

Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Septembre 2016



Référence

Bassin Versant Saint-Maurice (BVSM). 2016. *Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice*, 2^e édition. Trois-Rivières. 276 pages et annexes.



Bassin Versant Saint-Maurice
1395, Chemin Principal
Shawinigan, Québec
G9R 1E5
www.bvsm.ca

Être au courant, de l'amont vers l'aval!

Photographies de la page couverture : Bassin Versant Saint-Maurice

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Rédaction et cartographie :

Evelyne Giroux, Coordonnatrice de projets | PDE et géomatique | BVSM
B.Sc. géographie

Xavier Julian, Coordonnateur de projets | PDE et géomatique | BVSM
M. Ingénierie du développement territorial

Graphisme et mise en page :

Evelyne Giroux, Coordonnatrice de projets | PDE et géomatique | BVSM
B.Sc. géographie

Marie-Ève Labrecque, Coordonnatrice de projets | Responsable des communications | BVSM
B.A. Communication

Wisi Ossavu, Coordonnateur de projets | Responsable des communications | BVSM
M. Sc. Environnement

Révision interne :

Jean-Philippe Baril-Boyer, Chargé de projets | BVSM
B.Sc. géographie

Mathieu Gingras, Directeur général | BVSM
M.Sc. géographie

Winna H. Landry, Coordonnatrice de projets | Inventaire et analyse | BVSM
B.Sc. biologie et T. milieux naturels



Avec la participation financière de :

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec 



REMERCIEMENTS

Bassin Versant Saint-Maurice tient à remercier sincèrement les très nombreux partenaires, membres et citoyens qui ont contribué de diverses façons au processus concerté de rédaction du PDE ainsi qu'à la révision linguistique et scientifique du contenu de celui-ci.

Coordination de la révision externe :

Carl Martineau Service de la gestion intégrée de l'eau | Direction des politiques de l'eau | MDDELCC

Révision externe :

Dorothée Mitchell Direction de la Mauricie et du Centre-du-Québec | MTQ

Éric Léger Secteur de l'énergie | Direction de la coordination et des affaires intergouvernementales | MERN

Hélène Boisvert Conseillère en sécurité civile | Direction régionale de la sécurité civile et de la sécurité incendie de la Mauricie et du Centre-du-Québec | MSP

Isabelle Lessard Conseillère en aménagement du territoire et développement rural | Direction régionale de la Mauricie | MAPAQ

Jacques Levasseur Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Mauricie et du Centre-du-Québec | MDDELCC

Jean-Philippe Robitaille Service de l'environnement | Direction de l'environnement et de la recherche | MTQ

Louis-Alexandre Jaques Direction des politiques de l'eau | MDDELCC

Louis Bienvenu Secteur des mines | Direction générale du développement de l'industrie minière | MERN

Louis-Pierre Létourneau Direction du secteur agricole et des pesticides | MDDELCC

Lyne Pelletier Direction du suivi de l'État de l'environnement | MDDELCC

Mireille Côté Secteur des opérations régionales | Direction des affaires régionales de la Mauricie et du Centre-du-Québec | MERN

Nicolas Grondin Direction des projets économiques, de l'environnement et de la coordination | MERN

Pascale Labbé Conseillère en affaires autochtones | Direction générale de l'évaluation environnementale | MDDELCC

Rosalie Lefebvre Agente de planification, de programmation et de recherche | Direction de santé publique de la Mauricie et du Centre-du-Québec | MSP

Sandra Baron Conseillère en aménagement du territoire | Direction régionale de la Mauricie | MAMOT

MAMOT : Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire

MAPAQ : Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

MDDELCC : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

MERN : Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

MSP : Ministère de la Sécurité publique

MTQ : Ministère des Transports du Québec



AVANT-PROPOS

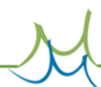
Bassin Versant Saint-Maurice

Créé en 1991, et alors connu sous le nom de CGDBR (Corporation de gestion du développement du bassin de la rivière Saint-Maurice), l'organisme est associé, entre autres, à l'arrêt du flottage du bois sur la rivière Saint-Maurice et au nettoyage de celle-ci. Avec l'adoption de la *Politique nationale de l'eau du Québec* en 2002, l'organisation se transforme en organisme de bassin versant (OBV), sous le nom de Bassin Versant Saint-Maurice (BVSM) et étend son territoire d'implication et d'action à l'ensemble du bassin versant.

Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice est la cinquième zone de gestion intégrée de l'eau en importance au Québec. Avec une superficie de 42 651 km², il touche sept régions administratives dont 70 % se situe en Mauricie. Son territoire est composé à plus de 85 % de forêts, de rivières et de lacs. L'urbanisation se concentre principalement au sud, le long de la rivière Saint-Maurice et à proximité du fleuve Saint-Laurent. Outre la rivière Saint-Maurice, le réseau hydrique du bassin versant comprend 15 principaux tributaires et près de 36 000 lacs (BVSM, 2006).

BVSM travaille notamment à vulgariser les notions de gestion intégrée et de développement durable afin d'établir un contact positif avec la population et de l'informer des actions possibles pour améliorer l'état de la ressource en eau et des écosystèmes aquatiques. BVSM travaille également à la réalisation des actions issues du Plan directeur de l'eau (PDE) qui favorisent une saine et durable gestion de l'eau.

La table de concertation de BVSM regroupe des intervenants des secteurs municipal, économique et communautaire, et ce, dans un souci de représentativité géographique de l'ensemble du bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Il s'agit d'un cadre où tous les intervenants peuvent échanger, partager des expériences et mettre de l'avant leur expertise, afin d'être *au courant, de l'amont vers l'aval*! Les acteurs du territoire contribuent activement à la réalisation du Plan directeur de l'eau (PDE), un outil d'aide à la décision et de planification qui présente un portrait du bassin versant, un diagnostic des ressources, des objectifs et un plan d'action concerté. Par l'entremise de sa table de concertation et de son PDE, BVSM favorise la recherche de consensus au sein des acteurs concernés, afin de planifier et de coordonner la mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice.



Mission et Mandat

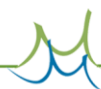
La mission de Bassin Versant Saint-Maurice est de mettre en œuvre, dans une perspective de développement durable, la gestion intégrée de l'eau du bassin de la rivière Saint-Maurice. À cette fin, les mandats de BVSM sont de :

- Élaborer le plan directeur de l'eau (PDE) en informant et en faisant participer la population;
- Signer des contrats de bassin avec les acteurs de l'eau concernés;
- Veiller à la mise en œuvre de ces contrats de bassin;
- Mettre à jour le plan directeur de l'eau;
- Informer continuellement les acteurs de l'eau et la population du bassin versant;
- Participer à la réalisation du plan de gestion intégrée du fleuve Saint-Laurent.

Gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV)

Comme d'autres, le Québec a choisi de mettre en œuvre la gestion intégrée et écosystémique de ses eaux dans une perspective de développement durable. La GIEBV est donc un processus qui favorise la gestion intégrée de l'eau et des ressources connexes à l'intérieur des limites d'un bassin versant en vue d'optimiser, de manière équitable, le bien-être socio-économique qui en résulte, sans pour autant compromettre la pérennité des écosystèmes vitaux.

Cette forme de gestion tient compte des enjeux tant locaux que régionaux, et a pour fondement une approche écosystémique de la gestion des eaux basée sur les bassins versants. Les modalités de mise en œuvre de la GIEBV s'inscrivent dans un cycle de 6 étapes, dont 4 sont consacrées à l'élaboration du plan directeur de l'eau (PDE).



Origine toponymique de « rivière St-Maurice »

Le 7 octobre 1535, en revenant d'Hochelaga, Jacques Cartier remonta cette rivière sur une courte distance avec des barques et nomma ce cours d'eau Ripviere de Fouez, sans donner d'explication. Il peut s'agir, soit d'un hommage que Jacques Cartier voulait rendre à la famille de Foix à laquelle le gouverneur de Bretagne était alors allié, soit de la graphie ancienne du mot foi, prononcé [foué]. Le toponyme Fouez qui se perd à la fin du XVI^e siècle, fut suivi par celui de 3 Rivières publié sous cette forme, et pour la première fois, sur la carte de Guillaume Levasseur en 1601. Ce toponyme dont la paternité est attribuée à François Gravé Du Pont – l'homme de confiance de Champlain qui a remonté le fleuve jusqu'à cet endroit avant 1599 – a été utilisé par Champlain sous la forme simple de Les Trois Rivières ou sous la forme redondante de Rivière dite les Trois Rivières (1668), dans la promesse de concession d'une seigneurie à Maurice Poulin de La Fontaine, procureur du gouvernement de Trois-Rivières. Cette dénomination, qui s'explique par la présence d'îles formant comme trois rivières à l'embouchure du cours d'eau, a persisté au moins jusqu'aux années 1730-1740, alors que commençait à s'imposer le toponyme Saint-Maurice, attribué en l'honneur de Maurice Poulin. Sa seigneurie, innommée et concédée en 1676 à sa veuve Jeanne Jallot (Jalleau), fut identifiée en 1723 dans un jugement rendu par l'intendant Michel Bégon où il est dit que le « fief Saint-Maurice est situé sur la rive ouest de la rivière vulgairement nommée fleuve de Saint-Maurice », formule qui implique que le spécifique Saint-Maurice était déjà employé depuis un certain nombre d'années. À partir de la fin du Régime français, Rivière Saint-Maurice s'est imposé et a même inspiré le nom de la région de la Mauricie vers le milieu du XX^e siècle. Le nom que les Algonquins avaient attribué à cette rivière, soit Metaberoutin, est signalé dans les Relations des Jésuites en 1635. Il signifie décharge du vent. Pour leur part, les Abénaquis la connaissent sous la dénomination Madôbaladenitekw, la rivière qui finit.

Commission de la Toponymie du Québec (2014). Rivière St-Maurice. En ligne.
http://www.toponymie.gouv.qc.ca/ct/ToposWeb/fiche.aspx?no_seq=57226

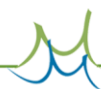
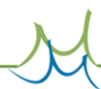
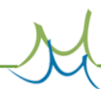


TABLE DES MATIÈRES

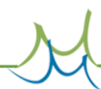
ÉQUIPE DE RÉALISATION	I
REMERCIEMENTS	II
AVANT-PROPOS	III
TABLE DES MATIÈRES	VI
LISTE DES FIGURES	XI
LISTE DES TABLEAUX	XV
LISTE DES ENCADRÉS	XVIII
CHAPITRE ① – PORTRAIT	19
①-1 MILIEU HUMAIN	1
1.1 HISTORIQUE	1
1.2 ORGANISATION TERRITORIALE	3
Divisions administratives	4
1.3 PREMIÈRES NATIONS	6
Communautés attikameks	6
Revendications	7
1.4 PORTRAIT DE LA POPULATION	10
Distribution de la population	10
Portrait socio-économique	11
①-2 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU TERRITOIRE	13
2.1 GÉOLOGIE ET PÉDOLOGIE	13
Géologie	13
Pédologie	15
2.2 CLIMATOLOGIE	16
2.3 HYDROGRAPHIE ET HYDROGÉOLOGIE	17
Lacs et réservoirs	17
Rivières	18
Ouvrages de retenue et production hydroélectrique	21
Eaux souterraines	26
Milieux humides	31
2.4 DYNAMIQUE DES COURS D'EAU	35
Érosion	35
Bande riveraine	40
Zones inondables	41
①-3 QUANTITÉ D'EAU	43
3.1 EAU DE SURFACE	45
Eau provenant de rivière	45
Eau provenant d'un lac	45
3.2 EAU SOUTERRAINE	46
Recharge et résurgence	46
Prélèvements	49



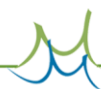
①-4 QUALITÉ GÉNÉRALE DES EAUX DE SURFACE	50
4.1 EUTROPHISATION	50
Cyanobactéries	51
4.2 APPORTS DE NUTRIMENTS	53
Phosphore	53
Azote	58
4.3 MATIÈRES ORGANIQUES	61
Protection des activités récréatives esthétique	61
Protection de la vie aquatique	63
Prévention de la contamination de l'eau potable	65
Sources de pollutions par la matière organique	65
4.4 REJETS	71
Suivi des stations d'épuration	71
Suivi des surverses	72
4.5 PESTICIDES	73
Impacts	73
Sources de pesticides	74
4.6 POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS	77
Dioxines et furanes	77
Biphényles PolyChlorés (BPC)	78
Hydrocarbures Aromatiques Polycliniques (HAP)	79
4.7 ACIDIFICATION DES PLANS D'EAU	80
Acidité naturelle	80
Acidité anthropique	82
①-5 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE	85
5.1 QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES	85
Impact potentiel des activités industrielles	87
Vulnérabilité des nappes selon la méthode DRASTIC	89
①-6 ÉCOSYSTÈME	91
6.1 FLORE FORESTIÈRE	91
Flore aquatique	92
Flore vulnérable ou menacée	93
6.2 FAUNE	95
Mammifères	95
Avifaune	98
Reptiles et amphibiens	102
Ichtyofaune	103
Faune vulnérable ou menacée	106
①-7 UTILISATIONS DU TERRITOIRE	108
7.1 SECTEUR DES TRANSPORTS	108
7.2 SECTEUR INDUSTRIEL ET MANUFACTURIER	111
Agglomération de La Tuque	111
MRC de Mékinac	111
Ville de Shawinigan	112
Ville de Trois-Rivières	113
MRC de Matawinie	114



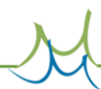
7.3 SECTEUR FORESTIER	115
Cadre législatif	115
Portrait des activités forestières	116
7.4 SECTEUR MINIER	118
7.5 SECTEUR AGRICOLE	120
7.6 SECTEUR DE LA CONSERVATION	122
Aires protégées	124
Aires de conservation gérées	124
①-8 PAYSAGE ET RÉCRÉOTOURISME	126
8.1 PAYSAGE	126
8.2 RÉCRÉOTOURISME	128
Villégiature privée	128
Activités de plein air	130
Activités de prélèvement	134
CHAPITRE ② – DIAGNOSTIC	142
②-1 DYNAMIQUE DES COURS D'EAU	143
1.1 L'ÉROSION ACCENTUÉE PAR DES PROCESSUS ANTHROPIQUES	143
Érosion en milieu urbain	143
Érosion en milieu agricole	146
Érosion en milieu forestier	147
1.2 MODIFICATION DU BILAN SÉDIMENTAIRE	148
Barrages et centrales - ralentissement de la vitesse d'écoulement des eaux	148
Barrages et centrales - variation du niveau d'eau (débit/marnage)	149
Effluents industriels	149
Effluents municipaux	150
Sites d'excavation	151
1.3 DÉNATURALISATION DES BANDES RIVERAINES	152
1.4 INCIDENCES D'UN SYSTÈME HYDRIQUE RÉGULARISÉ	153
1.5 INFLUENCE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	155
②-2 QUANTITÉ D'EAU	157
2.1 RECHARGE DE L'EAU SOUTERRAINE	157
②-3 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE	158
3.1 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU	158
Rivière Saint-Maurice	162
Rivière Shawinigan	167
3.2 SUIVI DES CYANOBACTÉRIES	176
Conditions qui favorisent les épisodes de cyanobactéries	177
3.3 PROBLÉMATIQUE LIÉE À LA POLLUTION AUX SUBSTANCES TOXIQUES	178
Rivière Saint-Maurice	178
Rivière Shawinigan	190
3.4 PROBLÉMATIQUE DU MERCURE	196
Contamination de l'eau	196
Contamination de la faune ichthyenne	196
Sources de mercure	197



