy			
Méné à nageoires rouges	Luxilus cornutus			
Méné d'argent	Hybognathus regius			
Méné d'herbe	Notropis bifrenatus	Vulnérable		
Méné de lac	Couesius plumbeus			
Méné émeraude	Notropis atherinoides			
Méné jaune	Notemigonus crysoleucas			
Méné paille	Notropis stramineus			
Méné pâle	Notropis volucellus			
Menton noir	Notropis heterodon			
Meunier noir	Catostomus commersoni			
Meunier rouge	Catostomus catostomus			
Meunier Sp.				
Mulet à cornes	Semotilus atromaculatus			
Mulet perlé	Margariscus margarita			
Museau noir	Notropis heteroilepis			
Naseaux des rapides	Rhinichthys cataractae			
Naseux noir	Rhinichthys atratulus			
Omble de fontaine	Salvelinus fontinalis			
Omisco	Percopsis omiscomaycus			

Espèce				
Nom français	Nom latin	Statut*		
Ouananiche	Salmo salar			
Ouitouche	Semotilus corporalis			
Perchaude	Perca flavescens			
Queue à tache noire	Notropis hudsonius			
Raseux-de-terre gris	Etheostoma olmstedi			
Raseux-de-terre noir	Etheostoma nigrum			
Saumon atlantique	Salmo salar			
Tête-de-boule	Pimephales promelas			
Touladi	Salvelinus namaycush			
Truite arc-en-ciel	Oncorhynchus mykiss	Exotique**		
Truite brune	Salmo trutta			
Umbre de vase	Umbra limi			
Ventre citron	Phoxinus neogaeus			
Ventre rouge du nord	Phoxinus eos			
Ventre-pourri	Pimephales notatus			

SOURCE: MRN, 2007
* SOURCE: CDPNQ, 2005
** SOURCE: MDDEFP, 2002

HERPÉTOFAUNE

Les observations sur les amphibiens et les reptiles sont colligées depuis 1954 sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Depuis cette période, un total de 1 621 observations a été fait sur le bassin versant, lesquelles renfermant 24 espèces différentes.

L'ordre des anoures (grenouilles, crapaud et rainettes), de la catégorie des amphibiens, comporte le plus d'observation sur le territoire (803). Ce sont les rainettes crucifères qui sont le plus souvent aperçues (263), suivi des grenouilles vertes (213), des crapauds d'Amérique (177), des grenouilles des bois (172) et des grenouilles du nord (94). D'autres anoures sont présents sur le bassin, mais ont été aperçus moins de cinquante fois. L'ordre des urodèles (salamandres, necture et triton) est également présent en nombre considérable sur le bassin (576). Cet ordre fait aussi partie de la grande famille des amphibiens. Les salamandres à deux lignes (290), les salamandres sombres (101) et les salamandres rayées (96) sont les plus observées. Les autres urodèles sont présents en beaucoup plus faible proportion avec moins de cinquante mentions sur le territoire (Figure 62).

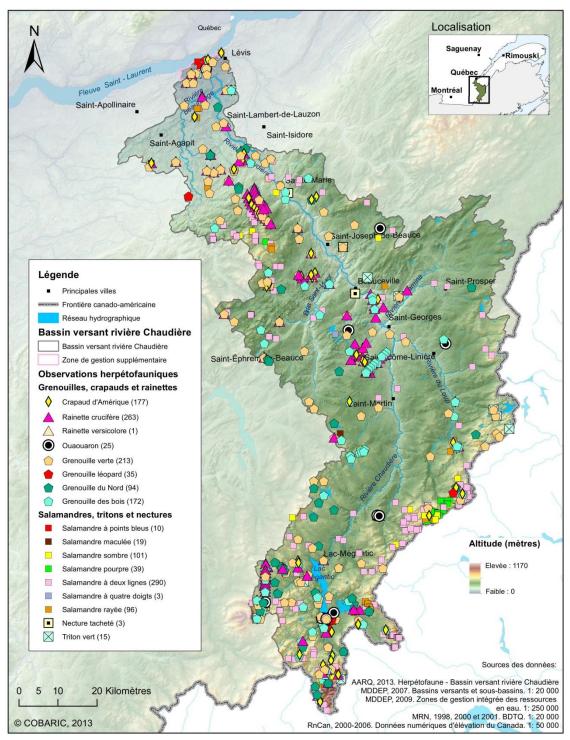


Figure 62 - Observations de grenouilles, de crapauds, de rainettes, de salamandres, de tritons et de nectures sur le bassin versant de la rivière Chaudière

En ce qui a trait aux reptiles, les espèces associées sont beaucoup moins nombreuses sur le territoire. L'ordre des squamates (serpents et lézards) de cette grande famille est le plus représenté (59). Il s'agit toutes de couleuvres et l'espèce détenant le plus de mentions réfère à la couleuvre rayée (45). La couleuvre à ventre rouge (12), la couleuvre à collier (1) et la couleuvre

verte (1) ont aussi été observées à travers les années. Quant à l'ordre des testudines (tortues), peu d'observations ont été faites sur le bassin (6). C'est la tortue serpentine qui a été vue le plus souvent avec quatre mentions. La tortue des bois et la tortue peinte ont pour leur part été vues seulement une fois chacune dans les dernières décennies (Figure 63).

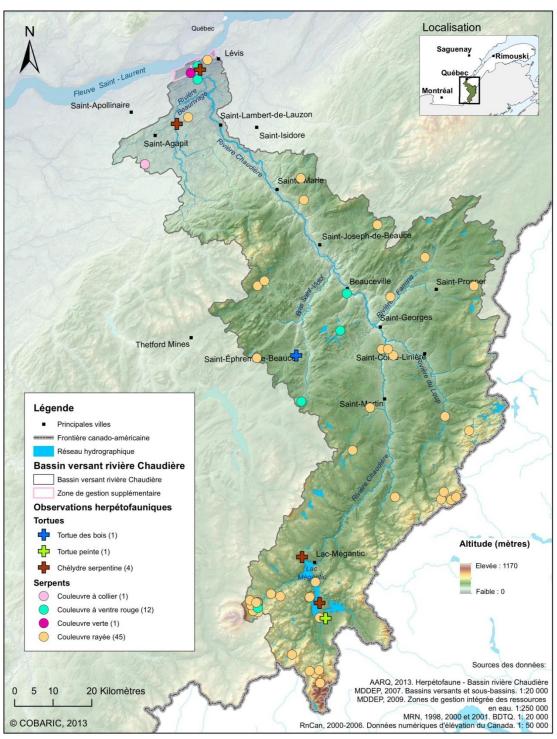


Figure 63 - Observation de tortues et de serpents sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Parmi l'ensemble de l'herpétofaune du bassin versant, notons que la salamandre pourpre et la tortue des bois sont des **espèces désignées vulnérables** au Québec. De plus, l'aire de répartition de la tortue géographique (*Graptemys geographica*) s'étend près de l'embouchure de la rivière Chaudière et le long du fleuve Saint-Laurent, mais aucune observation n'a été faite sur le bassin versant. Cette espèce est également désignée vulnérable au Québec. Pour ce qui concerne la salamandre sombre du Nord, la salamandre à quatre orteils, la couleuvre à collier et la couleuvre verte, ces dernières sont considérées comme susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (AARQ, 2013).

c) Milieu floristique

i. Zones de végétation et domaines bioclimatiques

Le Québec partage trois zones de végétation distinctes : la zone tempérée nordique (forêts mélangées et de feuillues), la zone boréale (forêt de conifères **sempervirents**) et la zone arctique (végétation herbacée et arbustive). Ces zones de végétation sont principalement influencées par les conditions climatiques régionales. Elles peuvent également être subdivisées en sous-zones selon les peuplements dominants.

Le bassin versant de la rivière Chaudière est localisé dans la zone tempérée nordique. Cette dernière comprend deux sous-zones. On y retrouve la forêt décidue, caractérisées par des feuillus nordiques, dont l'érable à sucre. Cette forêt se distingue également par la dynamique forestière des **chablis**. La forêt mélangée entre aussi dans la zone tempérée nordique, mais ne touche pas au bassin de la rivière Chaudière.

En plus des zones de végétation, la distribution de la végétation peut également être définie par les domaines bioclimatiques, lesquelles sont étroitement liés au climat. Le bassin de la rivière Chaudière en chevauche deux, soit le domaine de l'érablière à tilleul et celui de l'érablière à bouleau jaune (Figure 64) (MRN, 2003-3013).

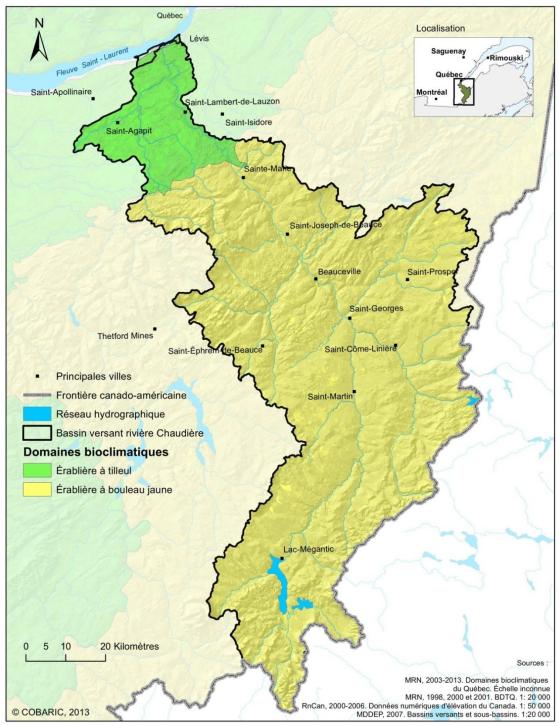


Figure 64 - Domaines bioclimatiques sur le bassin versant de la rivière Chaudière

DOMAINE DE L'ÉRABLIÈRE À TILLEUL

Le domaine de l'érablière à tilleul⁴⁰ occupe une portion relativement petite du bassin de la rivière Chaudière. Il s'étend des municipalités de Sainte-Marie, Saint-Bernard et Saint-Patrice-de-Beaurivage jusqu'à l'exutoire.

Ce domaine se trouve dans la sous-zone de la forêt décidue de la zone tempérée nordique. La végétation y est grandement diversifiée, mais correspond à la limite nord de l'aire de distribution de plusieurs espèces. Il est possible d'y retrouver le tilleul d'Amérique, le frêne d'Amérique, l'ostryer de Virginie, le noyer cendré et parfois l'érable à sucre, mais, pour ce dernier, seulement dans les milieux propices à son développement (MRN, 2003-3013).

DOMAINE DE L'ÉRABLIÈRE À BOULEAU JAUNE

Le domaine de l'érablière à bouleau jaune⁴¹ s'étend sur une portion beaucoup plus importante du bassin de la rivière Chaudière. Depuis les municipalités de Sainte-Marie, Saint-Bernard et Saint-Patrice-de-Beaurivage, il couvre toute la partie sud du bassin versant.

Ce domaine bioclimatique recouvre les monts et collines des Appalaches du bassin versant. Il entre dans la sous-zone de la forêt décidue de la zone tempérée nordique et correspond à la partie la plus nordique de cette subdivision. La végétation y est beaucoup moins diversifiée que pour le domaine l'érablière à tilleul et on y retrouve plusieurs espèces boréales communes au Québec. Le bouleau jaune accompagne généralement l'érable à sucre, notamment dans les sites mésiques (condition médiane entre un site humide et un sec). Il n'est pas impossible d'y retrouver le hêtre à grandes feuilles, le chêne rouge et la pruche du Canada, quoique beaucoup plus rare vue la limite septentrionale du domaine. Le tilleul d'Amérique et de l'ostryer de Virginie peuvent aussi être observés, mais ces derniers sont aussi à la limite de leur aire de répartition, donc plus rares (MRN, 2003-3013).

ii. Flore terrestre

Le pourcentage de couvert forestier sur le bassin versant suit un gradient croissant nord-sud. En effet, l'aval du bassin contient entre 30 et 50 % de couvert forestier, le centre entre 50 et 60 % et l'amont entre 70 et 90 % (CCMF, 2013).

Tel que décrit par les domaines bioclimatiques, le bassin de la rivière Chaudière contient bon nombre d'espèces arborescentes comme le bouleau jaune, le chêne rouge, l'épinette blanche, l'épinette rouge, l'érable à sucre, le frêne d'Amérique, le hêtre à grandes feuilles, le noyer cendré, l'ostryer de Virginie, la pruche du Canada, le sapin baumier et le tilleul d'Amérique. (MRN, 2003-2013).

En ce qui a trait aux espèces floristiques terrestres menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi, le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) en répertorie 24 sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Parmi celles-ci, deux sont désignées

⁴⁰ Au Québec, on observe deux sous-domaines bioclimatiques de l'érablière à tilleul. Un à l'ouest de la province et un à l'est, dont le bassin versant de la rivière Chaudière fait partie.

⁴¹ Au Québec, on observe deux sous-domaines bioclimatiques de l'érablière à bouleau jaune. Un à l'ouest de la province et un à l'est, dont le bassin versant de la rivière Chaudière fait partie.

menacées, deux sont désignées vulnérables et 20 sont susceptibles d'être désignées (Tableau 69).

Tableau 69 - Espèces floristiques⁴² à statut précaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Nom français	Nom latin	Statut	Occurrence
Adiante des Aléoutiennes	Adiantum aleuticum	Susceptible	1
Adiante des Montagnes Vertes	Adiantum viridimontanum	Susceptible	2
Ail des bois	Allium tricoccum	Vulnérable	28
Aréthuse bulbeuse	Arethusa bulbosa	Susceptible	3
Aster villeux	Symphyotrichum novi-belgii var. villicaule	Susceptible	1
Bident d'Eaton	Bidens eatonii	Susceptible	1
Climacie d'Amérique	Climacium americanum	Susceptible	1
Cypripède royal	Cypripedium reginae	Susceptible	3
Dryoptère de Clinton	Dryopteris clintoniana	Susceptible	1
Gentianopsis de Victorin	Gentianopsis virgata ssp. victorinii	Menacée	1
Metzgérie des rochers	Metzgeria conjugata	Susceptible	1
Noyer cendré	Juglans cinerea	Susceptible	1
Platanthère petite-herbe	Platanthera flava var. herbiola	Susceptible	1
Potamot de Vasey	Potamogeton vaseyi	Susceptible	1
Rhynchospore capillaire	Rhynchospora capillacea	Susceptible	1
Rhynchospore à petites têtes	Rhynchospora capitellata	Susceptible	3
Spiranthe lustrée	Spiranthes lucida	Susceptible	1
Trichophore de Clinton	Trichophorum clintonii	Susceptible	4
Élyme des rivages	Elymus riparius	Susceptible	1
Ériocaulon de Parker	Eriocaulon parkeri	Menacée	1
Valériane des tourbières	Valeriana uliginosa	Vulnérable	1
Verge d'or de Cutler	Solidago leiocarpa	Susceptible	1
Verge d'or à grappes	Solidago simplex ssp. randii var. racemosa	Susceptible	5
-	Aulacomnium androgynum	Susceptible	1

Source: MMDEFP, 2013

Bien que ces espèces à statut précaire soient répertoriées sur l'ensemble du bassin versant, on note une plus forte concentration au centre du bassin, dans la Moyenne-Chaudière. Par ailleurs, plusieurs des observations faites se trouvent à proximité du réseau hydrographique (Figure 65).

⁴² Certaines espèces floristiques comprises dans le Tableau 69 sont aquatiques ou hydrophiles, c'est-à-dire tolérantes aux milieux aquatiques

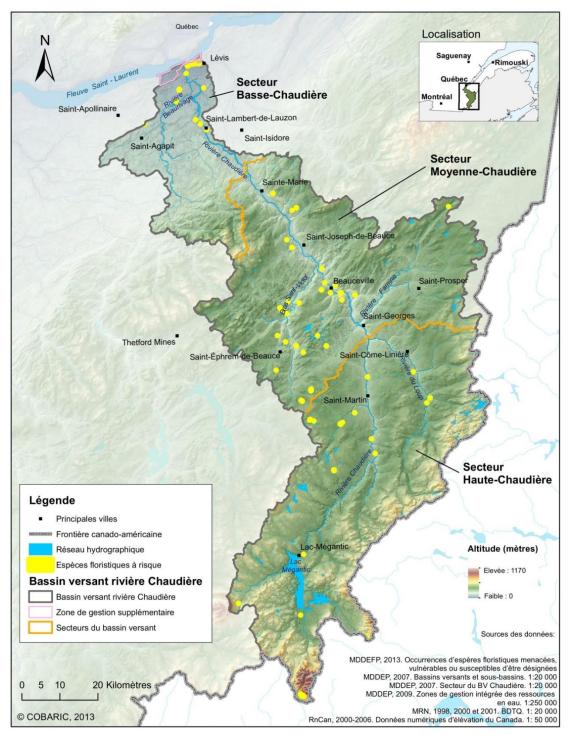


Figure 65 - Espèces floristiques à statut précaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière

Bien que la liste du CDPNQ soit en constante évolution selon différents inventaires ou observations faites sur le terrain, elle constitue la source la plus fiable pour dresser un portrait des espèces végétales précaires sur le territoire.

FEUX DE FORÊT ET ÉPIDÉMIES D'INSECTES

Les feux de forêt sont suivis de près au Québec, notamment grâce aux MRN qui collecte et diffuse l'information à ce sujet, mais aussi grâce à la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). Ayant pour mission « [...] d'assurer la pérennité du milieu forestier [...] », la SOPFEU collige en premier lieu l'information relative aux feux de forêt dans la province du Québec, en plus de faire de la prévention, de la détection et d'exécuter des extinctions en cas d'incendies forestiers (SOPFEU, 2013). Entre 1972 et 2012, 601 feux de forêt ont été répertoriés sur le bassin versant de la rivière Chaudière (Figure 66). Parmi ceux-ci, seulement cinq ont brûlé des superficies de plus de 10 hectares, le plus important ayant affecté 17,2 hectares en 1985 dans la municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce.

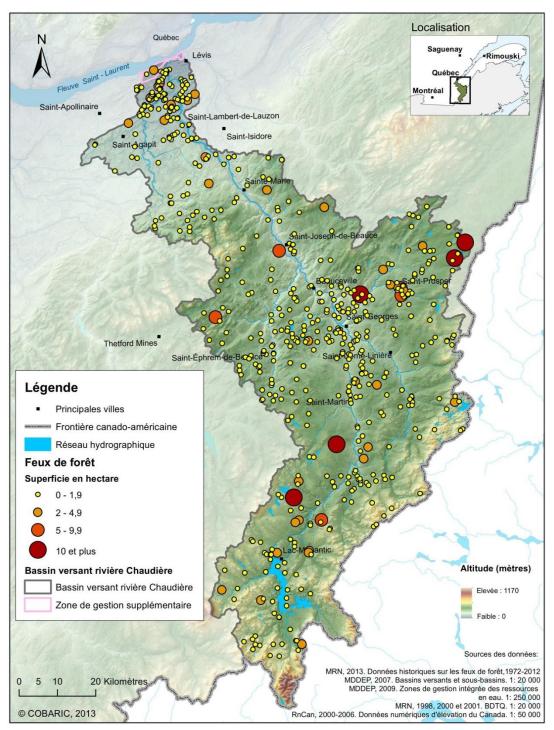
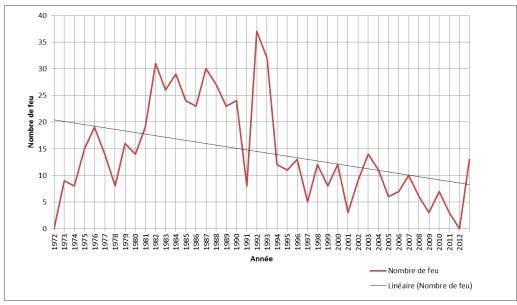


Figure 66 - Feux de forêt sur le bassin versant de la rivière Chaudière entre 1972 et 2012

En analysant les occurrences de feux par année entre 1972 et 2012, on note une tendance linéaire à la baisse sur le bassin de la rivière Chaudière (Figure 67) (MRN, 2013). Ce constat s'avère le même pour l'ensemble de la province. En effet, depuis les années 1990, les différents efforts de sensibilisation auprès des utilisateurs de la forêt ont aidé à réduire le nombre des feux de forêt au Québec (SOPFEU, 2013).



SOURCE: MRN, 2013

Figure 67 - Feux de forêt sur le bassin versant de la rivière Chaudière entre 1972 et 2012

Les feux de forêt répertoriés sur le bassin versant entre 1972 et 2012 sont en majorité causés par l'homme. Sur 601 feux, 589 étaient déclenchés par un facteur anthropique (activités récréatives, opérations forestières ou industrielles, chemins de fer, incendiaires, résidants 43 ou origine inconnue), tandis que seulement 12 ont été provoqués par la foudre. On remarque que ce sont surtout les secteurs à proximité des zones plus densément peuplées qui ont subi le plus de feux de forêt pendant ces années (Figure 66) (MRN, 2013). Depuis 2003, sur le bassin versant de la rivière Chaudière, les feux de forêt ce sont déclenchés principalement entre avril et mai. Toutefois, le type de forêt présent sur le territoire, combiné au déclenchement à cette période de l'année, permet aux équipes d'extinctions de contenir facilement les incendies, et ce, avec une faible quantité d'eau (SOPFEU, 2013).

Selon la SOPFEU, la lutte aux feux de forêt au Québec ne représente pas une dépense d'eau considérable. De plus, le volume d'eau utilisé ne causerait pas un ruissellement très important. « Les techniques utilisées au Québec consistent à stopper la progression [...] des incendies le plus rapidement possible et l'extinction des points chauds par la suite » (SOPFEU, 2013). En d'autres termes, les plus gros apports d'eau sont dirigés presque exclusivement en marge des incendies et, une fois les feux maîtrisés, qu'en faible quantité sur les foyers qui persistent à l'intérieur d'un périmètre affecté. Par contre, toujours selon la SOPFEU, il n'existe aucune étude relative aux volumes d'eau utilisés pour la lutte des incendies. D'autres méthodes que l'utilisation d'eau sont aussi employé, comme l'application d'un concentré moussant, lequel a été testé et approuvé par les instances gouvernementales québécoises responsables (SOPFEU, 2013).

Au même titre que les feux de forêt, les épidémies d'insectes sont également suivies par le MRN, notamment par la Direction de la protection du milieu forestier. Selon les différentes données

⁴³ « La cause « Résidants » réfère à des incendies accidentels qui résultent des activités des occupants (ou invités) d'une résidence, sur le terrain où est établie cette résidence, ou dans le voisinage de celle-ci. Les incendies peuvent être dus à des activités récréatives, à des travaux, à l'équipement utilisé ou d'autres causes diverses. » MRN, 2013

compilées par le MRN, les insectes défoliateurs (tordeuse des bourgeons de l'épinette, arpenteuse de la pruche et livrée des forêts), dans les régions administratives touchant au bassin versant de la rivière Chaudière (Estrie et Chaudière-Appalaches), ne sont pas une réelle problématique. Mis à part une épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette 44 touchant le territoire entre les années 1974 et 1985, aucune autre épidémie majeure n'a été répertoriée sur le bassin versant. La discontinuité des peuplements résineux dans ce secteur est trop importante pour engendrer un problème épidémique. En ce sens, aucune pulvérisation aérienne d'insecticide biologique n'a été nécessaire dans ces secteurs depuis une vingtaine d'années (SOPFIM, 2013).

iii. Flore aquatique

L'information relative à la flore aquatique n'est pas abondante sur le bassin versant de la rivière Chaudière. Cela n'exclut pas la présence d'une telle flore, mais indique plutôt une lacune au niveau de la collecte de données ou encore de leur diffusion. Quelques ouvrages existent, mais ces derniers datent de plus d'une trentaine d'années et ne couvrent qu'en partie le territoire à l'étude.

Nous pouvons toutefois avancer que quelques plantes aquatiques à statut précaire sont présentes sur le bassin versant, comme le potamot de Vasey (*Potamogeton vaseyi*) ou encore l'ériocaulon de Parker (*Eriocaulon parkeri*) (Tableau 69).

-

⁴⁴ Les épidémies des bourgeons de l'épinette surviennent, en moyenne, au 30 ans. L'épidémie ayant touché le bassin de la rivière Chaudière est comprise dans celle de 1967 à 1992 ayant affectée une bonne portion des forêts résineuses du Québec.

GLOSSAIRE

Capacité de retenue : Volume total de la retenue mesuré au niveau maximal d'exploitation du barrage. À moins que des relevés de terrains, bathymétriques ou autres, ne soient disponibles pour mesurer avec plus de précision la capacité de retenue, celle-ci est égale :

- dans le cas d'un barrage construit en travers d'un cours d'eau, au produit de la longueur de refoulement par la moitié de la hauteur de la retenue multipliée par la largeur moyenne du cours d'eau créé par le barrage;
- dans les autres cas, au produit de la superficie du réservoir par la hauteur de la retenue. (CEHQ, 2013).

Concentré moussant : Composé utilisé dans la lutte contre les feux de forêt. Il s'agit d'un « agent moussant concentré contenant un surfactant, un inhibiteur de corrosion et des stabilisateurs » (SOPFEU, 2013)

Chablis: Dynamique forestière où plus d'un arbre dans une zone donnée sont renversés ou déracinée par l'action du vent (Office québécois de la langue française, 2001).

Bio-indicateur: « Organisme végétal ou animal qui fait l'objet de mesure permettant d'indiquer la présence ou les effets des polluants. Exemple: Lichens, truite, abeille. » (Actu-Environnement, 2014).

Les bioindicateurs sont des outils d'évaluation de la qualité de l'environnement.

Biota: « Ensemble des organismes vivants (plantes, micro-organismes, animaux...) que l'on trouve dans un biotope (région ou secteur donné). » (Actu-Environnement, 2014).

DBO₅: La demande biochimique en oxygène calculée au bout de 5 jours à 20 °C et dans le noir (DBO5) est la quantité d'oxygène nécessaire aux bactéries pour oxyder les matières organiques biodégradables. (adapté de MDDEFP, 2013)

Dépôts meubles : particules sédimentaires transportées et déposées sous forme non consolidée (Musée de la civilisation, 2002)

Échelle limnimétrique : règle graduée, généralement en acier émaillé et résistante à la corrosion, qui permet à un observateur sur le terrain de mesurer un niveau d'eau (MSP, 2013)

Espèce désignée menacée : « Toute espèce dont la disparition est appréhendée » (Lavoie, 2012)

Espèce désignée vulnérable : « Toute espèce dont la survie est précaire même si la disparition n'est pas appréhendée » (Lavoie, 2012)

Espèce susceptible d'être désignée : Équivaut à une « espèce préoccupante [...] qui peut devenir [...] menacée ou en voie de disparition en raison d'une combinaison de caractéristiques biologiques et de menaces connues » (COSEPAC, 2012).

Faille: Fracture présente dans le substrat rocheux séparant les formations géologiques. Il existe trois types de faille: divergente (deux plaques qui s'éloignent l'une de l'autre), convergente (deux plaques qui entre en collision) et transformante (deux plaques glissant l'une sur l'autre). Les plaques actives sont en mouvement alors que celles inactives ont cessé tout déplacement (Bourque, 2010)

Grands groupes (de sol) : « Les grands groupes de sols sont des taxons de sols formés par la subdivision de chaque ordre de sols. Donc, chaque grand groupe de sols porte avec lui les

critères différenciant l'ordre auquel il appartient. De plus, au niveau des grands groupes, les taxons sont basés sur les propriétés qui reflètent les différences dans l'intensité des processus dominants ou la contribution majeure d'un processus en plus du dominant. Par exemple, dans les gleysols luviques, le processus dominant est la gleyification, mais la translocation d'argile est aussi un processus important » (AAC, 2010).

Granulométrie : « Mesure des dimensions des grains d'un mélange et étude de leur répartition dans différents intervalles dimensionnels » (Office québécois de la langue française, 1978).

Habitat faunique: « lieu naturel, [parfois artificiel], occupé par une espèce ou un groupe d'espèces. [...] On y retrouve [...] l'abri [de l'espèce ou du groupe d'espèces, ainsi que] les éléments nécessaires à la satisfaction de l'ensemble de [leur] besoins fondamentaux, dont l'alimentation et la reproduction » (MDDEFP, 2009).

Minéralogie : « Science de l'étude des minéraux » (Office québécois de la langue française, 1986).

Moraine: accumulation de matériel hétérogène principalement d'origine glaciaire ou postglaciaire. Ces dépôts sont soit laissés par les glaciers eux même ou encore dans des lacs et mers glaciaires et postglaciaires (Atlas Québec – Chaudière-Appalaches, 2005).

MW: mégawatt = « 1 million de watts ». Un watt est une « unité du système international servant à la mesure de la puissance (active) » (Hydro-Québec, 2013).

Ordre (des sols): « Les taxons, au niveau de l'ordre, sont basés sur les propriétés du pédon qui reflètent la nature de l'environnement du sol et les effets des processus dominants de formation des sols » (AAC, 2010).

Phytoplancton: « Ensemble des organismes ((végétaux)) qui demeurent en suspension dans l'eau, sans pouvoir opposer de résistance effective aux courants, et qui trouvent dans ce milieu leurs conditions normales d'existence » (Office québécois de la langue française, 1973).

Route verte : « Il s'agit d'un itinéraire cyclable de 5 000 kilomètres reliant les régions suivantes: d'ouest en est depuis le Témiscamingue et l'Outaouais (Gatineau) jusqu'à la Gaspésie (Gaspé); et du nord au sud depuis l'Abitibi, les Laurentides, le Saguenay/Lac-Saint-Jean vers le Centre-du-Québec et l'Estrie » (Vélo Québec, 2012).

Sempervirent: Corresponds aux espèces végétales qui ne perdent jamais leur feuille en dehors de la saison de croissance (COBARIC, 2013).

Till: Dépôts hétéroclites d'origine glaciaire laissés par les glaciers. Sont composé surtout d'argile, de sable, de gravier et de blocs rocheux de diverses (Office québécois de la langue française, 2000).