②-4 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE ET VULNÉRABILITÉ DES AQUIFÈRES	200
4.1 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE	200
4.2 VULNÉRABILITÉ DES AQUIFÈRES	201
②-5 ÉCOSYSTÈMES	202
5.1 PRESSIONS SUR LES HABITATS FAUNIQUE ET FLORISTIQUE	202
Impacts des aménagements forestiers	202
Espèces animales menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être	207
Plantes menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être	208
Impact des ouvrages de retenue	209
5.2 COMPÉTITION ENTRE LES ESPÈCES	213
Espèces exotiques envahissantes	213
Espèces indigènes	214
②-6 PAYSAGES ET RÉCRÉOTOURISME	216
6.1 PROBLÉMATIQUES LIÉES AU PAYSAGE	216
Urbanisation	216
Transport routier	216
Perte du couvert forestier	217
6.2 PROBLÉMATIQUES LIÉES AU RÉCRÉOTOURISME	221
Activité motorisée	221
Nautisme motorisé	221
Accès à l'eau	222
CHAPITRE ③	226
ENJEUX – ORIENTATIONS	226
③-1 ENJEUX	227
③-2 ORIENTATIONS	228
③-3 OBJECTIFS ET INDICATEURS	229
3.1 DÉCOUPAGE DU TERRITOIRE EN UNITÉS DE GESTION	229
3.2 ENJEU A – QUANTITÉ D'EAU	231
3.3 ENJEU B – QUALITÉ DE L'EAU	231
3.4 ENJEU C – INTÉGRITÉ DES ÉCOSYSTÈMES LIÉS À L'EAU	232
3.5 ENJEU D – SÉCURITÉ ET SANTÉ	234
3.6 ENJEU E – ACCESSIBILITÉ ET RÉCRÉOTOURISME	235
CHAPITRE ④ – PLAN D'ACTION	237
④-1 ENJEU A – QUANTITÉ D'EAU	239
④-2 ENJEU B – QUALITÉ DE L'EAU	242
④-3 ENJEU C – INTÉGRITÉ DES ÉCOSYSTÈMES LIÉS À L'EAU	243
④-4 ENJEU D – SÉCURITÉ ET SANTÉ	248
④-5 ENJEU E – ACCESSIBILITÉ ET RÉCRÉOTOURISME	251
BIBLIOGRAPHIE	253



ANNEXES	277
ANNEXE 1 – CARTOGRAPHIE DES ZONES DE CONTRAINTES	I
ANNEXE 2 – NUISANCES VISUELLES AU LONG DE LA RIVIERE SAINT-MAURICE	XIV
ANNEXE 3 – OBSERVATION D'ESPÈCES MENACÉES OU VULNÉRABLES DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE SAINT-MAURICE	XVII
ANNEXE 4 – DONNEES RELATIVES A LA FAUNE AILEE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE SAINT-MAURICE	XIX
ANNEXE 5 – ÉVALUATION NATIONALE DES SYSTÈMES D'AQUEDUC ET D'ÉGOUT DANS LES COLLECTIVITÉS DES PREMIÈRES NATIONS	XXI
ANNEXE 6 – POPULATION RELATIVE	XXII
ANNEXE 7 – CARTES DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE SAINT-MAURICE	XXIV



LISTE DES FIGURES

Figure 1. Bassin versant de la rivière Saint-Maurice et ses principaux tributaires	3
Figure 2. Divisions administratives et régionales sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice	4
Figure 3. Carte de Nitaskinan et des territoires familiaux	9
Figure 4. Représentation de l'emploi en 2012 selon le secteur d'activité de la Mauricie et du Québec	12
Figure 5. Carte géologique du Québec (Bourque, 2013)	13
Figure 6. Grands ensembles géologiques (Bourque, 2013)	13
Figure 7. Épaisseur des dépôts meubles du sud-ouest de la Mauricie	14
Figure 8. Profil de la rivière Saint-Maurice et des aménagements d'Hydro-Québec (Hydro-Québec, 2013)	19
Figure 9. Principaux équipements énergétiques et ouvrages de retenue que possède Hydro-Québec sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice.	24
Figure 10. Bassins versant présent en Mauricie et la zone d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines	27
Figure 11. Aquifères et puits schématisés (Environnement Canada, 2013)	28
Figure 12. Modèle hydrogéologique conceptuel du sud-ouest de la Mauricie (Leblanc et al., 2013)	29
Figure 13. Contexte hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie (Leblanc et al., 2013)	31
Figure 14. Impacts de l'imperméabilisation des sols sur l'hydrographie naturelle d'un quartier de faible à moyenne densité (MAMROT, 2010 adapté de AHBL, tiré de Puget Sound Partnership, 2005)	35
Figure 15. Le cycle sédimentaire	36
Figure 16. Processus d'érosion et de dépôt dans une rivière	37
Figure 17. L'effet gravitaire (Agrideseau, 2008)	39
Figure 18. Représentation schématique d'une bande riveraine et de ses composantes (adapté de Ville de Montréal, 2012)	40
Figure 19. Méthode d'estimation de la recharge potentielle de l'eau souterraine de sud-ouest de la Mauricie (Leblanc et al., 2013)	47
Figure 20. Zones de recharge et zones de résurgence du sud-ouest de la Mauricie (Leblanc et al., 2013)	48
Figure 21. Le processus d'eutrophisation des lacs	50
Figure 22. Stratification thermique (RAPPEL, 2011)	51
Figure 23. Bilan de phosphore des municipalités du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, dans le cadre de la Règlementation sur la réduction de la pollution d'origine agricole	56
Figure 24. Indice biologique global normalisé (IBGN) pour la rivière Saint-Maurice (Pelletier, 2002b)	63

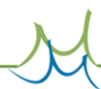


Figure 25. Indice biologique global normalisé (IBGN) pour la rivière Shawinigan (Pelletier, 2002b)	64
Figure 26. Pourcentage de la communauté ichthyologique affecté des lésions et tumeurs à chacune des stations des rivières Saint-Maurice et Shawinigan (Saint-Jacques et Richard, 2002)	69
Figure 27. Évolution de la teneur en COD dans la rivière St-Maurice, entre 1993 et 2002	70
Figure 28. Historique de la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans la région de la Mauricie de 1966 à 2003 (MRNF, 2004b)	75
Figure 29. Superficies (ha) touchées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette en Mauricie, entre 1998 et 2010	75
Figure 30. Sensibilité des sols aux précipitations acides selon les sous-domaines bioclimatiques	81
Figure 31. Vents dominants et sources d'émissions polluantes dans le nord-est de l'Amérique du Nord (Dupont, 2004)	83
Figure 32. Sources potentielles de contamination des municipalités et des secteurs municipaux s'approvisionnant en eau souterraine au sud du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	88
Figure 33. Vulnérabilité des nappes captives et semi-captives (à gauche) et des nappes libre (à droite) selon la méthode DRASTIC	90
Figure 34. Peuplement forestier et domaines bioclimatiques du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	91
Figure 35. Abondance potentielle de la sauvagine dans la partie forestière du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	100
Figure 36. Réseau de transport du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	109
Figure 37. Fonctionnement schématisé du nouveau régime forestier	116
Figure 38. Réseaux d'aires protégées et de conservations gérées du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	123
Figure 39. Rendement des secteurs de pêche sur la rivière Shawinigan en 2010 (Vision Saint-Maurice, 2011)	137
Figure 40. Évolution du prix moyen d'une fourrure au regard du nombre de castors prélevé au Québec entre 1999 et 2010 (MRNF, 2011e; MRNF, 2011f)	141
Figure 41. Surfaces imperméables par district électoral de la ville de Shawinigan dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice	144
Figure 42. Surfaces imperméables par district électoral de la ville de Trois-Rivières dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice	145
Figure 43. Les méthodes d'entretien des fossés (MTQ, 2008)	145
Figure 44. Modification de tracés et perturbations anthropiques de la géodynamique des ruisseaux de l'îlet et des terres noires (Notre-Dame-du-Mont-Carmel)	147
Figure 45. Évaluation de la qualité des bandes riveraines de la rivière Saint-Maurice sur le tronçon entre le barrage de la Gabelle et l'embouchure (IQBR)	152
Figure 46. Bassins hydrographiques contrôlés par Hydro-Québec (données provenant de la Direction Production des Cascades en 2010)	153

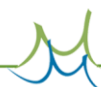


Figure 47. Débits annuels de la rivière Croche de 1966 à 2000 (station 02NE011)	154
Figure 48. Débits annuels sur la rivière Manouane entre 1919 et 1994 (station 02NB003)	154
Figure 49. Scénario climatique (climat actuel + scénario de changements climatiques) sur le nombre de jours par an avec des précipitations supérieures à 10 millimètres dans la région de Trois-Rivières	155
Figure 50. Rivière Saint-Maurice : hydrogrammes moyens selon les six scénarios pour les horizons a) 2020, b) 2050 et c) 2080; d) débits modules pour chaque horizon (OURANOS, 2005)	156
Figure 51. Localisation des stations du Réseau-rivières se trouvant dans le bassin de la rivière Saint-Maurice et valeur de l'IQBP6 (2010-2012)	159
Figure 52. Emplacement des stations d'épuration municipales et des stations d'échantillonnage dans le bassin de la rivière Saint-Maurice (tiré de Pelletier, 2002)	161
Figure 53. Variation temporelle de l'IQBP6 à la station (05010013) de la rivière Saint-Maurice située au barrage de La tuque	162
Figure 54. Variation temporelle de l'IQBP6 à la station (05010014) de la rivière Saint-Maurice située au pont de la route 157 à Shawinigan	165
Figure 55. Valeurs de l'IQBP6 de la rivière Saint-Maurice au pont de la route 157 pour les périodes estivales comprises entre le 9 mai 2010 et le 9 octobre 2012	165
Figure 56. Variation temporelle de l'IQBP6 à la station (05010007) de la rivière Saint-Maurice située à la prise d'eau de Trois-Rivières	166
Figure 57. Sources potentielles de pollution bactériologique et IQBP6 2010-2012 pour la rivière Saint-Maurice entre Shawinigan et Trois-Rivières	167
Figure 58. Variation temporelle de l'IQBP6 à la station (05010035) située à l'embouchure de la rivière Shawinigan	168
Figure 59. Source de pollution et l'Indice de la qualité bactériologique et physicochimique aux stations d'échantillonnage du Réseau-rivières de la rivière Shawinigan	169
Figure 60 . Les classes de l'IDEC correspondent à des communautés types et sont corrélées aux paramètres physico-chimiques (Campeau et al., 2013)	171
Figure 61. Indice diatomées de l'Est du Canada pour chacune des stations échantillonnées dans le bassin de la rivière Shawinigan (2010)	173
Figure 62. Classe de l'indice de santé biologique Survol pour chacune des stations benthos échantillonnées dans le bassin de la rivière Shawinigan en 2010	175
Figure 63. Pourcentage de la communauté ichtyologique de la rivière Saint-Maurice affectée par une ou plusieurs des anomalies externes suivantes : déformations, érosion des nageoires, lésions et tumeurs	179
Figure 64. Teneurs des groupes homologues de BPC dans les meuniers noirs entiers des rivières Saint-Maurice et Shawinigan en 1996	180
Figure 65. Moyennes et erreurs types des concentrations d'acide palmitoléique dans les cellules à dialyse placées dans les rivières Saint-Maurice et Shawinigan (concentrations en µg/L)	181
Figure 66. Moyennes et erreurs types des concentrations (pg/g) de dioxines et de furanes dans les mousses aquatiques placées dans les rivières Saint-Maurice et Shawinigan	183

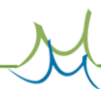
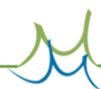


Figure 67. Procédé de fabrication de l'acétylène	184
Figure 68. Comparaison spatiale des teneurs minimales, maximales et médianes en BPC totaux dans la chair des meuniers noirs analysés dans la rivière Saint-Maurice en 1996	185
Figure 69. Comparaison temporelle des teneurs des différents acides résiniques ($\mu\text{g/kg}$) détectés dans le meunier noir entier (BVSM, 2011 et Lapierre, 2002)	189
Figure 70. État de santé de la communauté piscicole de la rivière Shawinigan en 1996	191
Figure 71. Pourcentages de contribution des groupes homologues de BPC dans les meuniers noir entier des rivières Saint-Maurice et Shawinigan en 1996	192
Figure 72. Moyennes et erreurs types des concentrations d'HAP dans les cellules à dialyse placées dans les rivières Saint-Maurice et Shawinigan	194
Figure 73. Teneur en mercure dans les dorés jaunes du bassin de la rivière Saint-Maurice	197
Figure 74. Qualité relative de l'habitat de 5 espèces fauniques selon le stade de développement de la forêt	204
Figure 75. Photo aérienne d'orniérage, à proximité de Saint-Joseph-de-Mékinac (Google Earth)	205
Figure 76. Habitat principal de la tortue des bois dans le bassin versant de la rivière Shawinigan (Bourgeois et al., 2009)	208
Figure 77. Différentes techniques de coupe forestière, en bordure du lac Kempt	219
Figure 78. Unités de gestion hydrographique du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	230
Figure 79. Zones à risque d'inondation en bordure de la rivière Mékinac, à Trois-Rives	I
Figure 80. Zones à risque d'inondation en bordure de la rivière Saint-Maurice à Notre-Dame-Du-Mont-Carmel	II
Figure 81. Zones à risque d'inondation dans la MRC de Maskinongé	III
Figure 82. Zones à risque d'inondation dans la MRC de Maskinongé	IV
Figure 83. Zones à risque d'inondation dans la MRC de Maskinongé	V
Figure 84. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Mékinac	VI
Figure 85. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Mékinac	VII
Figure 86. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Mékinac	VIII
Figure 87. Zones à risque de glissement de terrain en bordure de la rivière Saint-Maurice, à Notre-Dame-Du-Mont-Carmel	IX
Figure 88. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Maskinongé	X
Figure 89. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Maskinongé	XI
Figure 90. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Maskinongé	XII
Figure 91. Zones de contraintes à Trois-Rivières	XIII



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Population relative du bassin de la rivière Saint-Maurice 1996-2011	10
Tableau 2. Comparaison entre l'âge médian et moyen de la population de la Mauricie et du Québec : 1996-2001-2007	11
Tableau 3. Données climatologies normales moyennes 1971-2000	16
Tableau 4. Principaux lacs et réservoirs du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	17
Tableau 5. Données hydrométriques au réservoir Gouin	18
Tableau 6. Distance de l'embouchure et débit annuel moyen aux principaux aménagements hydroélectriques et ouvrages de retenue du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	20
Tableau 7. Marnage habituel aux principaux aménagements d'Hydro-Québec	21
Tableau 8. Nombre de barrages et leur utilisation dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice	22
Tableau 9. Centrales d'Hydro-Québec le long de la rivière Saint-Maurice	23
Tableau 10. Centrales hydroélectriques sur les affluents de la rivière Saint-Maurice	23
Tableau 11. Classification canadienne des milieux humides	32
Tableau 12. Sources d'approvisionnement en eau dans les municipalités incluses en tout ou en partie dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice	43
Tableau 13. Plans d'eau servant à l'approvisionnement des municipalités du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	43
Tableau 14. Statistiques relatives au prélèvement d'eau potable et au débit d'étiage dans les lacs servant à l'alimentation en eau potable de la ville de Shawinigan	46
Tableau 15. Statistiques relatives au phosphore total dans la rivière Saint-Maurice entre 2001 et 2003	53
Tableau 16. Statistiques relatives à l'azote total dans la rivière Saint-Maurice entre 2001 et 2003	58
Tableau 17. Synthèse de la production de boues sur le territoire de la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie en 1999	59
Tableau 18. Classification de la qualité bactériologique des eaux de baignade admissibles au Programme Environnement-Plage	62
Tableau 19. Performances des stations d'épuration du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	66
Tableau 20. Performance des stations d'épuration des communautés autochtones du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	67
Tableau 21. Stations d'épuration du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	71
Tableau 22. Réseau de distribution d'eau potable où des pesticides ont été détectés	76
Tableau 23. Caractéristique relative au pH dans certains lieux du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (les valeurs dépassant les normes de protection pour l'eau potable et la vie aquatique sont en gras surlignés)	84