Tourbière: Milieu humide où la production de matière organique est supérieure à sa décomposition. Par conséquent, la tourbe s'y accumule de manière naturelle, formant ainsi un sol organique. Le sol est également mal drainé et la nappe phréatique est au même niveau ou près de la surface du sol. Il existe deux types de tourbière, celle ombrotrophe (bog) et celle minérotrophe (fen), lesquelles pouvant être différenciées par leur source d'alimentation en eau (CIC, 2013).

Théorie de la tectonique des plaques: issus de la chaleur dégagée par la désintégration radioactive des éléments compris à l'intérieur de la Terre. La chaleur crée de grands mouvements de convection dans la structure interne de la Terre et c'est mouvement sont à l'origine du déplacement des plaques tectoniques (croûte terrestre fragmentée) (Bourque, 2010).

V (Volt) : Unité du système international servant à la mesure de la tension (Hydro-Québec, 2013).

Zone vadose : zone dans le sol « où les cavités contiennent principalement de l'air avec un peu d'eau (celle attachée aux parois des cavités) » (Bourque, 2010).

BIBLIOGRAPHIE

Actu-Environnement (2014). *Dictionnaire environnement – Bio-indicateur*. [En ligne], http://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/bio-indicateur.php4 (Page consultée le 31 mars 2014).

Actu-Environnement (2014). *Dictionnaire environnement – Biote.* [En ligne], http://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/biote.php4 (Page consultéee 31 mars 2014).

AECOM - TransCanada PipeLines (2014). Communication personnelle avec Mme Brenda Tapp, Urb. DESS en SIG, Spécialiste en géomatique/Chargée de projet, SIG et Télédétection. *Réseau d'oléoduc sur le bassin versant de la rivière Chaudière*. 26 mars 2014.

Agence régionale de mise en valeur des forêts privée de l'Estrie (2013). *Données forestières*, Document inédit.

Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de la Chaudière (2013). Centroides des ententes de conservation des milieux humides réalisés par l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de la Chaudière, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de la Chaudière (2014). *Milieux humides*. [En ligne], www.arfpc.ca/faune-et-biodiversite/milieux_humides/ (Page consultée le 27 mars 2014).

Association des chemins de fer du Canada (ACFC) (2013). À propos de l'ACFC - LES CHEMINS DE FER D'INTÉRÊT LOCAL (CFIL). [En ligne], http://www.railcan.ca/fr/rac/about (Page consultée le 21 mai 2013).

Association des organismes municipaux de gestion des matières résiduelles (2001). Guide d'élaboration d'un plan de gestion des matières résiduelles. [En ligne], http://www.recycquebec.gouv.qc.ca/upload/Publications/zzzzGuide_243.pdf (Page consultée le 5 février 2014).

Association des propriétaires de boisés de la Beauce (2014). 150 hectares sont désormais protégés : vingt propriétaires s'engagent volontairement à préserver des milieux humides, 3 avril 2014. [En ligne], http://www.apbb.qc.ca/fr/bois-beauce-foret/formation-information/information/actualites/2014/04/03/272014/04/03/274/150-hectares-sont-desormais-proteges-vingt-proprietaires-s-engagent-volontairement-a-preserver-des-milieux-humides/ (Page consultée le 10 avril 2014).

Association des propriétaires de boisés de la Beauce (2013). *Données forestières*, Document inédit.

Association des propriétaires de boisés de la Beauce – Optivert (2010). Portrait comparatif des forêts naturelles et actuelles du territoire de l'Association des propriétaires de boisés de la Beauce. [En ligne],

http://www.apbb.qc.ca/FichiersUpload/Softsystem/HISTORIQUE_modifi %C3 %A9_suite.pdf (Page consultée le 13 septembre 2013).

Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (2013). Banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Aventure Évasion Estrie (2013). *Chasse*. [En ligne], http://www.chasse-aventures.com/services/chasse (Page consultée le 25 juillet 2013).

Base Plein Air de la Chaudière (2013). *Activités nautiques*. [En ligne], http://www.pleinairchaudiere.com/activites.php (Page consultée le 26 juillet 2013).

Benoit, N. et al. (2009). Hydrogéochimie du bassin versant de la rivière Chaudière, Québec, In Proceedings of GeoHalifax 2009, p. 1214-1221.

Bérubé, P. et Cabana, A.-M. (1997). Programme de calcul du pourcentage maximal de coupe acceptable pour la conservation des écosystèmes aquatiques (version 1.0), Guide de l'utilisateur, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale du patrimoine faunique et naturel, Direction de la faune et des habitats, 21 p. + 1 disquette.

Boiselle, Nicolas et al. (2010). Le marais du lac Mégantic : une merveille à protéger, plan d'action présenté à Chantal D'Auteuil dans le cadre du cours « Gestion de l'eau », maîtrise en environnement – Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada, 20 avril 2010.

Boivin, Matthieu (2011). « Une douzaine de maisons évacuées à St-Patrice-de-Beaurivage », *Le Soleil*, 30 août 2011. [En ligne], http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/environnement/201108/30/01-4429961-une-douzaine-de-maisons-evacuees-a-st-patrice-de-

beaurivage.php?utm_categorieinterne=trafficdrivers&utm_contenuinterne=cyberpresse_vous_su ggere_4429954_article_POS3 (Page consultée le 4 octobre 2013).

Bourque, Pierre-André (2010). *Cours en ligne GLG-1000 Planète Terre*, Université Laval. [En ligne], http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/planete_terre.html (Page consultée le 25 avril 2013).

Boutin, André (2013). « La 73 sera complètement terminée en 2015 », Les Hebdos Régionaux Québecor Média, 3 mai 2013. [En ligne], http://www.hebdosregionaux.ca/chaudiere-appalaches/2013/05/03/la-73-sera-completement-terminee-en-2015-2 (Page consultée le 24 juillet 2013).

Brousseau, Y., Villeneuve, P. et al. (2005). Atlas Québec – Chaudière-Appalaches. [En ligne], http://atlascnca.ggr.ulaval.ca/accueil.htm (Page consultée le 25 avril 2013).

Campeau, S., Lavoie, I. et Grenier, M. (2013). Le suivi de la qualité de l'eau des rivières à l'aide de l'indice IDEC, Guide d'utilisation de l'indice diatomées de l'est du Canada (Version 3), Département des sciences de l'environnement, Université du Québec à Trois-Rivières, 25 p.

CANADA, AGRICULTURE ET AGRO-ALIMENTAIRE CANADA (2010). Le Système Canadien de Classification des Sols. [En ligne], http://sis.agr.gc.ca/siscan/taxa/cssc3/chpt01.html#rationale (Page consultée le 8 mai 2013).

CANADA, COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (2012). Définitions et abréviations. [En ligne], http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct2/sct2_6_f.cfm (Page consultée le 29 mai 2013).

CANADA, CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES FORÊTS - Inventaire forestier national du Canada (2013). *Carte de répartition des ressources forestières*. [En ligne], https://nfis.org/forest_themes.php?lang=fr (Page consultée le 17 mai 2013).

CANADA, ENVIRONNEMENT CANADA (2012). *Biodiversité*. [En ligne], http://www.ec.gc.ca/nature/default.asp?lang=Fr&n=EAC9183B-1 (Page consultée le 29 mai 2013).

CANADA, ENVIRONNEMENT CANADA (2013). Les causes des inondations. [En ligne], http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=E7EF8E56-1#section2 (Page consultée le 14 janvier 2014).

CANADA, ENVIRONNEMENT CANADA (2013). Climat – Données - Rapport de données mensuelles. [En ligne],

http://climat.meteo.gc.ca/climateData/monthlydata_f.html?timeframe=3&Prov=&StationID=5314&cmdB2=Go&Year=1913&cmdB1=Allez# (Page consultée le 10 octobre 2013).

CANADA, ENVIRONNEMENT CANADA (2013). La Législation et les politiques fédérales. [En ligne], http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=E05A7F81-1#Section3 (Page consultée le 25 novembre 2013).

CANADA, ENVIRONNEMENT CANADA ET SANTÉ CANADA (2001). Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) – *Liste des substances d'intérêt prioritaire* – *Rapport d'évaluation* – *Sels de voirie*. [En ligne], http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl2-lsp2/road_salt_sels_voirie/road_salt_sels_voirie-fra.pdf (Page consultée le 22 mai 2013).

CANADA, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, CENTRE CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION (2006). *Atlas de l'Amérique du Nord – Hydrographie*, Ottawa, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 10 000 000.

CANADA, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, CENTRE CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION (2006). *Atlas de l'Amérique du Nord – Limites administratives*, Ottawa, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 10 000 000.

CANADA, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2002). Carte géologique du Québec, fichiers informatiques, données numériques matricielles, 1 : 2 000 000.

CANADA, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2000 - 2006). *Données numériques d'élévation du Canada, niveau 1 (DNEC1)*, Centre d'information topographique, Sherbrooke, fichiers informatiques, données numériques matricielles, 1 : 50 000.

CANADA, PÊCHES ET OCÉANS CANADA (2012). *Espèces aquatiques en péril – Méné d'herbe*. [En ligne], http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/species-especes/bridleshiner-meneherbe-fra.htm (Page consultée le 1^{er} novembre 2013).

Canada, Ressources naturelles du Canada, Secteur des sciences de la Terre, Direction du Centre et du Nord du Canada - Commission géologique du Canada (2010). Études paléo-environnementales sur les changements climatiques, fichiers informatiques, données numériques vectorielles.

CANADA, SECRÉTARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR DU CANADA (2011). *Répertoire des biens immobiliers fédéraux*. [En ligne], http://www.tbs-sct.gc.ca/dfrp-rbif/home-accueil-fra.aspx (Page consultée le 3 septembre 2013).

CANADA, STATISTIQUE CANADA (2012). Lotbinière, Lévis, La Nouvelle-Beauce, Beauce-Sartigan, Robert-Cliche, Les Appalaches, Les Etchemins, Le Granit - Profil du recensement, Recensement de 2011, Ottawa, 24 octobre 2012. [En ligne], http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F (Page consultée le 31 mai 2013).

Canards Illimités Canada (2012). Base de données de la cartographie détaillée des milieux humides du territoire de Chaudière-Appalaches, projet en collaboration avec le ministère du

Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelles diverses.

Canards Illimités Canada (2010). Cartographie détaillée des milieux humides des Basses-terres du Saint-Laurent et de la plaine du Lac-Saint-Jean, projet en collaboration avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelles diverses.

Canards Illimités Canada (2013). Formation sur les outils de connaissance et de conservation des milieux humides de Canards Illimités : « Des mesures de conservation », webconférence de Canards Illimités Canada, 13 mars 2013.

Canards Illimités Canada (2006). Les milieux humides, une source de vie – Portrait des milieux humides : Région administrative de la Chaudière-Appalaches. [En ligne], http://www.canards.ca/votre-province/quebec/programmes-et-projets/plans-regionaux-deconservation-des-milieux-humides/ (Page consultée le 30 avril 2013).

Canards Illimités Canada (2007). Les milieux humides, une source de vie – Portrait des milieux humides : Région administrative de l'Estrie. [En ligne], http://www.canards.ca/votre-province/quebec/programmes-et-projets/plans-regionaux-de-conservation-des-milieux-humides/ (Page consultée le 30 avril 2013).

Canards Illimités Canada (2014). Sites de conservation de milieux humides dans le bassin versant de la rivière Chaudière. fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

Caron, O., Tremblay, T., Lamothe, M. (2007a). Synthèse cartographique des formations superficielles du bassin versant de la rivière Chaudière: Une contribution de l'UQÀM au projet Chaudière, UQÀM, version octobre 2007, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, fichiers informatiques de formats divers, rapport et fichiers de mars 2007 + fichiers d'octobre 2007.

Centre de recherche industriel du Québec (2013). Banque d'information industrielle du Centre de recherche industrielle du Québec. [En ligne], http://www.icriq.com/fr/profil.html (Page consultée le 18 décembre 2013).

Chantal Prud'Homme, architecte paysagiste (2011). Caractérisation et évaluation des paysages de la région de Mégantic, Rapport final, 61 p.

Chantal Prud'Homme, architecte paysagiste (2011). Caractérisation et évaluation des paysages de la région de Mégantic, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

Club du Lac Portage (2013). *Chasse et pêche*. [En ligne], http://www.lacportage.com/pages/fr/hunting_fishing.php (Page consultée le 25 juillet 2013).

Comité de bassin de la rivière Chaudière et Union des producteurs agricoles (2008). Atlas des eaux souterraines du bassin versant de la rivière Chaudière : secteurs de la Basse-Chaudière et de la Moyenne-Chaudière, CD-Rom.

Comité de bassin de la rivière Chaudière (2013). Questionnaires destinés à la Ville de Lévis et aux MRC des Appalaches, Beauce-Sartigan, de La Nouvelle-Beauce, du Granit, des Etchemins, de Lotbinière et Robert-Cliche, dans le cadre du PDE.

Comité de bassin de la rivière Chaudière (2013). Rapport final - Évaluation de la contamination de l'eau par les pesticides dans la rivière Bras d'Henri, sous bassin de la rivière Chaudière, COBARIC, 13 mars 2013, 38 p.

Commission agrométéorologie du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (2013). *Atlas agroclimatique du Québec*, 2012. [En ligne], http://dev.agrometeo.org/atlas/index/true (Page consultée le 28 novembre 2013).

Conseil de développement du camping au Québec (2013). Guide du camping au Québec, version virtuelle 2013. [En ligne], http://www.guidecamping.ca/cdcq/cdcq.shtml (Page consultée le 15 juin 2013).

Conservation de la nature Canada (2014). *Documentations relatives aux aires de conservation dans le bassin versant de la rivière Chaudière*, document inédit.

Conservation de la nature Canada (2014). Sites protégés dans le bassin versant de la rivière Chaudière, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

Dallaire, Luce (2012). « Glissement de terrain à Beauceville », *Le Soleil*. [En ligne], http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/environnement/201204/24/01-4518286-glissement-deterrain-a-beauceville.php (Page consultée le 20 février 2014).

Demers, Anne-Sophie (2006). Les impacts engendrés par la modification du régime hydrique, découlant de l'enneigement artificiel, essai de Maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec. [En ligne],

http://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais2006/ASDemers.pdf (Page consultée le 24 juillet 2013).

Duchesne, J.-L. (année inconnue). *Le réseau hydrographique régional*, Laboratoire de géographie historique / CIEQ, Université Laval. [En ligne], http://www.encyclobec.ca/atlas_bea/A02/Figure1.htm (Page consultée le 17 décembre 2013)

EDF – Énergies nouvelles (2013). *Projet éolien – Le Granit – 24,6 MV*. [En ligne], http://www.edf-en.ca/le-granit (Page consultée le 31 juillet 2013).

EDF – Énergies nouvelles (2013). *Projet éolien* – *Saint-Robert-Bellarmin* – *80 MW*. [En ligne], http://www.edf-en.ca/saint-robert-bellarmin (Page consultée le 31 juillet 2013).

EWAG – Aquatic research (2010). *Diatomées - Analyse des diatomées en tant qu'indicateurs de la qualité de l'eau.* [En ligne], http://www.modul-stufen-konzept.ch/f/diatomeen-f.htm (Page consultée le 1^{er} mars 2013).

Fédération des clubs de motoneigistes du Québec (2013). Sentiers de motoneige du bassin versant de la rivière Chaudière, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

Fédération des pourvoiries du Québec inc. (2013). *Carte interactive*. [En ligne], http://www.pourvoiries.com/carte-interactive.html (Page consultée le 26 juillet 2013).

Fédération des pourvoiries du Québec inc. (2013). L'expérience pourvoirie – Type de pourvoirie. [En ligne], http://www.pourvoiries.com/lexperience-pourvoirie.html (Page consultée le 26 juillet 2013).

Fédération des pourvoiries du Québec inc. (2013). *Pourvoirie – Aventures Évasion Estrie S.E.N.C.*. [En ligne], http://www.pourvoiries.com/pourvoirie/aventures-evasion-estrie-s-e-n-c-05-655/ (Page consultée le 26 juillet 2013).

Fédération des producteurs forestiers du Québec (2012). La forêt privée chiffrée – Édition de juin 2012. [En ligne], http://www.foretprivee.ca/salle-de-presse/la-foret-privee-chiffree/ (Page consultée le 8 novembre 2013).

Fédération québécoise des chasseurs et pêcheurs (2013). *La carte interactive d'accès aux plans d'eau*. [En ligne], http://carte.allonspecher.com/ (Page consultée le 25 juillet 2013).

Fédération Québécoise des Clubs Quads (2013). Sentiers Quad du bassin versant de la rivière Chaudière, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

Fédération québécoise des gestionnaires de zecs (2013). *Ce qu'est une zec*. [En ligne], http://www.zecquebec.com/zec.jsp (Page consultée le 25 juillet 2013).

Fondation David Suzuki (2011). Des hôpitaux plus « verts » : quelques pistes de solution. Par Dr Éric Notebaert Le 15 novembre 2011. [En ligne], http://www.davidsuzuki.org/fr/blogues/cerclescientifique/2011/11/des-hopitaux-plus-verts-quelques-pistes-de-solution/ (Page consultée le 13 février 2014).

Fortin, C. (1994). *Profil faunique du bassin versant de la rivière Chaudière*, document interne produit par le ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de Québec, secteur Faune, non paginé.

Gagné, David (2013). « L'archéologie à Lévis, comment porter un regard différent sur notre territoire », *La Seigneurie de Lauzon*, numéro 127, printemps 2013, Société d'histoire régionale de Lévis.

Gangbazo, G. (2006). La gestion intégrée de l'eau par bassin versant : une voie d'expression du développement durable, In Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, ISBN-13 : 978-2-550-47972-7, ISBN-10 : 2-550-47972-6, 9 p.

Gaz Métro (2013). Réseau gazier géoréférencé pour le bassin versant de la rivière Chaudière, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

Gerardin, V. et McKenney, D. (2001). Carte des bioclimats du Québec, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, en collaboration étroite avec le Service canadien des forêts, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 250 000.

Giroux, I. (1995). Contamination de l'eau souterraine par les pesticides et les nitrates dans les régions de cultures de pommes de terre, Campagne d'échantillonnage de 1991, 1992 et 1993. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, Envirodog no EN950125, rapport noQE-96, 34 p. et 3 annexes.

Giroux, I. (1998 b.) Impact de l'utilisation des pesticides sur la qualité de l'eau des bassins versants des rivières Yamaska, L'Assomption, Chaudière et Boyer, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, réalisé dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000, Envirodoq EN980182, PES-11, 20 p., 3 annexes, mars 2008.

Giroux, I., Laverdière, C. et Grenon, M.-C. (2013). Suivi environnemental des pesticides près de terrains de golf, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Direction du secteur agricole et des pesticides, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ISBN 978-2-550-67802-1 (PDF), 27 p. et 4 annexes.

Golder Associés Ltée (2013). Caractérisation environnementale – déraillement de Lac Mégantic – Rapport intérimaire en date du 20 août 2013. Présenté à M. Michel Côté, ing., gérant de projet, Pomerleau, Montréal, 31 août 2013, 156 p.

Golder Associés Ltée (2014). Rapport de caractérisation de la rivière Chaudière. Présenté au Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction régionale du Centre de contrôle environnemental de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, Montréal, Mars 2014, 143 p.

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E) (2010, 2011 et 2012). Fiches synthèse des rivières Ardoise, Bélair et Bras d'Henri, SurVol Benthos, document inédit.

Hébert, S. et Ouellet, M. (2005). *Le Réseau-rivières ou le suivi de la qualité de l'eau des rivières du Québec*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 2-550-45831-1 (PDF), Envirodoq no ENV/2005/0263, collection no QE/169, 9 p.

Hydro-Québec (2013). À propos d'Hydro-Québec. [En ligne], http://www.hydroquebec.com/a-propos-hydro-quebec/index.html (Page consultée le 31 juillet 2013).

Hydro-Québec (2013). BGTE 2013-06 - Base géographique de transport d'énergie d'Hydro-Québec Trans-Énergie; Réseau de distribution 201 3-01 - Hydro-Québec Distribution, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

Hydro-Québec (2013). Communication personnelle avec Madame Roxanne Desjardins d'Hydro-Québec, *Réseaux de transport d'énergie*, 23 mai 2013.

Hydro-Québec (2013). Énergie éolienne – L'énergie éolienne au Québec. [En ligne], http://www.hydroquebec.com/comprendre/eolienne/energie-eolienne-quebec-hq-distribution.html (Page consultée le 31 juillet 2013).

Hydro-Québec (2013). *Terminologie liée à l'électricité – Vocabulaire*. [En ligne], http://www.hydroquebec.com/comprendre/notions-de-base/vocabulaire.html#haut (Page consultée le 31 juillet 2013).

Hydro-Québec (2014). Végétation et sécurité près des lignes de transport. [En ligne], http://www.hydroquebec.com/vegetation/index.html (Page consultée le 24 janvier 2014).

Innergex (2013). Site en exploitation – Chaudière. [En ligne], www.innergex.com/chaudiere (Page consultée le 7 février 2014).

Innergex (2011). Le parc des Chutes-de-la-Chaudière. [En ligne], http://www.innergex.com/sites/documents/pdf/ine_broch_chuteschaud_2011.pdf (Page consultée le 4 octobre 2013).

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (2007). *Carte des catégories de sols agricoles du Québec méridional*. [En ligne], http://www.irda.qc.ca/_ftbFiles/documents %20sur %20les %20sols/Carte5_categ.pdf (Page consultée le 16 octobre 2013).

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (2008). Carte des grands groupes de sols dominants du Québec méridional. [En ligne], http://www.irda.qc.ca/fr/Cartesthematiques (Page consultée le 8 mai 2013).

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (2011). *Inventaire des terres du Canada (ARDA) - Description des classes et sous-classes.* [En ligne],

http://www.irda.qc.ca/fr/Inventaire-des-terres-du-Canada-ARDA (Page consultée le 16 octobre 2013).

Institut national de la recherche scientifique (INRS) et organismes de bassins versants de la Chaudière-Appalaches (OBV-Ch.) (2013). Questionnaires sur l'utilisation municipale de l'eau, dans le cadre du projet du PACES en Chaudière-Appalaches.

Kesteman, Jean-Pierre (1985). *Histoire de Lac-Mégantic*, Compagnie Les Historiens du temps présent, Lac-Mégantic (Québec), Ville de Lac-Mégantic, 349 p.

Lamy, Michel (1995). L'eau de la nature et des hommes, Presses Universitaires de Bordeaux, France, 167 p.

Lapointe, Stéphane (2012). *Guide des pistes cyclables du Québec*. [En ligne], http://pistescyclables.ca/index.html (Page consultée le 16 juillet 2013).

Lavoie, Martin (2012). GGR-4500, *Problèmes environnementaux en biogéographie, Séance 4 – Espèces menacées et vulnérables au Québec*, Université Laval, 27 septembre 2012.

Lavoie, Martin (2012). GGR-4500, *Problèmes environnementaux en biogéographie, Séance 9 – Cyanobactéries et fleurs d'eau*, Université Laval, 8 novembre 2012.

Lavoie I. et al. (2008). Guide d'identification des diatomées des rivières de l'est du Canada, Presses de l'Université du Québec, Canada, 252 p.

Légaré, Serge (2013). Échelles limnimétriques pour mieux prévenir les inondations, Inter- Action, Volume 4, numéro 7, automne 2013, Québec, ministère de la Sécurité publique, 36 p.

Marina de la Chaudière (2013). *Notre histoire*. [En ligne], http://www.marinadelachaudiere.com/La_Marina_de_la_Chaudiere/Notre_histoire.html (Page consultée le 15 novembre 2013).

Marsolais, Michel (2013). *Neige de Culture, In La semaine Verte*, Radio-Canada. [En ligne], http://www.radio-canada.ca/emissions/la_semaine_verte/2011-2012/chronique.asp?idChronique=278868 (Page consultée le 24 juillet 2013).

La Mémoire du Québec (2013). Le dictionnaire des noms propres du Québec, Chaudière (rivière). [En ligne], http://www.memoireduquebec.com/wiki/index.php?title=Chaudi %C3 %A8re_ %28rivi %C3 %A8r e %29 (Page consultée le 4 octobre 2013).

Moisan, M. et Laflamme, H. (1999). Rapport sur la situation de l'esturgeon jaune (Acipenser fulvescens) au Québec, Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec, 68 p. [En ligne], ftp://ftp.mrnf.gouv.qc.ca/Public/Bibliointer/Mono/2011/07/1080831.pdf (Page consultée le 4 novembre 2013).

Monast Robineau, Pascal (2008). Pour le compte du ministère des Transports du Québec (2008). Évaluation environnementale et économique de la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers, Université de Sherbrooke, juin 2008, 210 p.

Municipalité régionale de comté du Granit (2013). Schéma d'aménagement révisé - Chapitre quatre – Les grandes affectations du territoire. [En ligne], http://www.mrcgranit.qc.ca/fichiersUpload/fichiers/20121113104131-4-sar2-affectations-mod-2007-09.pdf (Page consultée le 8 août 2013).

Municipalité régionale de comté de La Nouvelle-Beauce, Robert-Cliche, de Beauce-Sartigan, du Granit et Ville de Lévis (2012). *Entente intermunicipale pour la gestion de la rivière Chaudière*.

Municipalité régionale de comté Robert-Cliche (2013). *Procès-verbal de la séance régulière du Conseil des maires de la MRC Robert-Cliche – 5.0 - Dossier Cours d'eau, p. 521.* [En ligne], http://www.beaucerc.com/upload/beaucerc/editor/asset/PV2011-10-12.pdf (Page consultée le 31 janvier 2013).

Municipalité de Saint-Séverin (2014). Communication personnelle avec Monsieur Jean-Paul Cloutier, maire de Saint-Séverin, *Usine de traitement des eaux usées de la municipalité de Saint-Séverin*, 30 janvier 2014.

Musée de la civilisation (2002). Du Roc au Métal – Géologie – Région physiographique du Québec - Régions physiographiques du Québec et leurs ressources. [En ligne], http://www.mcq.org/roc/fr/geologie/geologie_0_2_3.html (Page consultée le 25 avril 2013).

Musée de la civilisation (2002). *Du Roc au Métal – Glossaire*. [En ligne], http://www.mcq.org/roc/fr/geologie/geologie_0_2_3.html (Page consultée le 2 décembre 2013).

Musée Marius Barbeau (2006). La rivière Chaudière, document inédit.

Musée virtuel du Canada (2014). 275^e anniversaire de Saint-Joseph-de-Beauce - Courses de régates sur la rivière Chaudière. [En ligne], http://www.museevirtuel-virtualmuseum.ca/sgc-cms/histoires de chez nous-

community_memories/CM_V2_Apps/ui/remWindow.php?remID=122460&remP=/sgc-cms/histoires de chez nous-

community_memories %2FCommunityMemories2 %2FMMBB %2F0004 %2Ftext %2F&remEx=2 75e+anniversaire+de+Saint-Joseph-de-Beauce&lg=Francais+ (Page consultée le 14 février 2014).

Ouranos (2010). Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques - Guide destiné au milieu municipal québécois, Montréal (Québec), 48 p.

Patoine, Michel et D'Auteuil-Potvin, François, 2013. *Tendances de la qualité de l'eau de 1999 à 2008 dans dix bassins versants agricoles au Québec*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-68544-9 (PDF), 22 p. + 7 ann.

Pintal, Jean-Yves (2003). *Un « Sault » dans l'histoire, la présence amérindienne à Lévis*, Ville de Lévis.

Poulin, Richard (2011). « Les dégâts de la tempête tropicale Irene en photos », *En Beauce.com*, 30 août 2011. [En ligne], http://www.enbeauce.com/actualites/faits-divers/23377/les-degats-de-la-tempete-tropicale-irene-en-photos (Page consultée le 31 mars 2014).

QUÉBEC, AGENCE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE L'ESTRIE (2013). Recommandations à l'intention des résidents de Lac-Mégantic. Organisation régionale de la sécurité civile (ORSC) – Estrie. [En ligne], http://www.santeestrie.qc.ca/documents/20130708_infoauxcitoyens_reintegration_ORSC-REV.pdf (Page consultée le 4 septembre 2014).

QUÉBEC, CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (2014). Communication téléphonique personnelle avec Julie Lafleur. Débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats au barrage du lac Mégantic. 25 septembre 2014.

QUÉBEC, CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (2013). Atlas hydroclimatique du Québec méridional – Impact des changements climatiques sur les régimes de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050, Québec, 51 p.

QUÉBEC, CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (2003). Gestion du domaine hydrique de l'État - 2.1. Connaissance du domaine hydrique de l'État. [En ligne], http://www.cehq.gouv.qc.ca/Domaine-hydrique/gestion/cadre_2-1.htm#imprescriptibilite (Page consultée le 10 décembre 2013).

QUÉBEC, CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (2013). Historique des données de différentes stations hydrométriques. [En ligne], http://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/ (Page consultée le 15 novembre 2013).

QUÉBEC, CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (2003). Limites officielles de bassin versant et de sous bassins versants, Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 20 000.

QUÉBEC, CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (2013). *Répertoire des barrages*. [En ligne], http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/ (Page consultée le 4 juin 2013).

QUÉBEC, CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (2003). Zones inondables - Informations générales. [En ligne], http://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/ (Page consultée le 18 décembre).

QUÉBEC, CENTRE DE SERVICES PARTAGÉS DU QUÉBEC (2013). Publication du Québec - Gazette officielle du Québec. [En ligne], http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/gazetteofficielle.fr.html (Pages consultées entre le 2 juillet 2013 et le 10 décembre 2013).

QUÉBEC, COMMISSION DE TOPONYMIE (2014). *Monts Notre-Dame*. [En ligne], http://www.toponymie.gouv.qc.ca/ct/toposweb/fiche.aspx?no_seq=44832 (Page consultée le 19 mars 2014).

QUÉBEC, INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2013). *Migrations internes annuelles,* 2011-2012 et années précédentes. [En ligne], www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/migrt_poplt_imigr/migr_interne_ann.htm (Page consultée le 31 mai 2013).

QUÉBEC, INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2009). *Perspectives démographiques des MRC du Québec, 2006-2031*. [En ligne], http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/demograp/persp_demo_mrc.htm (Page consultée le 30 mai 2013).

QUÉBEC, FAUNE ET PARCS QUÉBEC (1999). Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats, Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats, 23 p.