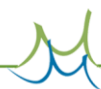


Tableau 24. Réseau de distribution d'eau potable souterraine du secteur Cap-de-la-Madeleine à Trois-Rivières où des pesticides ont été détectés	86
Tableau 25. Composition et distribution de la végétation aquatique et riveraine	93
Tableau 26. Liste des espèces végétales menacées, vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	94
Tableau 27. Liste des amphibiens et reptiles susceptibles d'habiter le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	102
Tableau 28. Nombre total d'espèces et espèces d'intérêt sportif recensées dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice	104
Tableau 29. Liste des espèces fauniques menacées, vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	107
Tableau 30. Caractéristiques des chemins forestiers	108
Tableau 31. Profil général des grands parcs industriels de Shawinigan	112
Tableau 32. Profil général des parcs industriels de Trois-Rivières	113
Tableau 33. Possibilités forestières des six UAF présentent dans des proportions d'au moins 50 % dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice 2000-2013	117
Tableau 34. Nombre d'entreprises agricoles et superficies exploitées sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	120
Tableau 35. Superficies exploitées en hectare selon les types de culture agricole sur le territoire du bassin versant Saint-Maurice	121
Tableau 36. Nombre d'unité animal et nombre de têtes selon le type d'exploitation agricole sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	121
Tableau 37. Liste des plages publiques et privées du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	131
Tableau 38. Risque d'érosion selon le type de culture dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice	146
Tableau 39. Performance de l'enlèvement des matières en suspension, en 2009, des stations d'épuration du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	150
Tableau 40. Bande riveraine localisée dans la zone agricole permanente	152
Tableau 41. Évaluation des ouvrages de surverse de la station d'assainissement de Shawinigan, entre 2001 et 2010	170
Tableau 42. Valeurs de l'IDEC, classe et état trophique dans le bassin de la rivière Shawinigan (2010)	172
Tableau 43. Valeurs de l'IQH, de l'IQBR et de l'ISB _{Survol} pour les 3 stations benthos de la rivière Shawinigan (2010)	174
Tableau 44. Plans d'eau touchés par un ou plusieurs épisodes d'algues bleu-vert, de 2005 à 2011, sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice	176
Tableau 45. Impacts des barrages de castor et de leur démantèlement	177

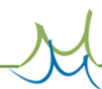
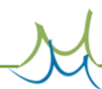
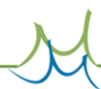


Tableau 46. Amplitude de dépassement des teneurs en dioxines et furanes dans l'eau relevées à proximité de la prise d'eau potable de Trois-Rivières, avec les critères de qualités de l'eau de surface	187
Tableau 47. Espèces exotiques capturées dans le fleuve Saint-Laurent depuis 2007, classées selon leur niveau de préoccupation (Pelletier, 2010b)	213
Tableau 48. Débits journaliers moyens sur la route 155 en 1996	217
Tableau 49. Accessibilité publique à la rivière Saint-Maurice (Alliance Environnement, 2003)	224
Tableau 50. Problématiques potentielles et réelles liées aux différents enjeux de l'eau et les orientations proposées	228
Tableau 51. Observation d'espèces menacées ou vulnérables dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice	XVII
Tableau 52. Résultats des inventaires de l'avifaune de l'île aux Pins et état, fréquence et ubiquité des différentes espèces, juin 1999	XIX
Tableau 53. Résultats des inventaires de l'avifaune de l'île aux Bouleaux et état, fréquence et ubiquité des différentes espèces, juin 1999	XX
Tableau 54. Résumé du risque associé aux systèmes d'égout pour chaque Première nation présente sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (AADNC, 2011)	XXI
Tableau 55. Population relative par territoire administratif inclus, en tout ou en partie, sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (Institut de la Statistique du Québec, 2012)	XXII



LISTE DES ENCADRÉS

Origine toponymique de « rivière St-Maurice »	v
Fondation de la ville de Shawinigan	2
L'occupation du territoire par les Amérindiens	5
L'histoire de l'hydroélectricité	22
Le commerce des fourrures à Trois-Rivières	97
Les Forges-du-Saint-Maurice	119
Origine toponymique de « rapides Manigances »	136



CHAPITRE ① – PORTRAIT

Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Septembre 2016



①-1 MILIEU HUMAIN

1.1 Historique

La vallée du Saint-Maurice est historiquement importante pour le développement économique de la région. Déjà, à l'arrivée des Européens, les premières nations se rendaient à l'embouchure de la rivière Saint-Maurice pour y faire le troc. Cette première activité économique sera soutenue ensuite par une demande accrue des Européens pour la fourrure. Un poste permanent sera érigé à l'embouchure de ce qu'on appelait à l'époque, les Trois-Rivières. Le commerce des fourrures a modelé les relations entre les Français et les trappeurs. Cette activité deviendra rapidement une vaste entreprise très répandue et cela exigeait une bonne collaboration entre les Amérindiens et les Européens. C'est ainsi que s'est amorcée l'histoire coloniale en Mauricie.

Le développement industriel de la vallée du Saint-Maurice a débuté au XVIII^e siècle avec l'apparition des Forges du Saint-Maurice. Ce n'est toutefois qu'au XIX^e siècle, avec le début de l'exploitation forestière, que ce secteur s'est véritablement développé. Au cours de la deuxième moitié du XIX^e siècle, l'amélioration des techniques de flottage du bois a favorisé l'implantation des scieries et des usines de pâtes et papiers. Cette industrie est apparue à Grand-Mère, en 1890, puis s'est ensuite implantée à La Tuque, Shawinigan et Trois-Rivières. Cette dernière est devenue la capitale mondiale du papier en accueillant plusieurs entreprises renommées telles que Wayagamack et Three Rivers Pulp and Paper Company.

Dans les régions nordiques ou plus éloignées de la rivière Saint-Maurice, l'industrie forestière représentait la principale source de revenus. Les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon ont été fondées respectivement en 1863 et 1870 afin de fournir de nouvelles terres agricoles, la plaine du Saint-Laurent étant fortement exploitée. Ces localités n'ont pas tardé à se tourner vers l'exploitation de la forêt, délaissant ainsi l'agriculture (Municipalité de Saint-Michel-des-Saints, 2010).

La vallée du Saint-Maurice a également été l'une des premières régions d'Amérique du Nord où l'on a produit l'énergie hydroélectrique. C'est le potentiel qu'offre la rivière en termes de débit, de dénivellation et de possibilités d'emménagement qui a encouragé Shawinigan Water and Power Company à investir, dans les années 1890, dans l'hydroélectricité en Mauricie. Entre 1900 et 1960, pas moins de huit centrales ont été érigées sur le cours de la rivière Saint-Maurice. En 1963, Hydro-Québec a racheté les centrales de la Shawinigan Water and Power Company, prenant par la même occasion en charge leur exploitation. L'énergie produite sur la rivière Saint-Maurice a favorisé l'implantation des industries métallurgiques et chimiques à Shawinigan (Bellavance, 1994).

Au début du XX^e siècle, les villes de Shawinigan, Grand-Mère et La Tuque ont pris forme grâce au développement industriel, lui-même stimulé par l'abondance de ressources forestières, la possibilité de flottage et par la disponibilité de l'énergie hydroélectrique. La population a crû rapidement et l'économie a connu un essor marqué. Entre 1901 et 1931, l'effectif démographique des principales villes mauriciennes a affiché une hausse de 384 % (Hardy et Séguin, 2004). Avec la crise économique de 1930, la croissance de la population a ralenti pour reprendre de plus belle après la Deuxième



Guerre mondiale. Le développement industriel de la Mauricie a atteint un sommet dans les années 1950 pour ensuite stagner et amorcer un déclin progressif à partir de 1960. L'économie de Shawinigan, l'un des plus grands centres industriels du Canada durant près de 60 ans, a rapidement perdu sa vitalité. Entre 1956 et 1976, les emplois industriels ont diminué du tiers (Hardy et Séguin, 2004).

Ce déclin s'explique, entre autres, par l'uniformisation des tarifs d'électricité consécutive à la nationalisation de l'hydroélectricité. La région n'était alors plus en mesure d'offrir des tarifs concurrentiels aux industries. De plus, de nouveaux critères de localisation industrielle, tels que l'importance de la proximité des autoroutes, se sont instaurés. Au cours des années 1960, 1970 et 1980, plusieurs grandes entreprises ont fermé leurs portes ou ont diminué leurs activités, non seulement à Shawinigan et Grand-Mère, mais aussi à La Tuque, Cap-de-la-Madeleine et Trois-Rivières (Hardy et Séguin, 2004). Le déclin de l'industrie manufacturière mauricienne n'est toutefois pas un phénomène isolé. Ce secteur d'activité a connu une nette régression dans l'économie québécoise à partir du milieu des années 1950 (Brouillette, 1983). Malgré ces difficultés, la Mauricie demeure aujourd'hui l'une des régions les plus industrialisées de la province.

Tant lors des périodes euphoriques que durant les périodes creuses, qu'elles aient été conjoncturelles ou structurelles, la Mauricie n'a eu que peu de contrôle sur les événements qui la touchaient. Brouillette (1983) soutient d'ailleurs que les difficultés vécues par l'industrie mauricienne au cours des dernières années s'expliquent, en partie, par un développement exogène, venu et dépendant de l'extérieur.

Fondation de la ville de Shawinigan

Un an après sa fondation et le début de la construction de sa première centrale, la compagnie Shawinigan Water and Power (SW&P), fit l'acquisition, en 1899, d'un lot près de la rivière Saint-Maurice non loin des chutes. Comme d'autres au Canada et aux États-Unis, la compagnie eut l'intention d'offrir un environnement agréable aux travailleurs et aux nouvelles entreprises en leur offrant un milieu urbain de qualité. La majorité des terrains fut achetée par des ouvriers. Les acheteurs durent faire approuver leur plan de construction par les représentants de la SW&P. De plus, ils furent dans l'obligation de construire des habitations comportant deux étages afin d'ériger des maisons à logements. La compagnie SW&P s'impliqua dans le développement de la nouvelle ville de Shawinigan et fit construire l'hôtel Cascade et ériger une centaine de résidences pour ses dirigeants et techniciens. D'ailleurs, le premier aréna, construit en 1910 en bordure de la rivière Saint-Maurice, le fut par la Shawinigan Water and Power.

Gouvernement du Canada. L'histoire de l'hydroélectricité au Québec. Cité de l'énergie, 2010. Musé virtuel Canada. En ligne. <http://www.hydroelectricite.ca/fr/index.php>.



1.2 Organisation territoriale

Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice s'étend sur 42 651 km² et constitue la **cinquième plus importante zone de gestion intégrée de l'eau (ZGIE)** à l'échelle du Québec. En termes de débit, il est le quatrième en importance se déversant dans le fleuve Saint-Laurent après celui des rivières des Outaouais, Saguenay et Manicouagan. La rivière Saint-Maurice reçoit les eaux de 15 principaux tributaires qui drainent une superficie de 27 903 km² (figure 1). Avec un peu plus de 5 500 km², la rivière Matawin, au cours de laquelle se trouve le réservoir Taureau, draine le plus grand sous bassin versant de la rivière Saint-Maurice. La rivière Vermillon est quant à elle le tributaire non-harnaché ayant le plus fort débit : 41,1 m³/s, suivi (MRNF, 2006).



Figure 1. Bassin versant de la rivière Saint-Maurice et ses principaux tributaires



Divisions administratives

Le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice traverse sept régions administratives, soit la Mauricie, Lanaudière, l'Abitibi-Témiscamingue, le Saguenay-Lac-Saint-Jean, la Capitale-Nationale, les Laurentides et le Nord-du-Québec (figure 2). Toutefois, près des deux tiers (70,3 %) se situent en Mauricie. Pas moins de dix municipalités régionales de comté (MRC), deux Villes-MRC et une agglomération sont, totalement ou en partie, situées dans le bassin versant. L'agglomération de La Tuque occupe la plus grande proportion du territoire à l'étude (56 %), suivie de loin par les MRC du Domaine-du-Roy et de Matawinie (environ 14 % chacune).

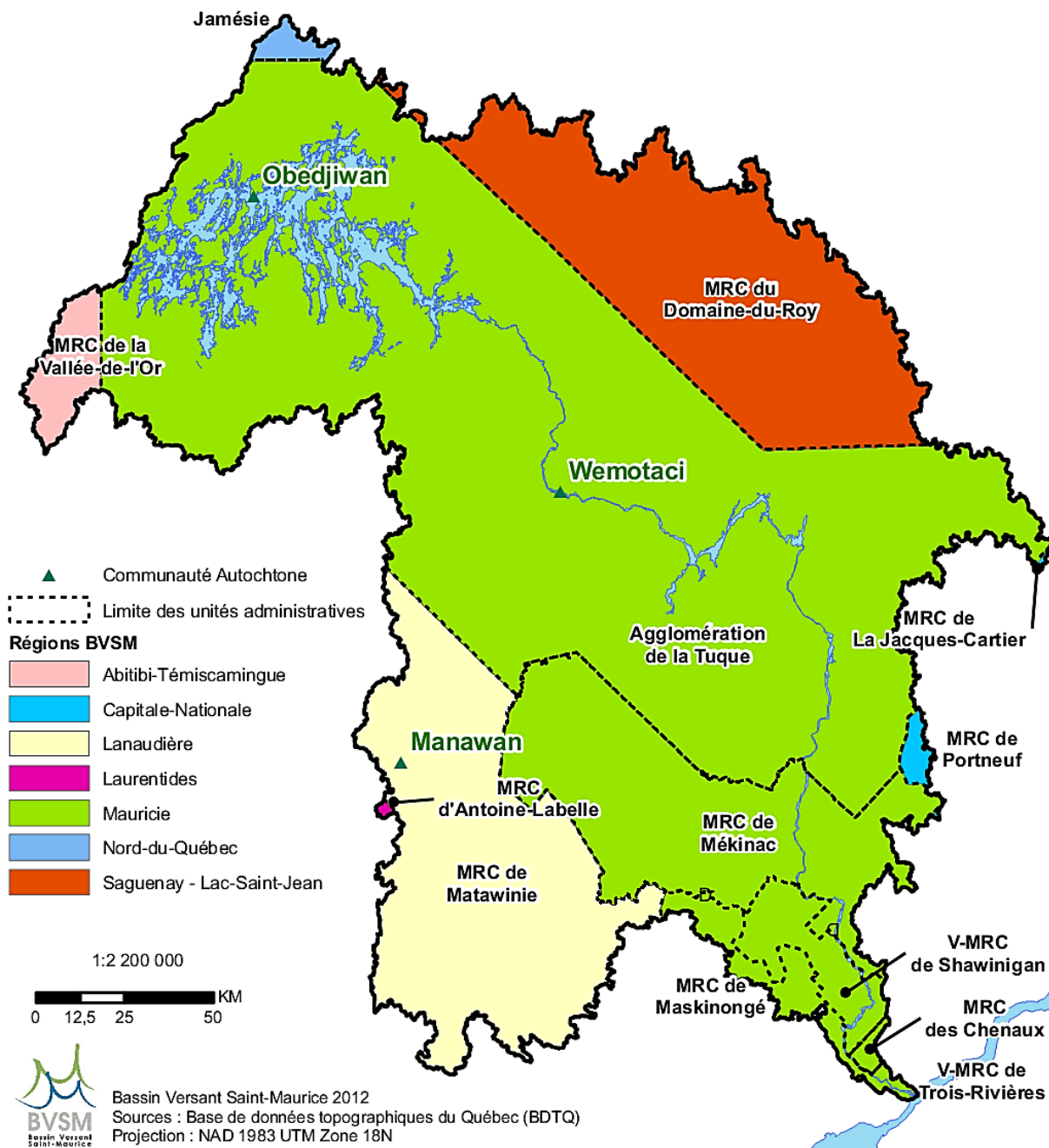


Figure 2. Divisions administratives et régionales sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Le territoire compte aussi trois communautés autochtones attikameks: Manawan située dans la MRC de Matawinie, Obedjiwan située au nord du réservoir Gouin et Wemotaci située au nord-ouest de La Tuque. Les Attikameks présents sur le territoire, de plus que la communauté innue de Mashteuiastsh établie au Lac-Saint-Jean, sont présentement en négociation avec les gouvernements fédéral et provincial afin de faire reconnaître leurs droits ancestraux.

L'occupation du territoire par les Amérindiens

En 1535, Jacques Cartier s'arrêta à l'embouchure de la rivière Saint-Maurice, qu'il nomma rivière de Fouez. Il fut accueilli par plusieurs Amérindiens, mais ne vit aucune bourgade. C'est seulement cent ans plus tard que le père Paul Lejeune écrivit qu'il avait vu les restes d'une bourgade. Le sol autour y avait été défriché et du maïs y aurait autrefois été cultivé. Bien qu'il soit difficile de décrire ce site, la présence des Iroquois en Basse-Mauricie ne fait plus aucun doute. Plusieurs sites archéologiques ont été fouillés et confirment la présence des Amérindiens sur le territoire de la vallée du Saint-Maurice.

Jusqu'à la fin du siècle dernier diverses nations se partagèrent les rives du fleuve et ses tributaires, où les Iroquois furent chassés par les Algonquins. Vers 1600, les Attikamègues étaient répartis en trois bandes dans la vallée du Saint-Maurice, où le grand réseau hydrographique leur servait de système d'échange.

Gamelin et coll. (1984). Trois-Rivières illustrée. La corporation des fêtes du 350e anniversaire de Trois-Rivières. Trois-Rivières, 1984.



1.3 Premières Nations

Au Québec, dix nations amérindiennes et une nation inuite sont réparties sur le territoire et représentent environ 1 % de la population de la province (Secrétariat aux Affaires Autochtones, 2011). Issue d'une vague de peuplement différente, la nation inuite forme un groupe ethnique distinct. Par ailleurs, il s'agit de la nation la plus septentrionale, puisque la majorité des Inuits vivent au-dessus du 55^e parallèle, au bord de la baie d'Hudson dans le Nunavik.

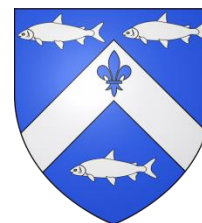
Quant aux Amérindiens, ils se divisent en deux familles culturelles et linguistiques : les Iroquois et les Algonquiens. C'est de cette dernière que provient la nation attikamek qui vit dans la partie nord du bassin versant.

Communautés attikameks

C'est dans les écrits du Père Buteux du début du XVII^e siècle que le peuple attikamek est décrit pour la première fois (Manawan, 2011). Auparavant nomade, ce peuple vivait de pêche, de chasse et de cueillette. Au milieu du XVII^e siècle, une violente épidémie transmise par les colons européens décime la tribu. À la même époque, les attaques iroquoises éliminent pratiquement le reste de la population.

Au début du XVIII^e siècle, un groupe appelé les « Têtes de Boules » occupe à nouveau le territoire des Attikameks (Manawan, 2011). Les origines de ce groupe demeurent inconnues. Il peut s'agir d'un regroupement d'Attikameks ayant survécu à la maladie et aux massacres pratiqués par les Iroquois ou d'une ou plusieurs tribus venues d'ailleurs et qui se sont installées dans ces territoires vacants (Manawan, 2011b). Ce n'est qu'au début du 20^e siècle que les Attikameks se sédentarisent suite au développement forestier.

Le nom de peuple attikamek signifie « poisson blanc » et fait référence au Grand Corégone (*Coregonus clupeaformis*), traditionnellement pêché et consommé en abondance par la nation. Le Grand Corégone se retrouve sur les armoiries adoptées, en 1959, par la Ville de Trois-Rivières. Ils y symbolisent les trois îles qui donnent le nom à la Ville ainsi que le totem des Attikameks.



La Mauricie compte près de 400 sites archéologiques, associés pour la plupart à l'histoire amérindienne (CRRNT, 2011). Les secteurs les plus denses en sites archéologiques sont les suivants :

- Parc national du Canada de la Mauricie;
- Corridor de la rivière Saint-Maurice;
- Corridor de la rivière Manouane;
- Secteur sud-est du réservoir Gouin;
- Environs de Wemotaci;
- Secteur à l'est de Rivière-aux-Rats;
- Réserve faunique du Saint-Maurice;



- Pourtour des lacs Mékinac, Manouane et Grand Bostonnais.

Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, trois communautés atikamekws sont présentes, soit Manawan, Wemotaci et Opitciwan, et représentent environ 4,8 % de la population totale (Institut de la Statistique du Québec, 2012) :

- Manawan peut se traduire par « là où l'on trouve des œufs ». La réserve, créée le 29 août 1906, est située à environ 70 km à vol d'oiseau au nord de Saint-Michel-des-Saints. Elle couvre une superficie approximative de 759 ha et comptait 2 018 habitants en 2011;
- Wemotaci signifie littéralement « la montagne où l'on observe ». La réserve se trouve à 115 km au nord-ouest de La Tuque et elle rassemblait 1 148 habitants en 2011. Cette réserve a été établie en 1851 sur une surface de 3 265 ha. La réserve de Coucoucache, abandonnée en 1935 suite à la construction du réservoir Blanc, est administrée par la communauté de Wemotaci;
- Obedjiwan, écrit Opitciwan dans l'orthographe attikamek, signifie « le courant du détroit » ou « la croisée des rivières montantes ». En 1918, la construction du barrage de la Loutre permet la création du réservoir Gouin et oblige les Attikameks de Kikendache à s'établir sur le site actuel de la communauté. Officiellement reconnue en 1944, la réserve comptait 1 990 habitants en 2011. Ils étaient répartis sur 890 ha.

Revendications

Au Canada, « les tribunaux ont jugé qu'une nation autochtone, qui était présente sur un territoire à l'arrivée des Européens et qui a continué de le fréquenter depuis, a des droits distincts sur ce territoire, appelés "droits ancestraux" » (Secrétariat aux affaires autochtones, 2010). La Loi constitutionnelle de 1982 reconnaît et confirme les droits ancestraux et issus de traités existants des peuples autochtones. Parmi ces droits existants sont compris ceux sur les revendications territoriales.

La nation attikamek présente sur le territoire est en négociation avec les gouvernements québécois et canadien et ça, depuis plusieurs années. Depuis 1994, le Conseil de la Nation Atikamekw (CNA) agit comme représentant officiel afin de représenter les intérêts et les droits de la nation. Le conseil est composé de membres élus des trois conseils de bande : Manawan, Obedjiwan et Wemotaci. Le CNA est associé à la négociation en vue d'obtenir la reconnaissance des droits ancestraux et territoriaux en plus de la négociation du droit à l'autonomie de la nation attikamek (Secrétariat aux affaires autochtones, 2011).

Le territoire ancestral des Attikameks, le Nitaskinan, couvre approximativement 80 000 km² et se situe dans la vallée de la rivière Saint-Maurice (Conseil de la Nation Atikamekw, 2006) (figure 3). Nitaskinan signifie notre territoire en Attikamek et celui-ci est occupé depuis des millénaires par les Attikameks. À l'exception de la partie sud-est, le Nitaskinan est divisé en territoires familiaux. Historiquement, ces territoires étaient occupés et utilisés, pendant plusieurs générations, par un seul clan issu d'une même souche familiale. Aujourd'hui, le Nitaskinan subit les impacts cumulatifs de l'activité forestière ce qui affecte la qualité de vie et l'environnement des Attikameks. C'est pourquoi les revendications portent en majorités sur l'utilisation du territoire et l'exploitation de ses ressources.



Par ailleurs, la Première Nation innue de Mashteuiatsh, située sur les rives du lac Saint-Jean, entre la ville de Roberval et la municipalité de Saint-Prime, revendique une partie du territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Le Conseil Tribal Mamuitun, représentant la Première Nation de Mashteuiatsh, est présentement en négociation avec le gouvernement (Secrétariat aux affaires autochtones, 2011).

De fait, les Innus de Mashteuiatsh considèrent que la notion des droits ancestraux s'applique à leur situation et c'est pourquoi ils revendiquent ces droits (Secrétariat aux affaires autochtones, 2010). Les revendications territoriales s'appuient sur le fait qu'il existe des droits ancestraux sur les terres et les ressources naturelles qui n'ont jamais fait l'objet de traités ou de mesures juridiques (AADNC, 2010). Il faut dire que les nations innue et québécoise du Saguenay–Lac-Saint-Jean ont habité le même territoire pendant 400 ans sans qu'aucun traité n'ait été convenu (Secrétariat aux affaires autochtones, 2010).



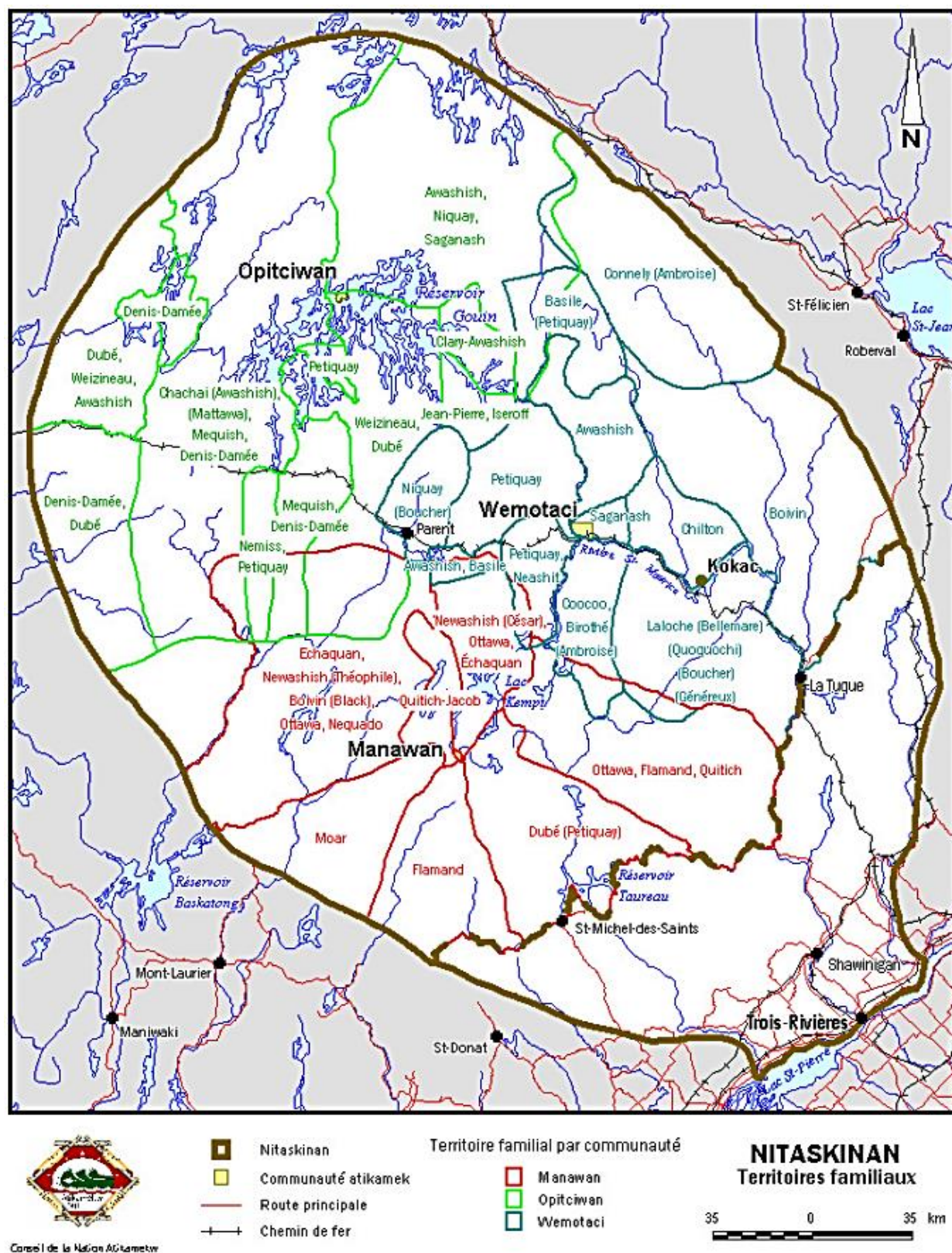


Figure 3. Carte du Nitaskinan et des territoires familiaux

1.4 Portrait de la population

Distribution de la population

La taille de la population d'un bassin versant peut être calculée de plusieurs façons. D'abord, elle peut être estimée en fonction de la proportion d'un territoire incluse dans le bassin versant. La population dite « relative » est alors obtenue. Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice touche, en tout ou en partie :

- 26 municipalités (dont 2 Villes-MRC et 1 Agglomération);
- 3 réserves autochtones;
- 22 territoires non organisés.

Ceux-ci rassemblaient, en 2011, une population totale de 242 330 habitants ou une population relative de 107 095 habitants (Institut de la Statistique du Québec, 2012). Une autre estimation de la taille de la population peut être calculée en utilisant les polygones de recensements de référendum. Selon cette méthode, la taille de la population dans le bassin versant s'élevait à 128 358 en 2007, ce qui correspond à une densité moyenne de trois habitants par km² (MDDEP 2010a).

Sur le plan de la distribution de la population sur le territoire, la rivière Saint-Maurice constitue indéniablement l'axe de peuplement central du bassin versant. En effet, environ 90 % de la population habite une municipalité ou un territoire situé sur ses rives (Trois-Rivières, Saint-Étienne-des-Grès, Notre-Dame-du-Mont-Carmel, Shawinigan, Grandes-Piles, Saint-Roch-de-Mékinac, Trois-Rives, La Tuque, Saint-Boniface).

On constate qu'à elles seules, les villes de Trois-Rivières, Shawinigan et La Tuque renferment près de 82 % de la population du bassin versant. La population relative par territoire administratif inclus en tout ou en partie pour le bassin versant de la rivière Saint-Maurice est présentée plus en détail à l'annexe 6. Quant aux réserves autochtones et aux territoires non organisés, ils recèlent un faible poids démographique : ils se partagent respectivement 4,8 % et 0,1 % des habitants. Enfin, soulignons que la vaste majorité des résidents du bassin versant, soit près de 95 %, est mauricienne. Les quelque 5 % restants habitent presque essentiellement dans la région de Lanaudière ou plus précisément, à Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon et Manawan.

Tableau 1. Population relative du bassin de la rivière Saint-Maurice 1996-2011

Type de territoire	2011		1996	1996 – 2011
	Population	Part relative (%)	Population	Évolution de la population (%)
Shawinigan	49 053	45,8	53 441	- 8,0
Trois-Rivières	29 261	27,3	28 361	+ 3,0
La Tuque	9 493	8,7	11 205	- 15,3
Réserves autochtones	5 156	4,8	3 787	+ 36,1
Territoires non organisés (TNO)	67	0,1	44	+52,3
Autres municipalités (rurales)	14 066	13,1	12 708	+ 10,7
TOTAL	107 095	100	109 546	- 2,2



Le tableau 1 présente qu'entre 1996 et 2011, la population relative globale du bassin a peu évolué, passant de 109 546 à 107 095 personnes, attestant ainsi une baisse de l'ordre de 2,2 % (Institut de la Statistique du Québec, 2012). Ce résultat global cache toutefois certains phénomènes démographiques qu'il convient de mettre en lumière :

- L'effritement démographique a été plus marqué à Shawinigan et à La Tuque, où la population a diminué respectivement de 8 % et 15,3 % entre 1996 et 2011;
- Le bilan démographique des municipalités rurales est nettement plus positif que celui des zones urbaines;
- En raison d'un taux de natalité élevé, les populations des communautés autochtones connaissent une croissance démographique marquée.