QUÉBEC, FINANCIÈRE AGRICOLE DU QUÉBEC (2012). Base de données des cultures assurées (BDCA), Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1:50 000.

QUÉBEC, FINANCIÈRE AGRICOLE DU QUÉBEC (2014). Le développement durable et l'écoconditionnalité. [En ligne], http://www.fadq.qc.ca/page_avec_template_blanc/video_corporative/le_developpement_durable_et_lecoconditionnalite_haute_resolution.html (Page consulté le 19 août 2014).

QUÉBEC, FINANCIÈRE AGRICOLE DU QUÉBEC (2002). *L'État des cultures au Québec - Rapport N°4 publié le 2 juillet 2002*. [En ligne], http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs1786126 (Page consultée le 20 février 2014).

QUÉBEC, GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2010). Projets par région - Chaudière-Appalaches - Modernisation du barrage Sartigan à Saint-Georges-de-Beauce. [En ligne], http://www.infrastructures.gouv.qc.ca/projets-par-region/projet.asp?id=56 (Page consultée le 4 février 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2013). Banque de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE), Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 20 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2010). Conférences régionales des élus - Répartition et composition. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/developpement-regional-et-rural/conferences-regionales-des-elus/composition-et-repartition/ (Page consultée le 13 août 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DES RÉGIONS – DIRECTION DES INFRASTRUCTURES (2006). Guide méthodologique pour la recherche et l'élimination des raccordements inversés dans les réseaux de collecte d'eaux usées municipales. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/documentation/guide_methodologique_raccord ements inverses.pdf (Page consultée le 13 février 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2012). Guide La prise de décision en urbanisme - Outils de planification — Contraintes de nature anthropique et gestion des risques. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/protection-de-lenvironnement/contraintes-de-nature-anthropique-et-gestion-des-risques/ (Page consultée le 13 août 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2012). Guide La prise de décision en urbanisme - Outils de planification — Grandes affectations du territoire. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/grandes-affectations-du-territoire/ (Page consultée le 8 août 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2012). Guide La prise de décision en urbanisme - Outils de réglementation - Mesures de contrôle intérimaire. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/reglementation/mesures-de-controle-interimaire/ (Page consultée le 23 janvier 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2013). Guide La prise de décision en urbanisme - Outils de planification — Schéma d'aménagement et de développement. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/schema-damenagement-et-de-developpement/ (Page consultée le 11 décembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2013). Guide La prise de décision en urbanisme - Outils de

planification - Territoires d'intérêt. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-duterritoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/territoires-dinteret/ (Page consultée le 17 mai 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2013). Guide La prise de décision en urbanisme - Outils de protection de l'environnement — Protection des rives. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/protection-de-lenvironnement/protection-des-rives-du-littoral-et-des-plaines-inondables/ (Page consultée le 19 août 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE, DIRECTION DES INFRASTRUCTURES (2013). Ouvrages de surverse et stations d'épuration - Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2012, Québec, juin 2012, 40 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE, DIRECTION DES INFRASTRUCTURES (2007). *Planification et gestion des lieux de villégiature*. [En ligne], https://www.google.com/#q=Planification+et+gestion+des+lieux+de+vill %C3 %A9giature (Page consultée le 4 février 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2013), *Répertoire des municipalités*. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/ (Page consultée le 16 septembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2013). Stratégie québécoise d'économie d'eau potable - Rapport annuel de l'usage de l'eau potable 2012, publié le 29 novembre 2013. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/grands-dossiers/strategie-quebecoise-deconomie-deau-potable/outils-aux-municipalites/ (Page consultée le 31 janvier 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2000). Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE) – Avis d'un déversement d'eaux usées non traitées – Station LAC-MÉGANTIC 24200-1, 2013-09-06. [En ligne], https://somae.mamr.gouv.qc.ca/somae.nsf/f16304a3ed8b2b2c85256904007776ef/265965bd8c97 0b3285257bdd0066279f?OpenDocument (Page consultée le 26 août 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2000). Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE) – Programme de suivi des ouvrages de surverse. [En ligne], http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/program me_suivi_ouvrages_surverse.pdf (Page consultée le 29 août 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2006). Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE) – Programme de suivi de la station d'épuration. [En ligne], http://mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/programme_s uivi_station_epuration.pdf (Page consultée le 26 août 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (2013). Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des

eaux (SOMAE) – Station LAC-MÉGANTIC – 24200-1, Dérivations 07/2013. [En ligne], https://somae.mamr.gouv.qc.ca/somae.nsf/df2027eb40854267852568960071238e/19ec8b980505627685257bdd00481f9b?OpenDocument (Page consultée le 26 août 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2012). *Unités animales dans le bassin versant de la rivière Chaudière*, données de 2010, document inédit.

QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2013). Depuis 2011 : nouveau critère d'écoconditionnalité pour le Programme de crédit de foncières agricoles. taxes [En ligne], www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/taxes/conditionsdadmissibilite/Pages/Ecoconditionnalite.a spx (Page consultée le 19 août 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2013). Communication personnelle avec madame Annie Goudreau, conseillère en agroenvironnement, *Usines de transformation des aliments*, 4 décembre 2013.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2010). Entrepôt de données Ministériel du MAPAQ, *Fiches d'enregistrement des exploitations agricoles 2010*, extraction en octobre 2013.

Québec. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (2006). Productions agricoles dans le bassin versant de la rivière Chaudière. In GIRMA: Gestion Intégrée des Ressources en Milieu Agricole, Direction régionale de la Chaudière-Appalaches, Sainte-Marie, Fichiers informatiques, données ponctuelles.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION, DIRECTION RÉGIONALE DE LA MONTÉRÉGIE, SECTEUR OUEST (2001). Historique des travaux de drainage au Québec et état du réseau hydrographique, Robert Beaulieu, Colloque régional sur les cours d'eau. [En ligne], http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/prod-porcine/documents/Bio115.pdf (Page consultée le 28 janvier 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS (2013). Chaudière-Appalaches - Histoire de la région. [En ligne], http://www.mcc.gouv.qc.ca/index.php?id=1346&no_cache=1&type=98 (Page consultée le 13 septembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2014). Accident ferroviaire à Lac-Mégantic – Communiqués de presse : Lac-Mégantic - Vers la réhabilitation environnementale des milieux de vie, 28 janvier 2014. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/infuseur/communique.asp?no=2763 (Page consultée le 12 février 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, DIRECTION DU PATRIMOINE ÉCOLOGIQUE ET DES PARCS (2002). Les aires protégées au Québec. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/aires_quebec.htm#def (Page consultée le 13 mai 2013).

QUÉBEC MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2012). Avis de faire bouillir l'eau et de non-consommation de l'eau pour les réseaux de distribution d'eau potable municipaux par région administrative, Québec, 21 septembre 2012. [En ligne],

http://www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken211_Selct_Theme.p_theme_tratm?p_iden_tran=REPER CF7SA748-

952609867076LN10&p_modi_url=STAT_ACCU&p_id_ken03t01=57&p_id_ken03t02=276&p_id_ken03t03=1002 (Page consultée le 27 août 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). Avis de non-consommation diffusés par les responsables des réseaux d'aqueduc municipaux et non municipaux et transmis au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs pour la Chaudière-Appalaches et l'Estrie. Document inédit.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, DIRECTION DU SUIVI DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT (2013). Banque de données climatologiques (CLIMATO), Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1:50 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, DIRECTION DU SUIVI DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT (2013). Banque de données sur la faune aquatique et son environnement (BDFAE), Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelles diverses.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, DIRECTION DU SUIVI DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT (2013). Banque de données sur la localisation des émissaires municipaux (LEM), Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 20 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, DIRECTION DU SUIVI DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT (2013). Banque de données sur la localisation des ouvrages de surverse municipaux, Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 20 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, DIRECTION DU SUIVI DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT (2013). Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA), Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, DIRECTION DU SUIVI DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT, SERVICE DES AVIS ET EXPERTISES (2013). Banque de données sur les usages reliés du milieu aquatique (URMA), Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 20 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2007). *Bassins versants et sous-bassins versants*, Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 250 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2009). Bassins versants, Zones de gestion intégrée des ressources en eau, Redécoupage en 40 zones, Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 250 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). Benthos - Des macroinvertébrés benthiques comme indicateurs de la santé des cours d'eau. [En ligne],

http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/macroinvertebre/benthos/index.htm consultée le 1^{er} mars 2013).

(Page

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). *Glossaire*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/sys-image/glossaire1.htm (Page consultée le 1^{er} mars 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *Glossaire des indicateurs d'état.* [En ligne], http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/sys-image/glossaire2.htm (Page consultée le 1 er mars 2013).

QUEBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *La biodiversité au Québec*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.gc.ca/biodiversite/inter.htm (Page consultée le 29 mai 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, DIRECTION DU PATRIMOINE ÉCOLOGIQUE ET DES PARCS (2007). *Cadre écologique de référence*, Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 500 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, Direction du patrimoine écologique et des parcs (2011). Cadre de référence hydrologique du Québec (CRHQ), Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 20 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2009). Chasse sportive au Québec - Principales règles. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/reglementation/chasse/quelques-lignes.htm (Page consultée le 25 juillet 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2011). Code de gestion des pesticides – Les faits saillants. [En ligne], http://www.mddep.gouv.gc.ca/pesticides/permis/code-gestion/ (Page consultée le 12 juin 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2006). Code de gestion des pesticides (Article 73) - Plan de réduction des pesticides sur les terrains de golf — Guide. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/permis/code-gestion/guide-golf/index.htm (Page consultée le 12 juin 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2008). Communication personnelle avec monsieur Bernard Tardif du MDDEP en 2008.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. [En ligne], www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/fondements.htm#vie-aqua (Page consultée le 8 janvier 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). Les déchets biomédicaux - Le règlement en bref. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/biomedicaux/index.htm (Page consultée le 4 février 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS - DIRECTION DE L'ANALYSE ET DES INSTRUMENTS

ÉCONOMIQUES (2013). communication personnelle avec monsieur Philippe Coulombe, Description des types de lieu de dépôts des matières résiduelles, 28 août 2013.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS - DIRECTION DU SUIVI DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT (2007). La diversité des poissons Bassin versant Chaudière. de la rivière [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/poissons/chaudiere/index.htm (Page consultée le 13 novembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *Eaux usées domestiques, communautaires et municipales*. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/domest-communautaire-municipal.htm (Page consultée le 4 septembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). Les espèces exotiques envahissantes au Québec. [En ligne], http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/faune/especes/envahissantes/ (Page consultée le 15 septembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). Estimation au 7 octobre 2013 des quantités de pétrole brut léger impliquées dans l'accident à Lac-Mégantic. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/lac-megantic/20131007-Tableau-synthese-petrole.pdf (Page consultée le 22 janvier 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). *La gestion des prélèvements d'eau*. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/prelevements/ (Page consultée le 11 juillet 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DEVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/guide/index.htm (Page consultée le 20 novembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *Habitats et biodiversité*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/milieux-vitaux.htm (Page consultée le 16 septembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2009). *Habitats et biodiversité - Milieux vitaux de la faune*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/milieux-vitaux.htm (Page consultée le 24 janvier 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, Direction du suivi de l'état de l'environnement (2012). Indice d'intégrité biotique basé sur les macroinvertébrés benthiques et son application en milieu agricole — Cours d'eau peu profonds à substrat grossier, Québec, le Ministère, ISBN 978-2-550-66035-4 (PDF), 72 p. (dont 7 Annexes).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). Communiqué de presse : *Lac-Mégantic : Quantités de pétrole déversées et récupérées*, 22 juillet 2013. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/infuseur/imprimer_communique.asp?no=2537 (Page consultée le 22 janvier 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *La qualité de l'eau de mon puits*. [En ligne], www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/potable/depliant/index.htm (Page consultée le 13 mars 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS – DIRECTION DES POLITIQUES DE L'EAU (2011). Liste alphabétique et cartes des différentes zones de gestion intégrée de l'eau par bassin versant – ZGIE Chaudière. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/cartes/pdf/Chaudiere.pdf (Page consultée le 8 novembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2009). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Alose savoureuse (Alosa sapidissima). [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=10 (Page consultée le 4 novembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2010). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Tortue des bois. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=71 (Page consultée le 24 janvier 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). Les matières résiduelles. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/matieres/inter.htm (Page consultée le 27 août 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, DIRECTION DU PATRIMOINE ÉCOLOGIQUE ET DES PARCS (DPEP) (2007). *Milieux humides potentiels du bassin versant de la rivière Chaudière*. Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, DIRECTION DU SUIVI DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT (2013). Municipalités sans réseau d'égout sanitaire, Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2008). *Normales climatiques du Québec 1975-2003*. Données issus du Plan directeur de l'eau du COBARIC, version 2008.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2012). *Normales climatiques du Québec 1981-2010*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/climat/normales/index.asp (Page consultée le 24 octobre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (2013). Occurrences d'espères floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées dans le secteur du bassin versant de la rivière Chaudière, Québec, le Ministère.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (2013). Occurrences fauniques à statut précaire sur le bassin versant de la rivière Chaudière, Québec, le Ministère.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (2005). Liste des espèces fauniques vertébrées suivies au CDPNQ. [En ligne], http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/produits.htm (Page consultée le 15 septembre 2013).

QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2009). *Pêche sportive au Québec (y compris la pêche au saumon) Pêcher au Québec.* [En ligne], http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/faune/reglementation/peche/pecher-quebec.htm (Page consultée le 7 août 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, DIRECTION DU SUIVI DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT ET CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (2013). Plan d'eau touché par une fleur d'eau d'algues bleu-vert entre 2004 et 2012, Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *Politique nationale de l'eau*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/politique/ (Page consultée le 25 novembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/rives/ (Page consultée le 25 novembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). *Portrait provincial en aménagement du territoire (PPAT)*, Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). Pourcentage des aires protégées au Québec et catégorie UICN. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/index.htm (Page consultée le 13 mai 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *Programme Environnement-Plage*. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/programmes/env-plage/index.htm#regions (Page consultée le 11 novembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). Projet de règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées - Foire aux questions. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/reglement-faq.htm (Page consultée le 28 août 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2009). Registre des aires protégées au Québec, Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 20 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *Règlement sur la qualité de l'eau potable*. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/brochure/ (Page consultée le 12 décembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *Répertoire des terrains contaminés*. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp (Page consultée le 11 novembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2012). Répertoire de tous les réseaux municipaux de distribution d'eau potable. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/index.asp#outil (Page consultée le 17 septembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2011). Le Réseau de surveillance volontaire des lacs – Présentation du réseau. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/rsvl/presentation.pdf (Page consultée le 22 octobre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *Le Réseau de surveillance volontaire des lacs*. [En ligne], http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm (Page consultée le 22 octobre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2013). Site Eau - Milieux humides. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/rives/milieuxhumides.htm (Page consultée le 30 avril 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). Stations hydrométriques du bassin versant de la rivière Chaudière. Québec : le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). *Statistiques de chasse, saison 2011-2012*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.htm (Page consultée le 25 juillet 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). Statistiques de piégeage - Quantités de fourrures brutes vendues par UGAF et par région - Saison 2012-2013. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/piegeage/recolte-2012-2013.htm (Page consultée le 25 juillet 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, DSAP - SERVICE AGRICOLE (2012). Suivi biologique : diatomées. IDEC 2008 à 2011. In. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE). (2013). Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). Suivi de la contamination toxique de la chair de poisson. [En ligne], http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/suivi_mil-aqua/toxique_poisson.htm (Page consultée le 14 novembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). Système d'aide à la gestion des opérations (SAGO). Québec, le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, Échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). Système d'information hydrogéologique (SIH). Québec, le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, Échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2002). *Tendances des températures 1961-2010*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/climat/tendances/index.asp (Page consultée le 24 octobre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). *Terrains contaminés dans le bassin versant de la rivière Chaudière*. Québec, le Ministère, fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2009). *Territoires fauniques*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/territoires/index.htm (Page consultée le 26 juillet 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2009). *Territoires fauniques - Pourvoiries*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/territoires/pourvoirie.htm (Page consultée le 26 juillet 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (2009). *Territoires fauniques* – *Zones d'exploitation contrôlée (zecs)*. [En ligne], http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/territoires/zec.htm (Page consultée le 26 juillet 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2002). *Bilan de phosphore.* [En ligne], http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/milieu_agri/agricole/phosphore/bilan.htm (Page consultée le 19 août 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2014). Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection [En ligne], http://www.mddelcc.gouv.gc.ca/Eau/protection/index.htm (Page consultée le 17 décembre 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2014). Tragédie ferroviaire de Lac-Mégantic, Intervention de ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) dans la rivière Chaudière. [En ligne], http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/lac-megantic/brochure-chaudiere.pdf (Page consultée le 24 septembre 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2014). *Tragédie ferroviaire de Lac-Mégantic.* [En ligne], http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/lac-megantic/chaudiere.htm] (Page consultée le 24 septembre 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2014). *Tragédie ferroviaire de Lac-Mégantic, Résultats d'analyse des poissons capturés en 2013.* [En ligne], http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/lac-

megantic/Chaudi%C3%A8re%20contamination%20poisson%202013.pdf (Page consultée le 24 septembre 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2014). Tragédie ferroviaire de Lac-Mégantic, Rapport du Comité expert sur la contamination résiduelle de la rivière Chaudière par les hydrocarbures pétroliers. Constats, recommandations, actions proposées. Québec. 64p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (2015). Carte de localisation des permis en vigueur. [En ligne], http://sigpeg.mrn.gouv.qc.ca/gpg/classes/CarteLocalisationPermis (page consultée le 23 juin 2015)

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (2015). *Inspection des puits inactifs*. [En ligne], https://www.mern.gouv.qc.ca/energie/petrole-gaz/puits-inactifs.jsp (page consultée le 23 juin 2015)

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (1998). Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique - 1996, Direction des écosystèmes aquatiques, Enrirodoq no EN980022, 6 sections, Annexe 4.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (1998). Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique – 1996. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN980063, 12 p. Brochure.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (1999a). *Portrait régional de l'eau pour Chaudière-Appalaches*, région administrative 12, 39 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (1999b). Portrait régional de l'eau, Estrie, région administrative 05.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2014). Communication courriel personnelle avec Sylvain Roy. *Passe migratoire lac Mégantic*. 12 décembre 2014.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2003-2014). *Atlas Géoscientifique E-Sigéom* – *Carte Interactive*. [En ligne], http://sigeom.mrn.gouv.qc.ca/signet/classes/l1108_afchCarteIntr (Page consultée le 3 octobre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2005-2010). *Le claim – Principe du droit minier québécois.* [En ligne], http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/mines/claim/principedroit.asp (Page consultée le 5 décembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (2007). *Données fauniques – Bassin versant de la rivière Chaudière*. Québec, le Ministère. Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2013). Données historiques sur les feux de forêt – 1972-2012. Québec : le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2004-2013). Sites géologiques exceptionnels – Glossaire. [En ligne], http://sigeom.mrnf.gouv.qc.ca/sge/classes/l5101_glossaire (Page consultée le 4 mars 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2014). Unité de gestion de Beauce-Appalaches. Communication personnelle avec Monsieur Martin Cloutier, ing. f., *Données forestières publiques en Chaudière-Appalaches*, 27 janvier 2014.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2013). *Unité de gestion de l'Estrie*. Communication personnelle avec Monsieur Frédéric B. Poulin, ing. f., MBA, *Données forestières publiques en Estrie*, 4 décembre 2013.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2003-2013). Les Forêts – Forêts privées – Les agences régionales de mise en valeur des forêts privées. [En ligne], http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/privees/privees-agences.jsp (Page consultée le 17 octobre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2003-2013). Les Forêts – Forêts privées – L'aménagement durable des forêts privées. [En ligne], http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/privees/privees-amenagement.jsp (Page consultée le 8 novembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DIRECTION DE LA PROTECTION DES FORÊTS (2013). Communication personnelle avec madame Milène Beaudoin, Spécialiste en géomatique. Les feux de forêt de cause « Résidants », 2 décembre 2013.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2013). Gestim Plus – Gestion des titres miniers – Glossaire. [En ligne], https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN_GestimP_Presentation/ODM02201_menu_base.aspx (Page consultée le 5 décembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2013). Gestim Plus – Gestion des titres miniers – Titres miniers. Québec, le Ministère. Fichiers informatiques, données numériques vectorielles.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2003-2013). *Glossaire*. [En ligne], http://www.mrn.gouv.qc.ca/tresor-sous-nos-pieds/informations/tresor-informations-glossaire.jsp (Page consultée le 5 septembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2013). Le régime d'impôt minier du Québec. Document de consultation. [En ligne], http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/mines/regime-minier-document.pdf (Page consultée le 5 septembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2008). Lignes directrices sur les ensemencements de poissons. Secteur Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. Québec. 41 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2014). Liste des droits consentis – Secteur Énergie. Document inédit.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2013). Occurrences fauniques à statut précaire dans le bassin versant de la rivière Chaudière – Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Québec : le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, Échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2004). Registre du domaine de l'État - Caractère public ou privé des terres (tenure) dans le Registre du domaine de l'État (RDE). [En ligne], http://rde.mrnf.gouv.qc.ca/ (Page consulté le 13 décembre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (2003-2004). Base de données topographiques du Québec. Direction générale de l'information géographique, Québec, le Ministère. Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 250 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (2011). Base de données des habitats fauniques (HAFA), le Ministère. Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 20 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (2012). Ressources et industries forestières — Portrait statistique. Édition 2012. [En ligne], http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/forets/portrait-statistique-2012.pdf (Page consultée le 17 octobre 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (2004). *Territoires récréatifs et protégés (TRP)*. Québec : le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, 1 : 20 000.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (2003-2013). Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. [En ligne], http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-zones-carte.jsp (Page consultée en 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE (2013). Base de données sur les zones inondables (BDZI). Québec : le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE, DIRECTION RÉGIONALE DE LA SÉCURITÉ CIVILE MONTÉRÉGIE ET ESTRIE (2014). Données financières d'aide versée via le « Programme général d'aide financière lors de sinistres réels ou imminents » pour le bassin versant de la rivière Chaudière en Estrie entre 1996 et 2011. Document inédit.

Québec, MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE - DIRECTION RÉGIONALE DE LA SÉCURITÉ CIVILE ET DE LA SÉCURITÉ INCENDIE DE LA CAPITALE-NATIONALE, DE LA CHAUDIÈRE-APPALACHES ET DU NUNAVIK (2014). Données financières d'aide versée via le « Programme général d'aide financière lors de sinistres réels ou imminents » pour le bassin versant de la rivière Chaudière en Estrie entre 2002 et 2013. Document inédit.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE (2012). Programme général d'aide financière lors de sinistres réels ou imminents. [En ligne], http://www.securitepublique.gouv.qc.ca/en/securite-civile/aide-financiere-sinistres/programmes-aide-sinistres/general/objet-general.html (Page consultée le 21 janvier 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE - DIRECTION RÉGIONALE DE LA SÉCURITÉ CIVILE ET DE LA SÉCURITÉ INCENDIE DE LA CAPITALE-NATIONALE, DE LA CHAUDIÈRE-APPALACHES ET DU NUNAVIK (2013). Zones récurrentes d'embâcles sur les rivières Beaurivage et Chaudière dans le bassin versant de la rivière Chaudière. Document inédit.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, DIRECTION DU LABORATOIRE DES CHAUSSÉES (2003). Bulletin d'information technique Vol. 8, n° 1, janvier 2003 – *Principaux abat-poussières et autres usages de ces produits*. Janvier 2003. 2 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2014) Communication personnelle avec monsieur Pierre-Michel Vallée. *Chemins de fer d'intérêt local (CFIL) sur le bassin versant de la rivière Chaudière*. 31 janvier 2014.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2014). Division de la géomatique. Communication personnelle avec monsieur Yannick Prémont. *Acquisition du tracé ferroviaire de Lac-Mégantic*. 5 septembre 2014.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2014) DIRECTIONS DE LA CHAUDIÈRE-APPALACHES ET DE L'ESTRIE. Structures du bassin versant de la rivière Chaudière. Québec : le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2008). L'environnement dans les projets routiers du ministère des Transports du Québec. Septembre 2008. 346 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2012). Gestion environnementale des sels de voirie. [En ligne], http://www.selsdevoirie.gouv.qc.ca/portal/page/portal/sels_voirie/bilan_quebecois (page consultée le 24 janvier 2014).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2013). *Grands projets - Autoroute Robert-Cliche* (73) – *Prolongement*. [En ligne], http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/grands_projets/trouver_grand_projet/prolongement_ a73_robert_cliche (Page consultée le 22 mai 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2012). Infrastructures ferroviaires au Québec – Documentation: Carte du réseau ferroviaire québécois. [En ligne], http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/transport_ferroviaire/infrastructures_ferr_qc (Page consultée le 21 mai 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2011). *Méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers* - Guide d'information à l'intention des gestionnaires des réseaux routiers. Mise à jour : octobre 2012. 14 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (2012). Le réseau aéroportuaire québécois (mai 2012). [En ligne], http://transports.atlas.gouv.qc.ca/Infrastructures/InfrastructuresAerien.asp (Page consultée le 14 mai 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2013). Sécurité routière - Entretien des routes. [En ligne], http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/camionnage/securite_routiere/securite_conditions_hivernales/entretien_routes (Page consultée le 21 mai 2013).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2010). Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie, 2010. 18 p.

Québec, Office québécois de la langue française (1973, 1974, 1978, 1986, 2000, 2001). Le grand dictionnaire terminologique. [En ligne], http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/index.aspx (Page consultée le 2 mai 2013).

Québec. Service canadien de la faune, Faune Québec, Canards Illimités Canada, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Agriculture et Agroalimentaire Canada et Centre Saint-Laurent (2004). Occupation du sol à partir des images classifiées Landsat-7, Sud du Québec, 1999-2003. Fichiers informatiques, 25 m de résolution.

QUÉBEC, SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLAIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ) (2013). Parc national du Mont-Mégantic. [En ligne], http://www.sepaq.com/pq/mme/index.dot (Page consultée le 25 juillet 2013).

QUÉBEC, TOURISME QUÉBEC – DIRECTION DU CENTRE D'AFFAIRES ÉLECTRONIQUE (2012). Routes et circuits touristiques du Québec. Québec : le Ministère, Fichiers informatiques, données numériques vectorielles, échelle inconnue.

QUÉBEC, URGENCE QUÉBEC (2014). Contamination ou pénurie d'eau potable. [En ligne], http://www.urgencequebec.gouv.qc.ca/fr/situation-urgence/Pages/contamination-ou-penurie-d-eau-potable.aspx (Page consultée le 5 février 2014).

Regroupement Québec Oiseaux (2013). Information sur les observations d'oiseaux pour le projet plan directeur de l'eau (estimation). Base de données ÉPOQ (Étude des populations d'oiseaux du Québec). Document inédit.

RURALYS (2013), Les paysages de la Chaudière-Appalaches - Vers la connaissance et la mise en valeur, Rapport final, Volume 1, juillet 2013, 124 p.

Saint-Jacques, N. et Richard, Y (1998). Développement d'un indice de qualité de la bande riveraine : application à la rivière Chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique. Pages 6.1 à 6.41 ln. Ministère de l'Environnement et de la Faune (ed.), Le bassin de la rivière Chaudière : l'état des écosystèmes aquatiques, Québec, envirodog n°EN980022.

Simoneau, M., L. Pelletier et N. Martel (1998). *Le bassin de la rivière Chaudière : profil géographique, sources de pollution et interventions d'assainissement*. p. 1.1 à 1.34, In ministère de l'Environnement et de la Faune (dir.), Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique – 1996, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, Envirodog no EN980022.

Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) (2013). Communication personnelle avec monsieur Gérard Lacasse de la SOPFEU, *Méthode d'extinction des feux de forêt*, 6 juin 2013.

Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) (2013). *Lexique technique*. [En ligne], http://www.sopfeu.gc.ca/fr/zone-interactive/lexique-technique (Page consultée le 7 juin 2013).

Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) (2013). Zone interactive - Foire aux questions. [En ligne], http://www.sopfeu.qc.ca/fr/zone-interactive/faq (Page consultée le 6 juin 2013).

Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) (2013). *Organisation - Mission*. [En ligne], http://www.sopfeu.qc.ca/fr/sopfeu/organisation/organisation (Page consultée le 28 mai 2013).

Société de protection des forêts contre les insectes et maladies (SOPFIM) (2013). Communication personnelle avec monsieur Louis Morneau de la SOPFIM, 28 mai 2013.

Strahler, Alan and Strahler, Arthur; in collaboration with R. Burn, Christopher, Gilbert, Robert and Archibold, O.W. (2005) *Physical geography: science and systems of the human environment.* 4rd ed., Canadian version. New York: Chichester: Wiley. 626 p.

Syndicat des producteurs de bois de l'Estrie (2013). Données forestières. Document inédit.

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. 60 p.

Tardif, B. (2008) MDDEP. Communication personnelle.

TECSULT (1994). Étude de modélisation du bassin versant de la rivière Chaudière. Rapport final, 95 p. + annexe.

The Geological Society of America (2012). *GSA Geologic Time Scale*. [En ligne], http://www.geosociety.org/science/timescale/ (Page consultée le 4 mars 2012).

Thériault, Andrée (1997). Synthèse des connaissances biophysiques et plan de conservation et de mise en valeur du marais du lac Mégantic. Étude réalisée pour l'Association pour la protection du lac Mégantic Inc. Sherbrooke, mars 1997, 141 p.

Thibault, G. (2008). État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Chaudière : Faits saillants 2004-2006. In. Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-53173-9 (PDF), 25 p.

Trenhaile, Alan S. (2010). *Geomorphology, A Canadian Perspective*. Fourth Edition. Ontario. Oxford University Press Canada, 558 p.

Tourisme Chaudière-Appalaches (2013). *Parc des Chutes-de-la-Chaudière*. [En ligne], http://www.chaudiereappalaches.com/fr/voyage-quebec/levis/levis/parc-des-chutes-de-la-chaudiere/parc/ (Page consultée le 26 novembre 2013).

Trocherie, F. (2000). Contribution à la gestion intégrée des rivières : L'exemple du bassin versant de la Chaudière. Étude réalisée dans le cadre d'un échange franco-québécois. 79 p. + annexes.