Bien que la population du bassin versant de la rivière Saint-Maurice soit demeurée assez stable au cours de la période 1996-2011, elle devrait, à l'instar de la situation observée dans l'ensemble du Québec, connaître une baisse marquée, au cours des prochaines années, causée par le vieillissement de la population.

Portrait socio-économique

Le portrait socio-économique des habitants du bassin versant se base sur les données disponibles pour la Mauricie étant donné que 95 % de la population habite cette région. Ainsi, les Mauriciens se démarquent à plusieurs égards de la population de l'ensemble de la province du Québec, notamment en ce qui a trait à l'âge de la population, au niveau de scolarité atteint, au revenu et à la structure du marché de l'emploi.

Âge

À l'image de la province, la Mauricie est touchée par un processus de vieillissement démographique. Or, le tableau 2 démontre que cette réalité est plus prononcée dans la région (Institut de la Statistique du Québec, 2009). En effet, en 2007 l'âge médian s'élevait à 45,3 ans en Mauricie alors qu'il se situait à 40,8 au Québec. En ce qui concerne l'âge moyen, il était de 43,1 ans en 2007 dans la région mauricienne contre seulement 40,1 ans pour l'ensemble de la province. Les chiffres présentés au tableau 2 soulignent que le vieillissement de la population en Mauricie s'accélère. En effet, l'âge médian a connu une hausse de 17,7 % en Mauricie entre 1996 et 2007, contre 13 % au Québec au cours de la même période.

Tableau 2. Comparaison entre l'âge médian et moyen de la population de la Mauricie et du Québec : 1996-2001-2007

	Âge médian			Âge moyen		
	1996	2001	2007	1996	2001	2007
Mauricie	38,5	41,9	45,3	38,8	41,1	43,2
Québec	36,1	38,5	40,8	36,6	38,5	40,1



Marché de l'emploi

L'industrialisation marquée du début du siècle a fortement influencé le marché du travail en Mauricie. À l'époque actuelle, le marché de l'emploi conserve une forte base industrielle. Cependant, comme dans plusieurs autres régions, on observe un mouvement de désindustrialisation. Les industries se tournent davantage vers la valeur ajoutée et cela diversifie la structure économique en Mauricie (Service, Canada, 2012).

La figure 4 présente la structure économique de la Mauricie par secteur, comparée à celle du Québec. Les données proviennent de l'Enquête sur la population active de Statistique Canada (Service Canada, 2012). Le secteur tertiaire domine en Mauricie comme pour le Québec. Il est directement lié aux services à la consommation et à la croissance économique de la région (Service Canada, 2012). En Mauricie, le secteur primaire est principalement composé des industries de l'agriculture, de la foresterie et de l'exploitation forestière. Même si les emplois liés à ce secteur sont peu nombreux il n'en demeure pas moins qu'ils constituent un moteur économique important pour la région.

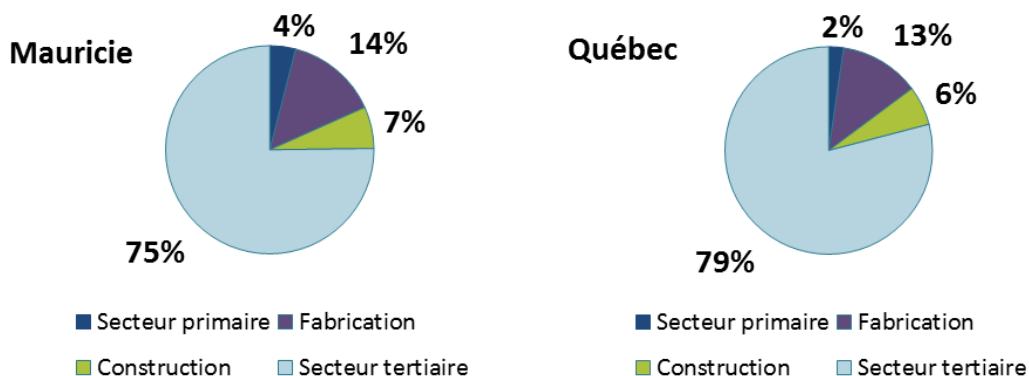


Figure 4. Représentation de l'emploi en 2012 selon le secteur d'activité de la Mauricie et du Québec



①-2 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU TERRITOIRE

2.1 Géologie et pédologie

Géologie

La vallée du Saint-Maurice est caractérisée par deux provinces géologiques, soit la Plate-forme du Saint-Laurent qui comprend les Basses-Terres du Saint-Laurent et la province de Grenville qui correspond aussi à la province géologique des Laurentides.

Les Basses-Terres du Saint-Laurent, qui correspondent à 1 % du territoire, reposent sur une plate-forme de roches sédimentaires, peu déformées, comblée par des dépôts meubles du Quaternaire (Bourque, 2013). Le socle rocheux, formé en milieux marins il y a environ 460 millions d'années, est composé de roches sédimentaires telles que des grès, des calcaires et des shales (Leblanc et al., 2013). D'ailleurs, à certaines profondeurs dans la roche sédimentaire, se trouvent d'importantes concentrations de gaz naturel et des suintements de pétrole y ont été décelés (Leblanc et al., 2013).



Figure 5. Carte géologique du Québec (Bourque, 2013)

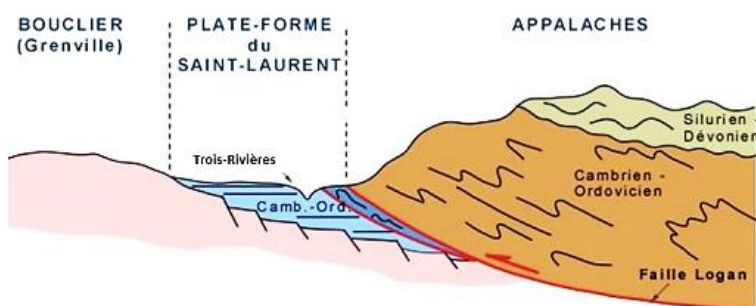


Figure 6. Grands ensembles géologiques (Bourque, 2013)

La province naturelle des Laurentides est complètement comprise dans la province géologique de Grenville et appartient au Bouclier canadien. Cette assise géologique, caractérisée par des collines arrondies recoupées de vallées, est le résultat de plusieurs phases d'érosion d'un puissant massif de montagnes mis en place il y a près de 1 milliard d'années (MDDEFP, 2002I). Le socle rocheux de la vallée du Saint-Maurice, qui correspond à 99 % du territoire, est composé de roches intrusives et métamorphiques telles que des gneiss et anorthosites (Leblanc et al., 2013). Plus tard, sur cette



formation géologique précambrienne, viendront s'ajouter les formations des Basses-Terres du Saint-Laurent (Leblanc et al., 2013).

Les différentes phases du retrait des glaces, au Quaternaire, expliquent en grande partie la composition et la répartition spatiale des dépôts de surface au Québec. Sur le Plateau laurentien, les collines sont recouvertes d'une mince couche de till qui est parfois absent sur certains sommets et plateaux. Normalement, le till comprend des blocs, des cailloux et du gravier enchâssés dans une matrice de sable, de silt et d'argile. Toutefois, dans les dépressions, il est davantage constitué de sable (Groupe HBA, 1998).

Certains événements géomorphologiques ont eu une grande influence sur le paysage de la vallée du Saint-Maurice. Lorsque les glaces se sont retirées des Basses-Terres du Saint-Laurent, la mer de Champlain a envahi le territoire. La transgression marine, qui a suivi les glaciations du Quaternaire et qui s'est étendue jusqu'à La Tuque, a laissé sur place des sédiments fins : argiles, silts et sables. La Moraine frontale de Saint-Narcisse a d'ailleurs été formée lors d'une réavancée glaciaire sur les sédiments de la mer de Champlain. Cette formation constitue aujourd'hui la limite, qui prend la forme d'une crête, entre le Bouclier canadien et les Basses-Terres du Saint-Laurent (Leblanc et al., 2013). Le retrait progressif de la mer de Champlain a de plus formé les terrasses de l'embouchure de la rivière Saint-Maurice. Ces dernières atteignent approximativement 80 m de dénivelés (Groupe HBA, 1998; Hydro-Québec, 1998).

La rivière Saint-Maurice a déjà eu un débit dix fois supérieur à celui d'aujourd'hui, apportant des tonnes de sédiments jusqu'aux eaux calmes de la mer de Champlain créant le Paléo-delta de la rivière Saint-Maurice. Progressivement, le delta pris de l'expansion dû au retrait de la mer de Champlain laissant place au Lac Lampsilis puis au fleuve Saint-Laurent. Aujourd'hui, le Saint-Maurice érode ses propres sédiments et son delta forme le plus grand aquifère de la région (Leblanc et al., 2013). La figure 7, présente l'épaisseur des dépôts meubles et met en évidence la forme du paléo-delta de la rivière Saint-Maurice (Leblanc et al., 2013). Les épaisseurs les plus élevées (en rouge et vert) se retrouvent dans les fonds de vallées, dans la moraine de Saint-Narcisse et dans le paléo-delta.

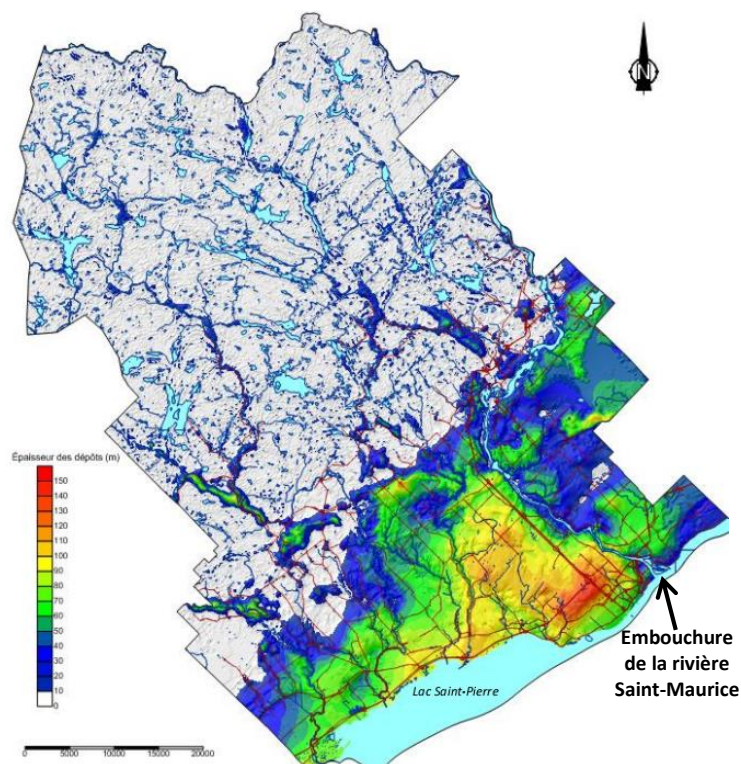


Figure 7. Épaisseur des dépôts meubles du sud-ouest de la Mauricie



Pédologie

Les deux régions physiographiques du bassin versant conditionnent la composition du sol. Le nord du bassin versant est en majorité constitué, de podzols où les types humiques et humo-ferriques dominent. Les podzols se caractérisent par des sols acides possédant un horizon B contenant des substances amorphes. Ils se rencontrent dans les zones à climat froid et humide, sous une végétation forestière ou arbustive.



Gleysol cultivé
(©SIS Canada)

En aval de la rivière Saint-Maurice, la rive est principalement constituée de brunisols (Leblanc et al., 2010). Selon le service d'information sur les sols du Canada (2013), un sol brunisolique désigne un ordre de sols dont la formation des horizons est assez avancée pour les exclure de l'ordre régosolique, mais dont les stades ou les types de formation des horizons ne correspondent pas à ceux des autres ordres de sols.

La portion du bassin qui se situe dans les Basses-Terres du Saint-Laurent est caractérisée par des sols gleysolique. Ces sols se forment dans des conditions d'humidité et de réduction permanentes ou périodiques et certains horizons ont des couleurs peu saturées ou des marbrures très marquées, ou les deux à la fois (service d'information sur les sols du Canada, 2013).



Podzol humique
(©SIS Canada)



2.2 Climatologie

Le Québec est caractérisé par un climat froid et humide en raison de sa position nordique et maritime. Étant donné la grandeur du territoire, l'influence maritime ainsi que la topographie, on retrouve quatre types de climat au Québec (Gouvernement du Québec, 2013). Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice se situe dans la zone climatique continentale humide. Plus précisément, le climat est tempéré et froid avec des écarts de température marqués (Laflamme, 1995).

Comme le démontre le tableau 3, les températures et les précipitations moyennes annuelles varient et diminuent graduellement vers le nord du bassin versant (Environnement Canada, 2010). Cependant, les précipitations sont importantes tout au long de l'année (Gouvernement du Québec, 2013). Le sud du territoire est grandement influencé par la masse d'air qui longe la vallée du fleuve Saint-Laurent en provenance des Grands Lacs et du Midwest américain. L'hiver, un vent des maritimes influence le climat en contribuant à l'augmentation des températures et en atténuant les écarts.

Les jours sans gel varient sur le territoire ce qui influence la température des eaux de surface et, en conséquence, l'apparition des glaces.

Tableau 3. Données climatologies normales moyennes 1971-2000

Station	Température moyenne annuelle (°C)	Moyenne des températures minimales quotidiennes (°C)	Moyennes des températures maximales quotidiennes (°C)	Précipitations annuelles moyennes (mm)
Trois-Rivières	4,9	-0,3	10,1	1 099,8
La Tuque	3,4	-2,6	9,3	940,3
Réservoir Gouin*	0,8	--	6,3	833,0
St-Michel-des-Saints	2,7	-3,5	8,9	942,3

* Les données concernant le réservoir Gouin ont été calculées sur une période de 30 ans et proviennent de GDG Environnement ltée (1994a)



2.3 Hydrographie et hydrogéologie

Lacs et réservoirs

Environ 36 000 lacs témoignent de l'omniprésence des milieux aquatiques, avec 8 à 10 % de la superficie totale du bassin versant. Neuf réservoirs sont présents sur le territoire et sont exploités par Hydro-Québec. Le réservoir Gouin, avec une superficie maximale de 1 789 km², est le plus étendu et occupe le tiers de la superficie totale des milieux aquatiques du territoire. La superficie et la localisation des principaux plans d'eau sont présentées au tableau 4.

Tableau 4. Principaux lacs et réservoirs du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Lac et réservoir	Superficie (km ²)	MRC/Agglomération
Réservoir Gouin	1 789	La Tuque
Réservoir Kempt	160	Matawinie
Réservoir Taureau	97,6	Matawinie
Réservoir Blanc	92,4	La Tuque
Lac Manouane	45,1	La Tuque
Lac Châteauvert	33,6	La Tuque
Lac Tessier	25,4	La Tuque
Lac Mondonac	24,3	La Tuque / Matawinie
Lac Wayamac	24,2	La Tuque
Lac Mékinac	22,9	Mékinac
Lac Devenyns	21,6	Matawinie
Lac Lepage	17,8	La Tuque
Grand lac Bostonnais	14,2	La Tuque
Lac Tourbis	13,8	Matawinie
Lac Sincennes	13,4	La Tuque
Lac Troyes	13,2	Matawinie
Lac Decelles	12,9	La Tuque
Lac Cinconsine	12,5	La Tuque
Lac Baptiste	11,4	La Tuque
Lac Levasseur	10,7	La Tuque

Dans le passé, plusieurs des plans d'eau ont été transformés en réservoir à des fins de flottage du bois ou comme réserve d'eau pouvant répondre aux besoins des centrales hydroélectriques situées en aval sur la rivière Saint-Maurice. Les réservoirs Gouin, Kempt, Manouane, Châteauvert et Taureau sont gérés par Hydro-Québec et permettent de régulariser les débits tout au long de l'année. Ainsi, Hydro-Québec assure un apport suffisant en eau pour le fonctionnement des centrales hydroélectriques lors de période de faible hydraulité.



Rivières

La rivière Saint-Maurice est le quatrième cours d'eau en importance qui se jette dans le fleuve Saint-Laurent. La rivière contribue à 6 % du débit du fleuve et son apport peut atteindre 15 % en période de crue. Cours d'eau central du bassin versant, la rivière prend sa source dans le réservoir Gouin et se déverse dans le fleuve Saint-Laurent à la hauteur de Trois-Rivières.

Quinze principaux tributaires se jettent dans la rivière Saint-Maurice. Les plus importants sont les rivières Matawin, Manouane, Trenché, Vermillon, Wabano et Croche. Les lacs et réservoirs, qui comptent pour 8 à 10 % de la superficie totale du bassin versant, témoignent de l'omniprésence des milieux aquatiques sur le territoire. Le réservoir Gouin constitue le plus important plan d'eau et occupe le tiers de la superficie totale des milieux aquatiques du bassin versant.

Du réservoir Gouin jusqu'à La Tuque, la rivière Saint-Maurice s'écoule vers le sud-est pour ensuite prendre une trajectoire nord-sud jusqu'à son exutoire (Laflamme, 1995). Entre sa source et son embouchure, elle franchit 395 km avec un dénivelé total de 405 m, soit une pente moyenne de 1 m/km (Groupe HBA, 1998). La présence de seuils et l'encaissement du lit de la rivière ont favorisé la construction de 11 centrales hydroélectriques. Les centrales et barrages permettent la production d'électricité et la régulation du régime hydrique de la rivière. Seuls les rapides des Cyprès, de la Chaudière, Manigance, des Hêtres et des Forges n'ont pas été aménagés. Le profil de la rivière Saint-Maurice et des aménagements d'Hydro-Québec sont présentés à la figure 8.

Débits

Le réservoir Gouin, caractérisé par un volume moyen de 8 500 millions de m³ à la tête de la rivière Saint-Maurice, a une grande influence sur le système hydrique du bassin versant. Le tableau 5 présente les données hydrométriques au réservoir Gouin (CGDBR et MEF, 1997). Les réservoirs Kempt et Taureau revêtent aussi une importance particulière en raison de leur incidence hydrologique sur le bassin. Situés respectivement à la tête de la rivière Manouane et Matawin, ils sont gérés comme des réserves d'eau pouvant répondre aux besoins des centrales hydroélectriques situées en aval sur la rivière Saint-Maurice. Les niveaux d'eau peuvent varier dans le temps au gré des conditions climatiques, de l'hydraulicité générale ou de la demande énergétique.

Tableau 5. Données hydrométriques au réservoir Gouin

Paramètre	Minimum	Maximum
Débit moyen au barrage	79,00 m ³ /s	256,00 m ³ /s
Niveau	393,08 m	405,08 m
Superficie globale	1 380 km ²	1 789 km ²



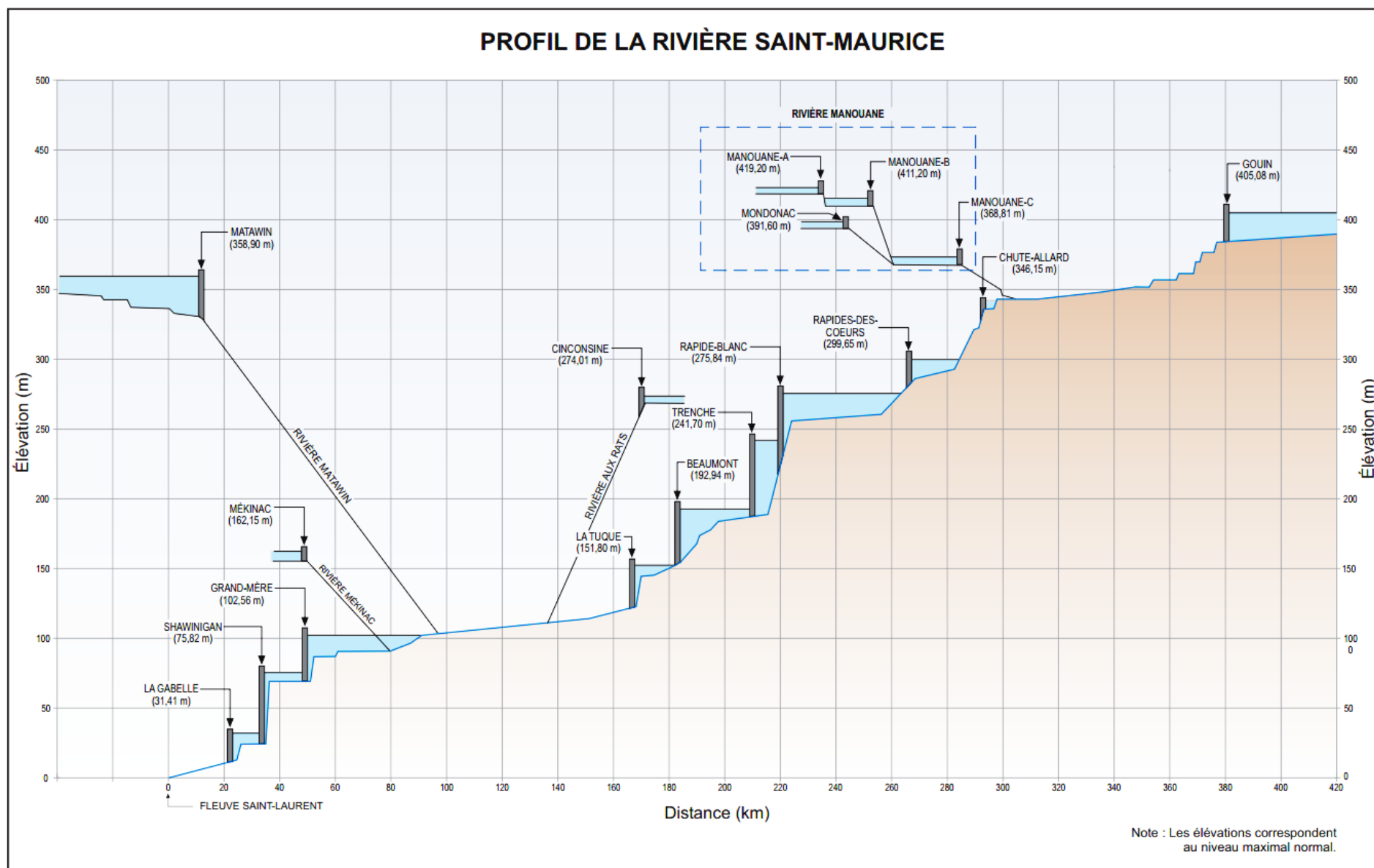


Figure 8. Profil de la rivière Saint-Maurice et des aménagements d'Hydro-Québec (Hydro-Québec, 2013)



Le tableau 6 présente la distance de l'embouchure au fleuve Saint-Laurent et le débit annuel moyen des principaux aménagements hydroélectriques et ouvrages de retenue du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (données provenant de la Direction Production des Cascades en 2010). À la hauteur du réservoir Gouin, le débit mensuel moyen de la rivière Saint-Maurice s'élève à 163 m³/s. Le débit augmente graduellement avec l'apport en eau des tributaires et atteint près de 770 m³/s au barrage de La Gabelle. La fluctuation des débits augmente également de la source à l'embouchure. L'écart entre la moyenne des débits maximaux et celle des débits minimaux, à la hauteur du barrage Gouin, se chiffre à 177 m³/s et 542 m³/s à la hauteur du barrage de La Gabelle. Le profil de la rivière Saint-Maurice et des aménagements d'Hydro-Québec sont présentés à la figure 8.

Tableau 6. Distance de l'embouchure et débit annuel moyen aux principaux aménagements hydroélectriques et ouvrages de retenue du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Point de mesure	Distance de l'embouchure (km)	Débit annuel moyen (m ³ /s)
Rivière Saint-Maurice		
Barrage Gouin	380	163,4
Centrale Rapide-Blanc	218	387,8
Centrale La Tuque	167	575,9
Centrale Grand-Mère	51	741,3
Centrale Shawinigan	37	755,3
Centrale de La Gabelle	25	770,7
Rivière Manouane		
Barrage de la Manouane-C	----	387,8
Rivière Matawin		
Barrage Matawin	----	73,0
Rivière Mékinac		
Barrage Mékinac	----	25,0

L'analyse des débits mensuels moyens indique que la crue printanière se produit généralement en avril et en mai (Laflamme, 1995). Le réservoir Gouin ainsi que les réservoirs Kempt et Taureau sont les principales exceptions puisque les débits de printemps y sont emmagasinés. Les crues sont ainsi partiellement atténuées par les barrages (Tecsult, 1996). Plusieurs tributaires de la rivière Saint-Maurice n'étant pas dotés d'ouvrages de retenue, l'hydraulicité naturelle peut venir induire des variabilités dans les modes de gestion d'Hydro-Québec.

De façon générale, sur la rivière Saint-Maurice, les valeurs maximales de débits équivalent à un peu plus du double des valeurs minimales (CGDBR et MEF, 1997). Ces écarts peuvent être considérés comme étant modestes sachant que, sur certaines rivières comme la Batiscan ou la Bécancour, la moyenne des débits maximaux peut représenter jusqu'à huit fois celle des débits minimaux. Ce constat s'explique par la régularisation des débits qu'entraînent les barrages d'Hydro-Québec. Cette gestion des niveaux de l'eau apporte plusieurs avantages tels qu'une protection contre les inondations le long de la rivière Saint-Maurice et de ses affluents en plus de permettre de préserver les intérêts des différents utilisateurs de la rivière.



Marnage

La différence entre le niveau minimal et maximal d'exploitation varie entre les différentes installations gérées par Hydro-Québec. L'amplitude du marnage annuel dépend tout d'abord du type d'infrastructure et de sa capacité maximale. Elle peut également varier selon la finalité pour laquelle le barrage a été aménagé. Notamment, dans le cas du barrage Matawin où le marnage annuel s'élève à 12 m. Cette forte amplitude s'explique par le fait que cette installation est utilisée comme réserve pour les périodes de faible hydraulité. L'eau qui y est accumulée est relâchée à l'automne afin d'assurer la production hydroélectrique en période hivernale. Malgré que le marnage y soit plus faible, le barrage Mékinac est aussi utilisé comme réserve d'eau automnale. Deux aménagements permettent le stockage d'eau servant à la production d'électricité sur le cours même de la rivière Saint-Maurice. C'est, entre autres, ce qui explique le marnage à la centrale de Rapide-Blanc et au barrage Gouin au nord du bassin versant. Le tableau 7 présente le marnage habituel aux principaux aménagements d'Hydro-Québec (données provenant de la Direction Production des Cascades en 2010).

Tableau 7. Marnage habituel aux principaux aménagements d'Hydro-Québec

Barrage ou centrale	Marnage (m)	Barrage ou centrale	Marnage (m)
Barrage Gouin	3,00	Centrale Beaumont	0,6
Barrage de la Manouane-A	2,00	Centrale de La Tuque	0,5
Barrage de la Manouane-B	3,00	Barrage Matawin	12,0
Barrage de la Manouane-C	7,00	Barrage Mékinac	2,0
Centrale Chute-Allard	0,30	Centrale Rapides des Cœurs	0,3
Centrale de Grand-Mère et centrale du Rocher-de-Grand-Mère	0,35	Centrales de Shawinigan-2 et centrale de Shawinigan-3	0,5
Centrale de Rapide-Blanc	8,50	Centrale de La Gabelle	0,6
Centrale de la Trenché	0,50		

Ouvrages de retenue et production hydroélectrique

Selon le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), un barrage se définit comme tout ouvrage destiné à dériver ou retenir les eaux d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un réservoir. Le répertoire des barrages du CEHQ (2014) dénombre près de 406 barrages de plus d'un mètre dans le bassin de la rivière Saint-Maurice (tableau 8). De ce nombre, 21 ont une hauteur supérieure à dix mètres et les quatre plus haut se trouvent sur la rivière Saint-Maurice (MDDEFP, 2002). Près de 40 % des barrages servent à des fins de villégiature dont plusieurs appartiennent à des gestionnaires autres qu'Hydro-Québec (CEHQ, 2014). Il y a plusieurs propriétaires de barrages sur le territoire, notamment des municipalités, des pourvoiries, des entreprises, Hydro-Québec et le MDDEFP qui participent tant à l'exploitation des barrages et digues qu'à la gestion des plans d'eau formés par ceux-ci (Hydro-Québec, 2014).

Plusieurs barrages présents sur le territoire ont été érigés dans le but premier de régulariser les crues importantes ou sont directement liés à l'exploitation forestière. Dans les régions éloignées de la Haute-Mauricie et dans ses tributaires les plus septentrionaux, le flottage du bois était le moyen le



plus simple, mais aussi le plus économique, de transporter les arbres coupés. Les nombreux obstacles naturels qui jalonnent la rivière Saint-Maurice contraignirent les compagnies à aménager la rivière. C'est dans ce cadre qu'ont été aménagés les réservoirs sur la rivière Manouane et le barrage Gouin. Le barrage Gouin, qui est le principal ouvrage de retenue du réservoir Gouin, a été construit afin de régulariser les débits de la rivière Saint-Maurice par la Compagnie Shawinigan Water and Power en 1918. Certains de ces barrages, comme le Gouin, ont ensuite été confiés à Hydro-Québec pour réguler les débits de la rivière Saint-Maurice ou acquis pour la production hydroélectrique.

Tableau 8. Nombre de barrages et leur utilisation dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Utilisation	Nombre de barrages		
	Mauricie	Autres régions*	Total BVSM
Agriculture	1	1	2
Anciennement flottage	51	6	57
Autre ou inconnu	14	9	23
Contrôle des inondations	-	1	1
Faune	48	10	58
Hydroélectricité	40	7	47
Pisciculture	1	-	1
Prise d'eau	8	1	9
Récréatif et villégiature	128	33	161
Régularisation	43	3	46
Site historique	1	-	1
Total	335	71	406

*Autres régions : Lanaudière, Abitibi-Témiscamingue et Saguenay-Lac-Saint-Jean

L'histoire de l'hydroélectricité

La ville de Trois-Rivières fut la troisième ville du Québec à être alimentée par une centrale hydroélectrique. La ligne de transport de 27 km, partant de la centrale de Saint-Narcisse, était en 1897, la plus longue de l'Empire britannique. La centrale de Saint-Narcisse fut achetée par la Shawinigan Water and Power (SW&P), qui étend rapidement son emprise en Mauricie et à la grandeur du Québec. L'histoire de l'hydroélectricité au Canada fut d'ailleurs marquée par la Compagnie, notamment par la production d'énergie électrique, par la puissance de ses centrales ainsi que par le transport de l'électricité. Signalons que la SW&P, fondée en 1898, est à l'origine de la ville de Shawinigan, l'une des premières villes industrielles du Québec et que dès 1903 elle livrait de l'électricité dans la région de Montréal.

Gouvernement du Canada. L'histoire de l'hydroélectricité au Québec. Cité de l'énergie, 2010. Musée virtuel Canada. En ligne. <http://www.hydroelectricite.ca/fr/index.php>.



Hydro-Québec possède 11 centrales hydroélectriques sur le cours de la rivière Saint-Maurice, qui fournissent une puissance installée de 2 063 MW, soit environ 5,5 % de la production électrique totale du Québec (Hydro-Québec, 2012). On retrouve également trois petites centrales hydroélectriques sur les affluents de la rivière Saint-Maurice qui sont gérées par des entreprises privées (tableau 10). Leur puissance n'atteint toutefois pas celle des centrales de la rivière Saint-Maurice (MRN, 2012a). La figure 9 présente les différents barrages et centrales que possède Hydro-Québec sur le territoire du bassin versant Saint-Maurice.