United Nations Development Programme (UNDP) Water Governance Facility (WGF) (2013) Facilité gouvernance de l'eau du Programme des Nations unies pour le développement (UNDP WGF). [En ligne], http://www.watergovernance.org/frenchwgf (Page consultée le 25 novembre 2013).

Université du Québec à Trois-Rivières (2014). Données de l'indice IDEC disponibles pour le bassin versant de la rivière Chaudière. Document inédit.

Vachon, M. (2004). Les conflits sociaux dans la protection de l'environnement, l'exemple d'un comité de bassin versant dans la région Chaudière-Appalaches. Thèse présentée à la Faculté des études supérieures de l'Université, novembre 2004, 217 p.

Vélo Québec (2012). *La Route verte*. [En ligne], http://www.routeverte.com/rv/index2012.php?page=projet (Page consultée le 13 juin 2013)

Via Rail Canada (2013). *Le chemin de fer canadien*. [En ligne], http://www.viarail.ca/fr/a-propos-de-via/notre-entreprise/notre-historique/le-chemin-de-fer-canadien (Page consultée le 14 mai 2013).

Ville de Lac-Mégantic (2014). Rapports 2014 sur la qualité de l'eau. [En ligne], http://www.ville.lac-megantic.qc.ca/le-citoyen/environnement/rapports-2014-sur-la-qualite-de-leau/ (Page consultée le 4 septembre 2014).

Ville de Lévis (9 juillet 2013). *Interdiction : Baignade et consommation de l'eau et des poissons - Suite de l'accident ferroviaire à Lac-Mégantic.* Communiqué de presse. [En ligne], http://www.ville.levis.qc.ca/Fr/Pdf/Press/144_COM_2013_07_09_interdictiondebaignade.pdf (Page consultée le 28 août 2014).

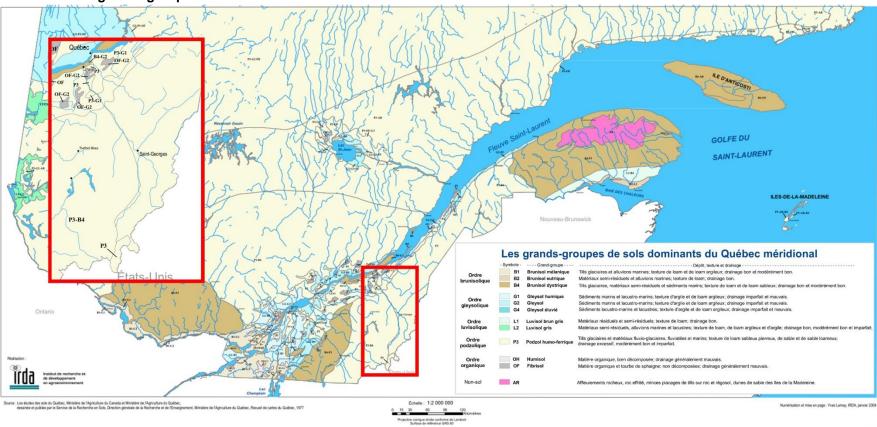
Ville de Lévis (2014). Communication personnelle avec M. Jérôme Carrier, technicien en environnement. *Révision PDE*. 4 février 2014.

Ville de Lévis (2008). Schéma d'aménagement et de développement révisé (SAD). Carte 1 – Les grandes affectations du territoire. [En ligne], http://www.ville.levis.qc.ca/Fr/Pdf/cit_sad_car_001.pdf (Page consultée le 26 août 2013).

Ville de Saint-Georges (2012). À propos de la ville – Les ponts sur la rivière Chaudière. [En ligne], http://www.saint-georges.ca/A_propos_de_la_ville/Notre_histoire/Ponts_riviere_Chaudiere.shtml (Page consultée le 13 septembre 2013).

ANNEXES

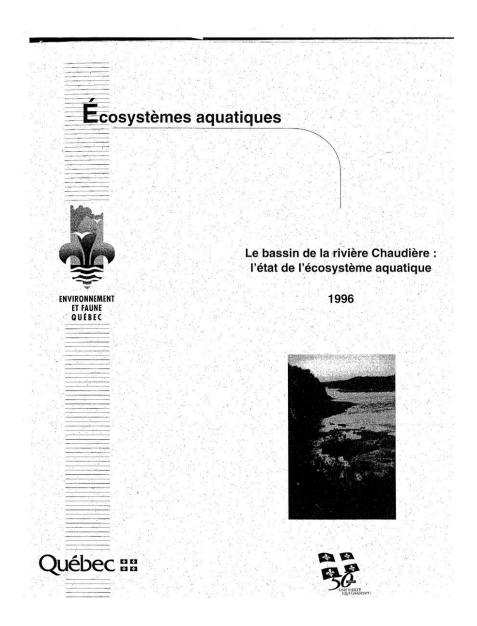
Note au lecteur : les encadrés rouges sur les cartes en Annexes représentent approximativement le territoire couvert par le bassin versant de la rivière Chaudière.



Annexe 1 - Les grands-groupes de sols dominants du Québec méridional

SOURCE: ADAPTÉ DE IRDA, 2008

Annexe 2 - État de l'écosystème aquatique en 1996 du bassin versant de la rivière Chaudière



Annexe 4 Entreprises industrielles retenues pour intervention d'assainissement ou pour étude dans le bassin de la rivière Chaudière

Secteur	Municipalité	Code 1	Raison sociale	Produits	Secteur industriel	Points de rejet 1, 2	Traitement
Α	Lac-Drolet -	3	L.P. Royer inc.	Tannage et finition du cuir	Textile	Réseau municipal	Physico-chimic
A	Lac-Mégantic	2	Bétons L. Barolet Lac-Mégantic inc. (Les)	Béton préparé	Divers	Réseau municipal	Décantation
Α	Lac-Mégantic	2	Billots Sélect Mégantic inc. (Les)	Scierie	Industrie du bois	Réseau municipal	
A	Lac-Mégantic	2	Énergex	Granules de bois	Industrie du bois	Rivière	Décantation
Α	Lac-Mégantic	3	Fromages La Chaudière inc.	Fromages	Agroalimentaire	Réseau municipal	Neutralisation
A	Lac-Mégantic	3	Industries manufacturières Mégantic inc.	Contreplaqué, panneaux de portes, bois de sciage	Industrie du bois	Rivière	Égalisation Dégrillage
A	Lac-Mégantic	3	Produits Coquelicot inc.	Abattoir de volaille	Agroalimentaire	Réseau municipal	Physico-chimic Neutralisation
A	Lac-Mégantic	2	Produits sanitaires J.P.L. inc.	Eau de javel, assouplisseur de tissus, embouteillage	Chimie	Réseau municipal	
Α	Lac-Mégantic	3	Société en commandite Tafisa Canada	Panneaux de particules	Industrie du bois	Rivière	
A	Saint-Gédéon (VL)	3	Groupe CANAM MANAC (Le), division Les Aciers CANAM	Poutrelles d'acier, fermes de toits, tabliers	Transformation métallique	Réseau municipal	Séparateur d'hu
A	Saint-Gédéon (P)	2	Huiles essentielles G.M. enr.	Huiles de cèdre et de sapin	Chimie	Rívière	
A	Saint-Ludger	3	C.S.M. Boisvert inc.	Jeans	Textile	Réseau municipal	Tamis incliné Neutralisation Égalisation
A	Saint-Ludger	3	Épicerie boucherie Julièn Lacroix enr	Carcasses éviscérées	Agroalimentaire	Réseau municipal	
A	Saint-Martin	2	Objets promotionnels Colorimage enr. (Les)	Articles de publicité, porte-clefs, épingles, décalcomanie	Chimie	Fossé	

Direction des écosystèmes aquatiques Ministère de l'Environnement et de la Faune

Annexe 4 Entreprises industrielles retenues pour intervention d'assainissement ou pour étude dans le bassin de la rivière Chaudière (suite)

Secteur	Municipalité	Code 1	Raison sociale	Produits	Secteur industriel	Points de rejet 1, 2	Traitement
В	Beauceville	3	Plancher Beauceville inc.	Bois de planchers	Industrie du bois	Rivière Réseau municipal	
В	La Guadeloupe	2	Acrylique Le-Bo inc.	Articles en acrylique, appuie-livres, vases	Chimie	Réseau municipal	
В	La Guadeloupe	3	Délavage de Beauce inc.	Délavage de tissus	Textile	Réseau municipal	Décantation Neutralisation Égalisation
В	La Guadeloupe	3	Ferme de l'érable ombragé ltée	Sirop d'érable, transformation	Agroalimentaire	Réseau municipal	
В	La Guadeloupe	2	Industries de ciment de La Guadeloupe inc.	Produits de béton	Pierre, argile, verre et béton (divers)	Réseau municipal	
В	Notre-Dame-des- Pins	2	Plexiforme de Beauce inc.	Articles en acrylique	Chimie	Réseau municipal	
В	Sacré-Coeur-de- Jésus	2	Breton, Mario	Carcasses éviscérées	Agroalimentaire	Sans réseau	Fosse septique
В	Shenley	3	Abattoir Poulin inc.	Charcuterie, jambon, viandes en gros	Agroalimentaire	Réseau municipal	Trappe à graisse
В	Saint-Elzéar	3	Marché d'alimentation Nadeau et Vallée inc.	Épicerie et carcasses éviscérées	Agroalimentaire	Réseau municipal	Trappe à graisse
В	Saint-Elzéar	3	Oeufs Blais et Breton enr. (Les)	Cuisson des oeufs	Agroalimentaire	Réseau municipal	
B 1	Saint-Ephrem-de- Beauce	3	Filantre Lemieux inc.	Préparation de la laine, pour le tricot et vadrouilles	Textile	Réseau municipal	Tamis rotatif Égalisation
В	Saint-François- Ouest	3	Groupe Lactel inc.	Fromage cheddar, beurre, poudre de lait	Agroalimentaire	Rivière	Physico-chimique Réacteur séquentiel
В	Saint-Georges	2	Chemise Lapointe inc. (La)	Vêtements pour dame	Textile	Réseau municipal	

Annexe 4 Entreprises industrielles retenues pour intervention d'assainissement ou pour étude dans le bassin de la rivière Chaudière (suite)

Secteur	Municipalité	Code 1	Raison sociale	Produits	Secteur industriel	Points de rejet 1, 2	Traitement
В	Saint-Georges	3	Entreprises R. Drouin Itée (Les)	Tuyaux de béton, tuiles de parterre, produits de béton	Divers	Réseau municipal	Décantation
В	Saint-Georges	3.	Dominion Textile inc.	Mélange de fils synthétiques	Textile	Réseau municipal	
В	Saint-Georges	3	MANAC inc.	Remorques et vans pour le transport général	Transformation métallique	Réseau municipal	
В	Saint-Georges	3	Remdel inc.	Teinture de vêtements et délavage de denim	Textile (teinturerie et finissage)	Réseau municipal	Égalisation Dégrillage
В	Saint-Georges	3	Usines de tapis Saint-Georges inc. (Les)	Tapis	Textile	Réseau municipal	Décantation
В	Saint-Honoré	2	Industries P.N. inc. (Les)	Métaux émaillés	Transformation métallique	Sans réseau	Fosse septique e élément d'épuration
В	Saint-Joseph-de- Beauce (V)	2	Fenebec inc.	Portes et fenêtres, châssis, portes patio en aluminium	Industrie du bois	Réseau municipal	
В	Saint-Joseph-de-Beauce (P)	3	Fromagerie Gilbert inc.	Fromage cheddar	Agroalimentaire	Rivière	Fosse septique e élément d'épuration Neutralisation Système d'épuration
В	Saint-Joseph-de- Beauce (V)	. 2	Manufacture Frameco Itée	Châssis d'acier, essieux pour véhicules, conteneurs	Transformation métallique	Réseau municipal	
В	Saint-Méthode-de- Frontenac	2	Boulangerie Faucher et fils inc.	Pains et beignes, brioches, pâtés à la viande	Agroalimentaire	Réseau municipal	
В	Saint-Méthode-de- Frontenac	3	Abattoir Jacques Perreault	Carcasses éviscérées, abattoir	Agroalimentaire	Fosse septique	
В	Saint-Odilon-de- Cranbourne	2	Huiles essentielles Branchex ltée (Les)	Huiles essentielles	Chimie	Rivière Réseau municipal Fossé	

Secteur	Municipalité	Code 1	Raison sociale	Produits	Secteur industriel	Points de rejet 1, 2	Traitement
В	Saint-Prosper	3	Lorenzo Paquet	Carcasses éviscérées, transformation, conditionnement	Agroalimentaire	Ruisseau Hors réseau	Fosse septique
В	Saint-Prosper	3	Tannerie de Beauce enr.	Tannage de peaux, chapeaux, mitaines, taxidermie	Tannerie	Fossé	
В	Saint-Victor	2	Asphalte Sartigan Itée	Béton bitumineux	Divers	Hors réseau	Fosse septique et élément d'épuration
В	Saint-Victor	3	Lainages Victor Itée (Les)	Tissus imprimés, tissus de laine, tissus d'ameublement	Textile	Rivière	Égalisation Neutralisation Tamis rotatif
В	Sainte-Clotilde-de- Beauce	2	«Oreilles de crisse» Mercier inc. (Les)	Bacon précuit, fèves au lard, grillade de lard	Agroalimentaire	Sans réseau	Trappe à graisse Fosse septique et élément d'épuration
В	Sainte-Clotilde-de- Beauce	2	Récupération Trépanier et fils ltée	Dépeçage	Agroalimentaire	Sans réseau	Trappe à graisse Fosse septique et élément d'épuration
В	Sainte-Justine	3	Abattoir Racine inc.	Carcasses éviscérées	Agroalimentaire	Réseau municipal	
В	Sainte-Marguerite	2	Permafil inc.	Étagères	Transformation métallique	Réseau municipal	
В	Sainte-Marguerite	2	Unicoop, coopérative agricole	Moulée balancée	Agroalimentaire	Rivière	
В	Sainte-Marie	. 2	Cartonek inc.	Boîtes de carton, couvercles	Industrie du bois	Réseau municipal	
В	Sainte-Marie	3	Culinar inc., division Vachon	Gâteaux snack	Agroalimentaire	Réseau municipal	Physico- chimique
В	Sainte-Marie	3	J.M. Smucker (Canada) inc.	Enrobages, remplissage à tartes, moutarde, marmelade	Agroalimentaire	Réseau municipal	

Annexe 4 Entreprises industrielles retenues pour intervention d'assainissement ou pour étude dans le bassin de la rivière Chaudière (suite)