Tableau 9. Centrales d'Hydro-Québec le long de la rivière Saint-Maurice

Centrale (du nord au sud)	Mise en service	Hauteur de chute (m)	Type	Superficie du réservoir (km ²)	Puissance installée (MW)
Chute-Allard	2009	17,83	Fil de l'eau	2,0	62
Rapides-des-Cœurs	2009	22,69	Fil de l'eau	3,7	76
Rapide-Blanc	1934	32,92	Réservoir	82,0	204
Trenche	1950	48,47	Fil de l'eau	14,0	302
Beaumont	1958	37,80	Fil de l'eau	5,0	270
La Tuque	1940	34,75	Fil de l'eau	8,0	294
Rocher-de-Grand-Mère	2004	24,30	Fil de l'eau	22,0	230
Grand-Mère	1915	25,61	Fil de l'eau	22,0	67
Shawinigan – 2	1911	44,20	Fil de l'eau	5,0	200
Shawinigan – 3	1948	44,20	Fil de l'eau	5,0	194
La Gabelle	1924	17,38	Fil de l'eau	3,0	131

Tableau 10. Centrales hydroélectriques sur les affluents de la rivière Saint-Maurice

Propriété	Cours d'eau	Puissance installée (MW)
Thibodeau Richard inc.	Rivière Shawinigan	4,9
Coop Club Alcaniens	Ruisseau Vassale	0,02
Pourvoirie Domaine touristique La Tuque	Ruisseau Bourque	0,05

Les ouvrages de retenue présents sur le territoire servent, entre autres, à créer des plans d'eau appelés réservoirs. Les réservoirs sont créés à l'aide des ouvrages de retenue comme les barrages et les digues et ont divers usages comme l'irrigation des terres, la production d'électricité, l'alimentation en eau et le contrôle des crues (Hydro-Québec, 2014).

Les centrales que possède Hydro-Québec, le long de la rivière Saint-Maurice, sont toutes au fil de l'eau, mis à part la centrale de Rapide-Blanc qui est une centrale à réservoir et des centrales de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs où il y a des débits réservés. La superficie de ce dernier s'élevant à 82 km². Selon Hydro-Québec, une centrale au fil de l'eau est alimentée directement par un cours d'eau et ne dispose pratiquement d'aucune réserve d'eau. Tandis qu'une centrale à réservoir est installée près d'un barrage et présente une hauteur de chute assez importante. Ce type de centrale dispose d'une souplesse accrue pour répondre aux fluctuations de la demande d'électricité (Hydro-Québec, 2014).



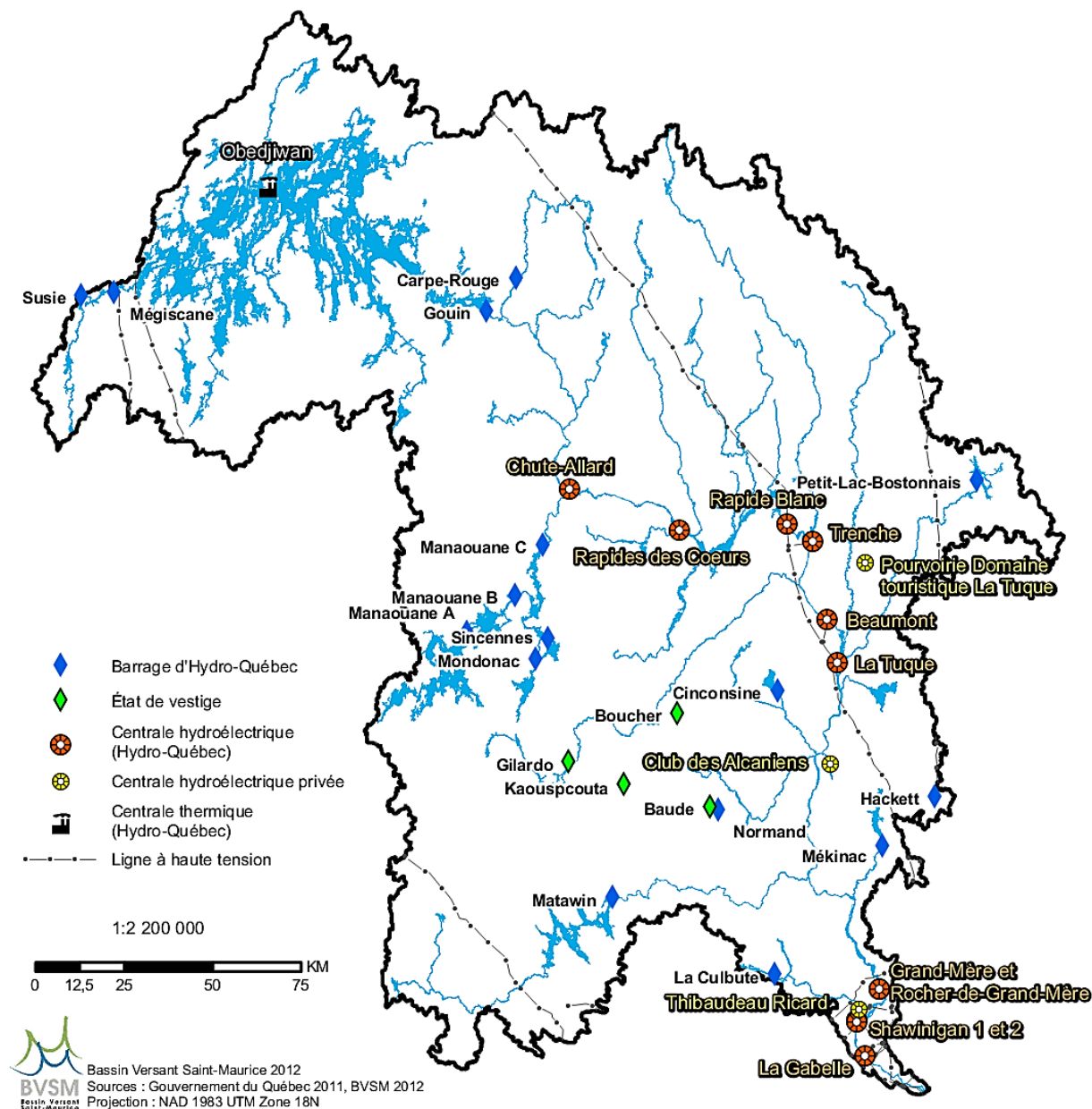


Figure 9. Principaux équipements énergétiques et ouvrages de retenue que possède Hydro-Québec sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice.

Des bassins de plus petite taille sont tout de même créés à l'amont des centrales au fil de l'eau. Le plus grand étant celui de la centrale Grand-Mère qui s'étend sur 22 km² (tableau 9). La hauteur des barrages varie entre 17 et 48 mètres. Le barrage le plus élevé en hauteur, en plus de posséder la centrale hydroélectrique la plus puissante en production sur le cours d'eau de la rivière Saint-Maurice, est celui de La Trenché.

Hydro-Québec gère 11 centrales hydroélectriques ainsi que 53 digues et barrages dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice. C'est 39% du régime hydrique du bassin qui dépend des interventions de la société d'État. La gestion du débit et des niveaux d'eau aux principales



infrastructures d'Hydro-Québec se fait principalement à partir des bureaux de Montréal à l'aide de logiciels hautement spécialisés. En tenant compte à la fois des réserves d'eau et des apports naturels (précipitations et fonte des neiges), Hydro-Québec gère le régime hydrique de façon à maximiser la productivité hydroélectrique de ses infrastructures et amortir les crues printanières.

Contribution d'Hydro-Québec

Que ce soit pour la main-d'œuvre, l'achat de biens et services, la contribution à la recherche universitaire ou encore les activités liées à la production hydroélectrique, Hydro-Québec génère des retombées importantes dans la région. Pour réaliser un projet de développement, Hydro-Québec doit respecter trois critères : rentabilité, acceptabilité environnementale et accueil favorable du milieu (Hydro-Québec, 2014a). Pour ce faire, l'entreprise encourage les collectivités à prendre part à leur planification par des activités de participation et veille à ce que les projets aient des retombées positives pour les régions.

Par ses projets, Hydro-Québec participe à l'acquisition de connaissances, notamment sur les écosystèmes. Effectivement, d'importantes sommes sont consacrées afin d'évaluer les impacts sur l'environnement et en atténuer les effets (Hydro-Québec, 2014a). Cet effort est accompagné d'un suivi environnemental durant et après la construction, en plus des mesures d'atténuation et de compensation afin de préserver la biodiversité (rampe de mise à l'eau, aménagement faunique, mesure de protection environnementale, etc.).

Débit réservé

En 1999, le gouvernement du Québec a adopté la *Politique de débits réservés pour la protection du poisson et de ses habitats* (FAPAQ, 1999). Le débit réservé est défini comme étant le débit minimum que les propriétaires ou gestionnaires d'un ouvrage hydraulique doivent maintenir pour les habitats du poisson. Ce degré d'acceptabilité correspond à une quantité et à une qualité suffisante d'habitats pouvant assurer le déroulement normal des activités biologiques (reproduction, alimentation, élevage) des espèces de poissons qui accomplissent, en tout ou en partie, leur cycle vital dans le ou les tronçons perturbés (FAPAQ, 1999).

Les infrastructures hydroélectriques dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice ont, pour la plupart, été aménagées avant 1999. Les propriétaires ou gestionnaires n'ont donc pas l'obligation de respecter la *Politique des débits réservés*. Pourtant, le débit réservé est un enjeu majeur pour le maintien de la productivité piscicole, si bien que cela fait partie des engagements du gouvernement du Québec dans sa *Politique nationale de l'eau*. La garantie d'un débit minimum adéquat est donc primordiale pour la faune, le milieu naturel, les activités récréatives et les industries de la rivière Saint-Maurice.

Hydro-Québec maintient en permanence un débit adéquat pour les secteurs récréotouristique, faunique et économique. D'ailleurs, une collaboration est en cours entre Hydro-Québec et la Corporation de développement de la Saint-Maurice (CDRSM) afin de maintenir un niveau d'eau suffisant pour permettre la navigation à l'aide d'un système de balise sur le tronçon de la rivière Saint-Maurice entre La Tuque et Shawinigan.



Eaux souterraines

En Mauricie comme pour le Québec en générale, la ressource en eaux souterraines utilisée pour l'eau potable est d'une importance fondamentale. En dépit de son importance, les connaissances sur le sujet demeurent fragmentaires. Pour remédier au manque d'information, le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) a démarré, en 2008, le Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES). Sept études hydrogéologiques régionales ont été réalisées dans le cadre de ce programme entre 2009 et 2013. L'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) a été mandatée pour caractériser les eaux souterraines du sud-ouest de la Mauricie.

L'objectif principal du programme était d'acquérir des connaissances afin de dresser un portrait de la quantité et de la qualité de l'eau souterraine des territoires municipalisés du Québec (Leblanc et al., 2013). Il a permis de développer des partenariats entre les acteurs de l'eau et les gestionnaires du territoire de façon à favoriser une saine gestion de la ressource.

Le projet de caractérisation hydrogéologique mené par l'UQTR a été réalisé en trois phases (Leblanc et al., 2013). Dans un premier temps, les informations existantes ont été réunies afin de créer un modèle conceptuel hydrogéologique et d'identifier les secteurs où il était nécessaire de procéder à des travaux de caractérisation. Ainsi, lors de la deuxième phase, 243 puits ont été échantillonnés et des essais hydrauliques et des mesures de niveau de l'eau ont été effectués. La phase finale consistait à réaliser une cartographie des eaux souterraines et une modélisation des écoulements dans la zone à l'étude.

La figure 10 présente la région de la Mauricie ainsi que tous les bassins hydrographiques de la région (CRÉ, 2013). Le territoire visé par la caractérisation hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie, délimité en jaune sur la figure, couvre une superficie de 3 350 km² dont 1 517 km² font partie du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (Leblanc et al., 2013). Bien que la zone à l'étude ne s'étende pas à l'ensemble du territoire, les données permettent de dresser un portrait réaliste et concret de la ressource en eaux souterraines dans la partie sud de la zone de gestion de BVSM.



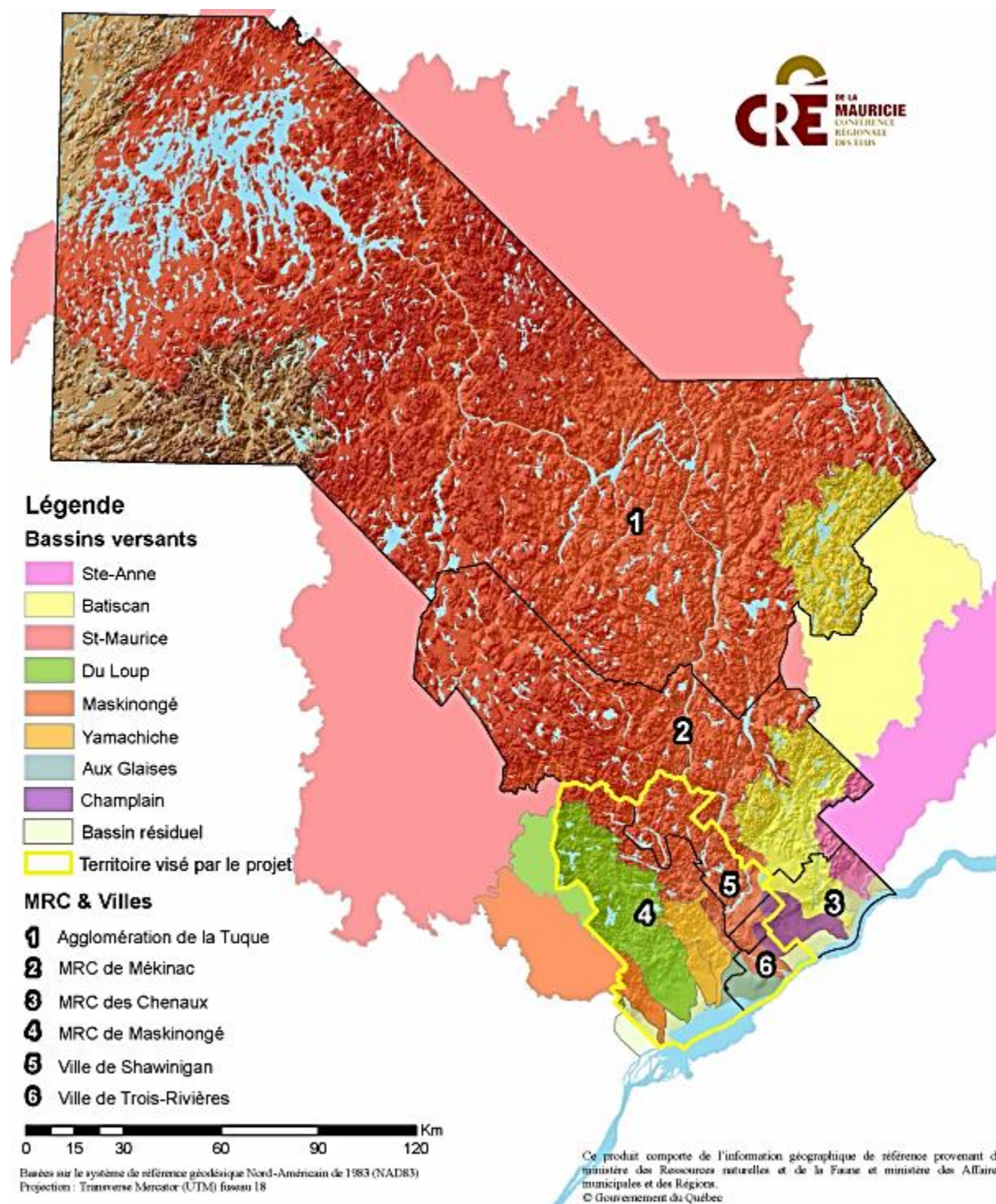


Figure 10. Bassins versant présent en Mauricie et la zone d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines



Hydrogéologie

Le bassin hydrogéologique de la rivière Saint-Maurice correspond à la partie souterraine du bassin hydrologique de surface. Pour permettre d'étudier l'hydrogéologie d'un territoire, il faut, au préalable, connaître les conditions qui reflètent les interactions entre les eaux de surface et les conditions géologiques (Environnement Canada, 2013). Le contexte géologique du bassin versant de la rivière Saint-Maurice est présenté dans la section 2.1 (géologique et pédologie).