Secteur	Municipalité	Code 1	Raison sociale	Produits	Secteur industriel	Points de rejet 1, 2	Traitement
В	Sainte-Marie	2	Gravures J.F. inc.	Photogravure	Divers	Réseau municipal	
В	Sainte-Marie	2	Robert Transport inc.	Entretien de flotte	Transformation metallique	Réseau municipal	
В	Sainte-Marie	2	Verreault Frontenac - usine de béton	Béton préparé	Pierre, argile, verre et béton	Réseau municipal	
В	Tring-Jonction	3	Jean-Marc Groleau	Abattage de volaille	Agroalimentaire	Réseau municipal	Trappe à graisse
В	Vallée-Jonction	2	Ciment Saint-Laurent inc.	Carrière de sable	Divers	Rivière	Fosse septique et élément d'épuration
В	Vallée-Jonction	3	Olymel, société en commandite	Carcasses éviscérées, coupe de viande	Agroalimentaire	Réseau municipal	Dégrillage Physico-chimique
С	Saint-Nicolas	2	Aliments «Fondue paysanne» inc. (Les)	Fruits de mer, produits alimentaires	Agroalimentaire	Réseau municipal sans station d'épuration	
Ċ	Saint-Nicolas	2	Aliments La Quicherie inc. (Les)	Mets préparés, fondue parmesan	Agroalimentaire	Réseau municipal sans station d'épuration	Trappe à graisse
С	Saint-Nicolas	2	Centre de traitement chimique C.T.C. inc.	Détachant, dégraisseur, huile, apprêts, dissolvants	Chimie	Réseau municipal sans station d'épuration	
C	Saint-Nicolas	2	Ciment Québec înc., division Béton Morin	Béton	Pierre, argile, verre et béton (divers)	Réseau municipal sans station d'épuration	
C	Saint-Nicolas	2	Extrudex Aluminium (Québec) Itée	Pièces d'aluminium extruses	Transformation métallique	Hors réseau	Fosse septique et élément d'épuration Neutralisation
С	Saint-Nicolas	2	Guay, Paul	Légumes préparés	Agroalimentaire	Fossé	
C	Charny	3	Alex Couture inc.	Farine de viande et plumes, sang, gras non comestible	Agroalimentaire .	Réseau municipal sans station d'épuration	Physico-chimique Tamis rotatif Trappe à graisse

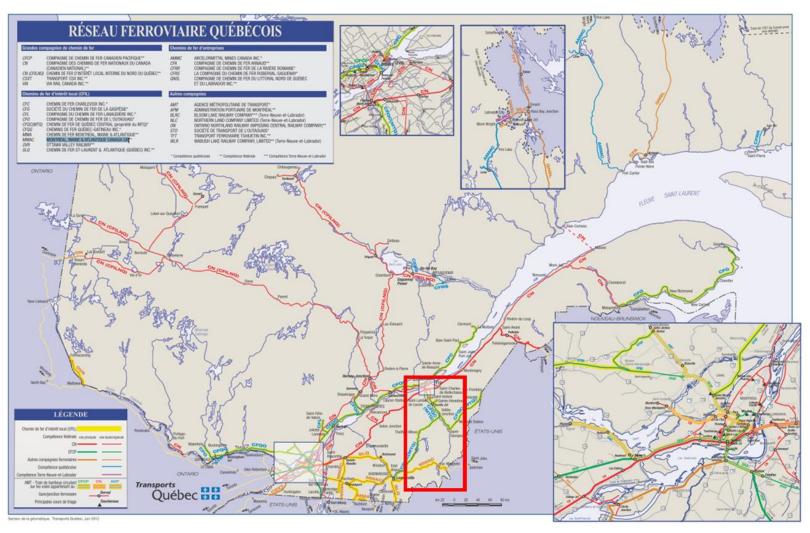
Annexe 4 Entreprises industrielles retenues pour intervention d'assainissement ou pour étude dans le bassin de la rivière Chaudière (suite)

ecteur	Municipalité	Code 1	Raison sociale	Produits	Secteur industriel	Points de rejet 1, 2	Traitement
C	Charny	3	Industries Fondrex inc.	Gras comestible, lard	Agroalimentaire	Réseau municipal sans station d'épuration	
С	Saint-Agapit	3	Abattoir Agri-Bio inc.	Carcasses éviscérées	Agroalimentaire	Réseau municipal	Trappe à graisse
c	Saint-Gilles	3.	Ferme Le Bec fin enr.	Carcasses éviscérées (cailles)	Agroalimentaire	Hors réseau	Fosse septique délément d'épuration Trappe à graiss
С	Saint-Lambert-de- Lauzon	2	Produits alimentaires J.C. Blouin inc.	Additifs alimentaires et farine grillée	Agroalimentaire	Sans réseau	Fosse septique élément d'épuration
C	Saint-Narcisse-de-	2	Blais, Lionel	Carcasses éviscérées, boucherie	Agroalimentaire	Sans réseau	Fosse septique
С	Saint-Patrice-de- Beaurivage	2	Couture, Raynald	Carcasses éviscérées, débitage	Agroalimentaire	Sans réseau	Fosse septique
C	Saint-Rédempteur	2,	Plasti-Lam Québec inc:	Laminages, plastiques, cartables et produits de vinyle	Chimie	Réseau municipal sans station d'épuration	
С	Saint-Rédempteur (V)	2	Plastiques Tilton inc. (Les)	Objets en plastique	Chimie	Réseau municipal sans station d'épuration	*
C	Sainte-Hélène-de- Breakeyville	3	Désencrage Cascades, division Rolland inc.	Pâte désencrée	Pâtes et papiers	Rivière	Traitement primaire Traitement secondaire
С	Saint-Sylvestre (VL)	2	Gaston Saint-Hilaire épicier-	Carcasses éviscérées	Agroalimentaire	Hors réseau	Fosse septique
C	Scott	2	Couvoir Scott Itée	Couvoir	Agroalimentaire	Sans réseau	Fosse septique

Mis à jour en mars 1996 (1996-07-11)

^{1:} Le code 2 signifie que l'entreprise est retenue pour étude afin de déterminer le besoin d'une intervention d'assainissement. Le code 3 signifie que l'entreprise est retenue pour intervention d'assainissement des eaux.

Annexe 3 - Le réseau ferroviaire québécois



SOURCE: ADAPTÉ DE MTQ, 2012

Annexe 4 - Classes de sols agricoles de l'inventaire des terres du Canada (IRDA)

Classe	Description
1	Les sols de la classe 1 ne comportent aucun facteur limitatif. Les sols de la classe 1 sont plats ou à pente très douce, profonds, bien drainés à imparfaitement drainés et dotés d'une bonne capacité de rétention de l'eau. Ils sont faciles à maintenir en culture et en productivité, étant peu endommagés par l'érosion. Leur rendement est moyennement élevé à élevé, pour une vaste gamme de grandes cultures adaptées à la région.
2	Les sols de la classe 2 présentent des limitations modérées qui réduisent la gamme des cultures possibles ou exigent l'application de mesures ordinaires de conservation. Les sols de cette classe sont profonds et dotés d'une bonne capacité de rétention de l'eau. Les limitations à la culture sont d'intensité moyenne et les sols sont de gestion et de culture assez faciles. Leur rendement est moyennement élevé à élevé, pour une assez vaste gamme de grandes cultures adaptées à la région. Dans les sols de cette classe, les limitations à la culture sont attribuables à l'un ou l'autre des facteurs suivants : climat régional défavorable; désavantages mineurs résultant de l'effet cumulatif de facteurs indésirables; dommages mineurs dus à l'érosion; mauvaise structure du sol ou défaut de perméabilité; basse fertilité pouvant être corrigée par des applications régulières et modérées d'engrais et, ordinairement, de chaux; pentes douces à modérées; crues occasionnelles nuisibles; et excès d'humidité pouvant être corrigée par le drainage, mais persistant comme limitation modérée. En général, les sols de cette classe ne se prêtent pas à une aussi grande variété de cultures que ceux de la première classe. Ils peuvent aussi exiger de la part de l'exploitant des mesures de conservation plus intensives, des labours plus fréquents ou des techniques particulières de conservation. L'ensemble de ces techniques varie d'un endroit à l'autre en fonction du climat, des sols et des méthodes de culture adoptées dans chaque région
3	Les sols de la classe 3 présentent des facteurs limitatifs assez sérieux qui réduisent la gamme des cultures possibles ou nécessitant des mesures particulières de conservation. Les sols de cette classe comportent des limitations plus sérieuses que ceux de la deuxième classe, et les mesures de conservation et d'entretien qu'il faut leur appliquer sont d'exécution plus difficile. Si leur exploitation est bien organisée, leur rendement est moyennement ou assez élevé, pour une gamme plutôt vaste de grandes cultures adaptées à la région. Dans cette classe, les limitations à la culture, au labour, au plantage et à la récolte, au choix des cultures ainsi qu'à l'exécution et à la perpétuation des mesures de conservation, proviennent soit de la réunion de deux des facteurs décrits sous la deuxième classe, soit de l'un des facteurs suivants : conditions climatiques modérément défavorables, dont la susceptibilité au gel; dommages assez sérieux causés par l'érosion; sol difficile à travailler ou ayant une très lente perméabilité; fertilité médiocre nécessitant des applications de fortes quantités d'engrais et, ordinairement, de chaux; pentes modérées à raides; fréquents dommages aux récoltes, causés par les crues; mauvais drainage causant, certaines années, le manque de récoltes; faible capacité de rétention de l'eau ou lenteur à fournir l'eau aux plantes; sols pierreux au point de nuire gravement à la culture et de nécessiter l'enlèvement des pierres; zone d'enracinement restreinte; salinité moyenne. Chacun des sols de cette classe peut avoir un ou plusieurs usages facultatifs ou exiger différentes techniques de culture, mais les possibilités que ces sols offrent à la culture sont moins nombreuses que celles des sols de la deuxième classe.
4	Les sols de la classe 4 comportent des facteurs limitatifs très graves qui restreignent la gamme des cultures ou imposent des mesures spéciales de conservation ou encore présentent ces deux désavantages. Les facteurs limitatifs des sols de la classe 4 réduisent le nombre de cultures possibles, diminuent le rendement des diverses cultures et, parfois, nuisent considérablement au succès des récoltes. Ces limitations peuvent retarder ou rendre plus difficile certains travaux agricoles tels que le labour, l'ensemencement et la récolte; elles peuvent nuire aussi à l'application et à la perpétuation des mesures de conservation. Le rendement des sols de cette classe s'échelonne de faible à moyen pour une gamme restreinte de cultures, mais il se peut qu'une récolte particulièrement bien adaptée procure un rendement plus élevé. Les limitations de cette classe sont attribuables soit aux effets défavorables de la combinaison d'au moins deux des facteurs figurant dans les deuxième et troisième classes, soit à l'une ou l'autre des causes suivantes : climat moyennement rigoureux; très faible capacité de rétention de l'eau; faible fertilité, difficile ou impossible à corriger; pentes raides; forte érosion antérieure; sol très difficile à travailler ou de perméabilité extrêmement lente; crues fréquentes, grandement nuisibles aux récoltes; forte salinité provoquant la perte de certaines récoltes; forte proportion de pierres nécessitant des travaux considérables d'épierrement pour permettre l'exploitation agricole tous les ans; zone d'enracinement très restreinte, mais plus d'un pied de sol reposant sur le roc ou sur un horizon imperméable. Les sols de cette classe, qui se trouvent dans des régions subhumides et dans certaines régions arides peuvent donner de bonnes récoltes dans le cas de cultures propres à la région, au cours des années de forte précipitation, une récolte médiocre dans les années de précipitation moyenne et aucune récolte lorsque la précipitation annuelle est inférieure à la moyenne. Au cours des années de fai

l'humidité. Ces travaux comprennent des labours d'urgence et la culture de plantes servant surtout à empêcher les sols de se détériorer. Les sols de cette classe nécessitent de tels traitements, et d'autres encore, plus fréquents et plus intensifs que ceux de la troisième classe.

Les sols de la classe 5 comportent des facteurs limitatifs très sérieux qui en restreignent l'exploitation à la culture de plantes fourragères vivaces, mais permettent l'exécution de travaux d'amélioration. Les sols de la classe 5 comportent des facteurs de sol, de climat et autres, tellement limitatifs qu'ils ne sauraient se prêter à la production continue de récoltes annuelles de grande culture. Toutefois, ils peuvent être améliorés par l'usage judicieux de l'outillage agricole pour la production d'espèces indigènes ou domestiques de plantes fourragères vivaces. Les travaux d'amélioration qu'on peut y exécuter comprennent notamment le débroussaillement, la culture, l'ensemencement, la fertilisation des terres et la régularisation de l'humidité. Parmi les facteurs limitatifs de la classe 5, on trouve une ou plusieurs des conditions suivantes : climat rigoureux; faible capacité de rétention de l'eau; forte érosion antérieure; pentes raides; mauvais drainage; crues très fréquentes; forte salinité qui ne permet que la croissance des plantes fourragères tolérantes au sel; terrain pierreux ou sol mince surjacent au roc, au point de rendre la culture impraticable. Certains sols de cette classe peuvent servir à la production de grandes cultures, à condition de faire l'objet de travaux agricoles plus poussés qu'à l'ordinaire; d'autres peuvent être adaptés à des cultures particulières telles que les bleuets, les fruits de verger ou autres cultures semblables qui exigent du sol des conditions différentes de celles qui sont nécessaires aux cultures ordinaires. Là où le climat est le principal facteur limitatif, il est certes possible de faire de la grande culture sur les sols de la classe 5, mais, dans la plupart des cas, on obtient de piètres résultats

Les sols de la classe 6 sont aptes uniquement à la culture de plantes fourragères vivaces, sans possibilité aucune d'y réaliser des travaux d'amélioration. Les sols de cette classe comportent une certaine aptitude naturelle à la production continue de fourrage pour les animaux de ferme, mais aussi de graves limitations dues au sol, au climat ou à d'autres facteurs, lesquelles rendent impraticable la réalisation des travaux d'amélioration que l'on peut exécuter pour les sols de la cinquième classe. La sixième classe peut comprendre des sols dont la nature physique constitue un empêchement à l'exécution de travaux au moyen des machines agricoles, des sols qui ne répondent pas aux travaux d'amélioration, ou des sols comportant une brève saison de pâturage et où les commodités pour l'abreuvage du bétail sont insuffisantes. Même s'il est possible d'améliorer ces sols par l'ensemencement et la fertilisation soit à la main, soit en utilisant un avion, ces mesures ne sauraient modifier le classement. Les facteurs limitatifs dans la classe 6 se rapportent à un ou plusieurs des désavantages suivants : climat très rigoureux; très faible capacité de rétention de l'eau; pentes très raides; terrains gravement érodés où l'outillage agricole ne saurait s'employer à cause des ravins trop nombreux et trop profonds; terrains fortement salins, uniquement propres à la culture de plantes indigènes comestibles et tolérantes au sel; crues très fréquentes qui limitent la saison réelle de pâturage à moins de dix semaines; eau à la surface du sol durant la majeure partie de l'année; terrain pierreux ou sol mince surjacent au roc, au point de rendre toute culture impraticable.

Les sols de la classe 7 n'offrent aucune possibilité pour la culture ou pour le pâturage permanent. Les sols et les terrains de cette classe comportent des limitations si graves qu'ils ne sauraient se prêter à l'agriculture ni à l'établissement de pâturages permanents. Toutes les étendues classées (à l'exception des sols organiques), non comprises dans les six premières classes, devront entrer dans la présente classe. On doit y faire entrer aussi toutes les étendues d'eau trop petites pour apparaître sur les cartes. Peu importe si les sols de cette classe offrent ou non de grandes possibilités pour la croissance des arbres, des fruits indigènes ou pour l'aménagement de terrains propices à la faune et à la récréation. Il n'est donc pas question de tirer des conclusions sur les possibilités que présentent ces sols et catégories de terrains, à part leurs aptitudes pour l'agriculture.

SOURCE: ADAPTÉ DE IRDA, 2011

5

6

7