L'étude hydrogéologique menée par l'UQTR a permis, dans un premier temps, de documenter la stratigraphie des secteurs moins bien connus puis, de cartographier et modéliser la circulation de l'eau souterraine (Leblanc et al., 2013). La compilation des données a permis d'élaborer un modèle géologique tridimensionnel simplifié composé de six couches qui se superposent sur le territoire dont l'épaisseur varie de 0 à 150 m. Les principales unités incluent les sédiments du Quaternaire ancien, les sédiments glaciaires et fluvioglaciaires, les sédiments marins d'eau profonde, les sédiments du complexe de Saint-Narcisse et les sédiments sableux superficiels de toute origine.

Aquifères

L'eau souterraine occupe les pores entre les sédiments et les fractures dans les roches. Un aquifère est un dépôt poreux ou une roche fracturée qui est perméable et qui contient une nappe d'eau souterraine exploitable. Un aquifère à nappe libre est alimenté directement par l'eau s'infiltrant à partir de la surface alors qu'un aquifère à nappe captive est confiné par une couche imperméable, par exemple de l'argile (figure 11).

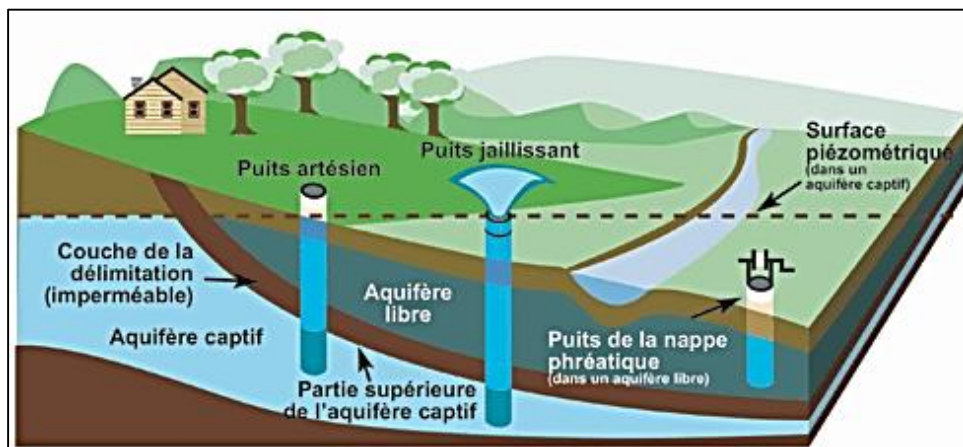


Figure 11. Aquifères et puits schématisés (Environnement Canada, 2013)



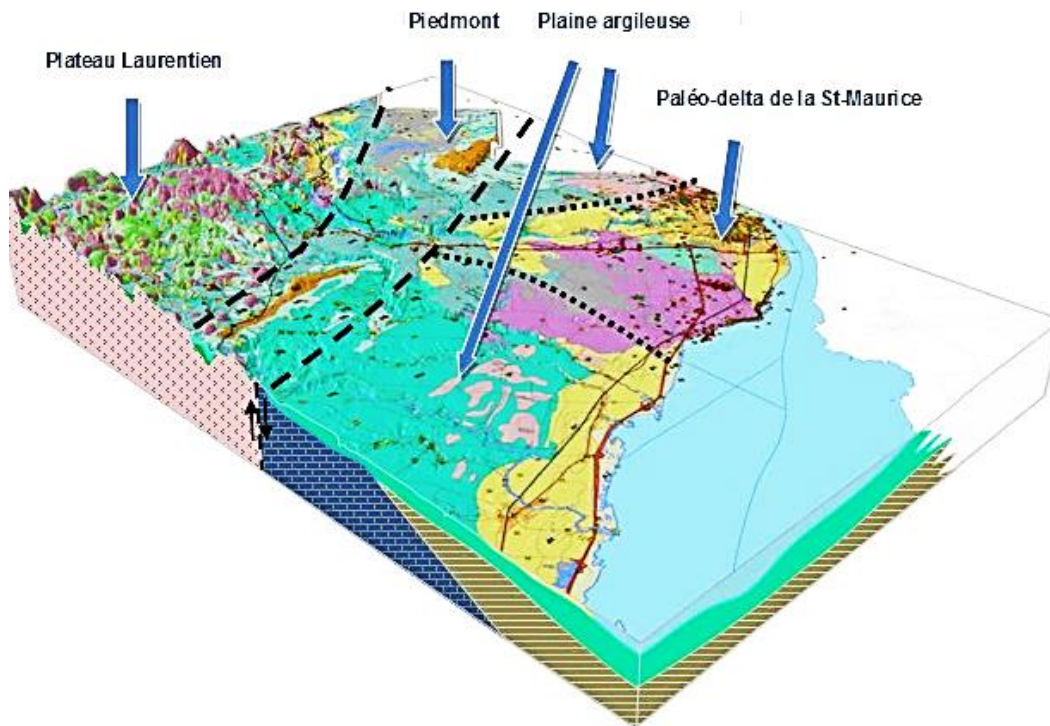


Figure 12. Modèle hydrogéologique conceptuel du sud-ouest de la Mauricie (Leblanc et al., 2013)

Les principales données disponibles concernant les aquifères proviennent de l'étude de Leblanc et al. (2013) réalisée dans le sud-ouest de la Mauricie. La synthèse ci-dessous est extraite de cette étude et est présentée avec l'autorisation des auteurs. À partir des données archivées et des résultats des travaux de terrain, un modèle géologique tridimensionnel simplifié a été élaboré. Il est composé de six couches superposées, du socle rocheux jusqu'aux sédiments superficiels, qui représentent les principales unités qui se retrouvent sur le territoire, incluant les sédiments quaternaires anciens, les sédiments glaciaires et fluvioglaciaires, les sédiments marins d'eau profonde, les sédiments du complexe de Saint-Narcisse et les sédiments sableux superficiels de toute origine. L'épaisseur des sédiments rencontrés sur le territoire varie de zéro, sur les affleurements rocheux, à 150 m à Trois-Rivières.

Le modèle tridimensionnel a permis d'identifier les **contextes hydrogéologiques** suivants (figure 12 et 13) :

- 1) Le **plateau Laurentien**, au nord du territoire, est caractérisé par un aquifère régional à nappe libre constitué par le réseau de fissures du socle rocheux, lequel est parfois recouvert de dépôts d'origine glaciaire (till). Cet aquifère, peu productif, est surtout exploité par des puits domestiques.
- 2) Dans les **vallées des rivières**, on retrouve des aquifères constitués de matériaux granulaires perméables, mis en place par les eaux de fonte au contact ou à proximité du glacier, surmontés par endroits de sédiments fins. Au cours de l'épisode de la mer de Champlain (il y a entre 13 000 et 10 000 ans), ces sédiments fins constitués de silt et d'argile se sont déposés en eaux calmes,



alors que des sédiments deltaïques, constitués de sable et de gravier, se sont déposés à la sortie des vallées des principaux cours d'eau par lesquels s'écoulaient les eaux de fonte du glacier. Les matériaux glaciaires et deltaïques ont été remaniés par la mer pour former les sédiments de hautes terrasses et de basses terrasses. Ces aquifères sont parfois en condition de nappe libre, parfois en condition de nappe captive. Les municipalités de Saint-Alexis-des-Monts, Saint-Élie-de-Caxton et Saint-Mathieu-du-Parc s'approvisionnent en eau potable à partir de ces aquifères.

- 3) Dans le **piémont**, on retrouve la moraine frontale de Saint-Narcisse, formée lors d'une réavancée glaciaire. La moraine forme fréquemment des aquifères doubles composés d'une nappe libre dans les sables superficiels, de l'aquitard, puis d'une nappe captive dans les sédiments fluvio-glaciaires reposant sur le socle rocheux. Ces aquifères sont isolés hydrauliquement les uns des autres. La municipalité de Notre-Dame-du-Mont-Carmel puise son eau potable dans le segment situé sur son territoire.
- 4) Les **dépôts de la faille de Saint-Cuthbert** sont des aquifères captifs qui résultent de l'accumulation de sédiments granulaires dans une série de dépressions du socle rocheux, observée le long de l'axe de la faille de Saint-Cuthbert. Ces aquifères, de même que les aquifères captifs sous la plaine argileuse, sont connus indirectement via l'interprétation de relevés tels que la sismique réflexion. Ils ne sont pas exploités pour l'approvisionnement de réseaux d'aqueducs et il est possible que l'eau qu'ils contiennent ne soit pas propre à la consommation.
- 5) Le **paléo-delta** de la rivière Saint-Maurice constitue l'aquifère le plus important du territoire. Cet aquifère à nappe libre est exploité par la Ville de Trois-Rivières. À Saint-Boniface, Shawinigan, Saint-Étienne-des-Grès et Notre-Dame-du-Mont-Carmel, la nappe libre est de faible épaisseur et il n'est possible d'y installer un puits aux fins d'approvisionnement municipal que dans les chenaux d'érosion des sédiments fins sous-jacents, où l'épaisseur y est plus grande et les sables, mieux triés. Les secteurs Pointe-du-Lac, Trois-Rivières, Trois-Rivières Ouest, Saint-Louis-de-France, Cap-de-la-Madeleine et Sainte-Marthe-du-Cap recoupent, quant à eux, de plus importantes épaisseurs de sables formant une nappe libre. Une nappe captive est également identifiée dans le secteur de Trois-Rivières et Trois-Rivières Ouest. Cette dernière, associée à l'unité stratigraphique des Sables des Vieilles Forges, est toutefois peu exploitée et peu de données sont disponibles sur celle-ci.
- 6) **Sous le paléo-delta**, on retrouve une grande plaine argileuse déposée par-dessus le till et les roches ordoviciennes. Ces sédiments fins, déposés dans la mer de Champlain, constituent un aquitard qui maintient captive une nappe d'eau fossilisée fortement minéralisée avec des accumulations de gaz naturel par endroits, ce qui la rend impropre à la consommation. Certains puits privés puisent toutefois leur eau dans les grès et les calcaires de ce secteur.



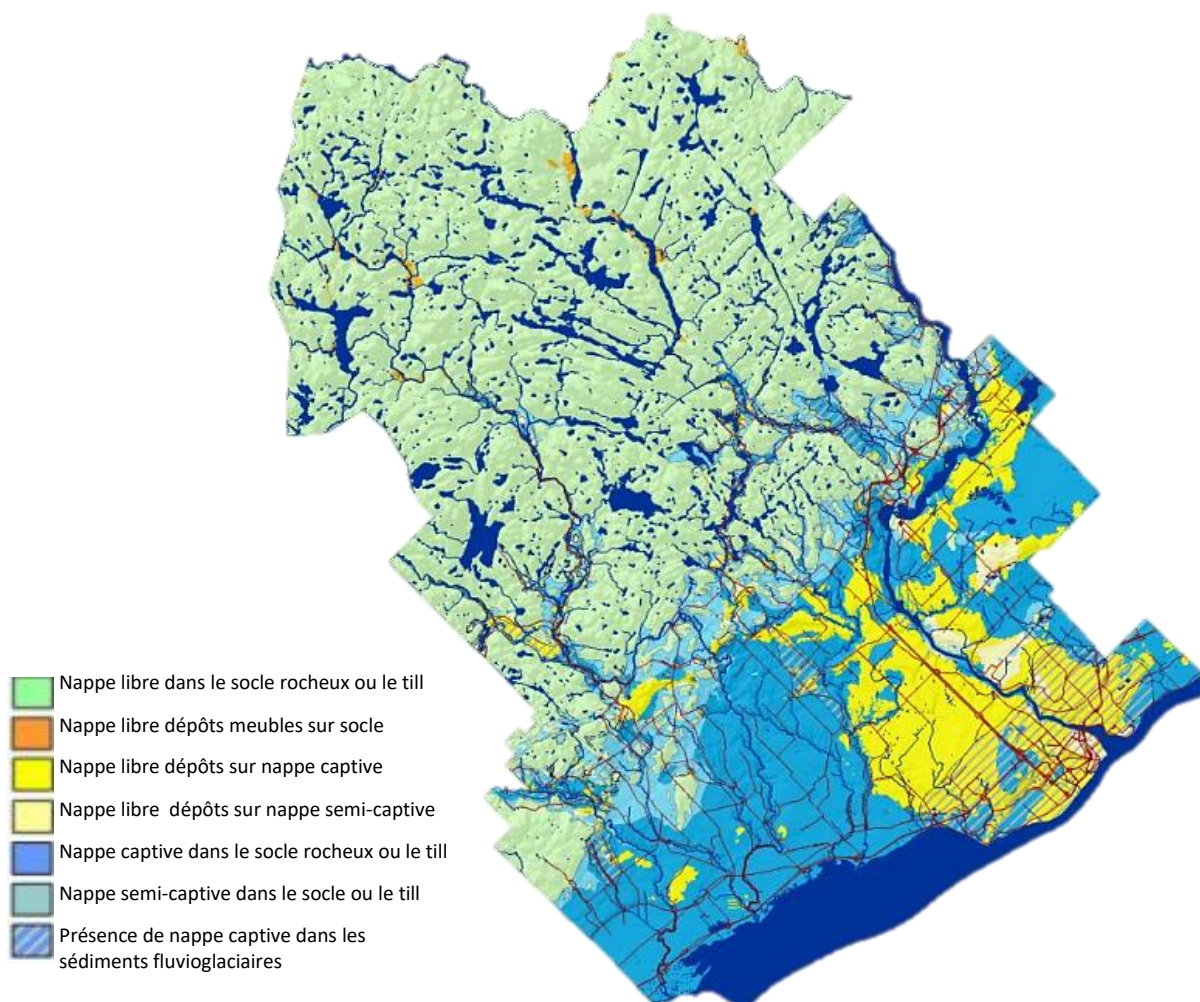


Figure 13. Contexte hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie (Leblanc et al., 2013)

Milieux humides

Un milieu humide se définit comme étant un terrain où la nappe phréatique est à proximité ou au-dessus de la surface ou, encore, comme un terrain saturé d'eau pendant une période suffisamment longue pour influencer la nature du sol et la composition de la végétation (SCF, 2006; MDDEP, 2002).

Les milieux humides jouent un rôle essentiel dans le cycle biologique de nombreuses espèces, notamment dans celui des oiseaux aquatiques. Entre autres, les marais et les marécages assurent diverses fonctions écologiques telles que la reproduction, l'élevage des couvées, l'alimentation et la protection contre la prédation (BAPE, 2005). Par exemple, six héronnières sont protégées au titre d'habitat faunique sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice.

Considérés auparavant comme improductifs et ayant une faible valeur foncière, les milieux humides sont asséchés au profit du développement industriel, agricole et résidentiel. S'il est globalement admis que plus de la moitié de la surface des milieux humides de la planète a disparu au cours du siècle dernier, on observe que ce chiffre atteint près de 70 % dans certaines régions du Canada (Canards



Illimités, 2011). Pourtant, les milieux humides remplissent de nombreuses fonctions essentielles à notre environnement :

- Fonctions hydrologiques : prévention des crues, stabilisation des rives;
- Fonctions écologiques : lieux de vie, de repos, de passage et de reproduction pour de nombreuses espèces de plantes rares, de poissons, d'oiseaux et d'amphibiens;
- Fonctions récréatives : observation de la faune;
- Fonctions biogéochimiques : rétention des sédiments, rétention et élimination des nutriments.

La valeur des milieux humides est donc très importante. Au Canada, la vie de quelque 600 espèces fauniques repose sur l'existence des milieux humides (SFC, 2006). Il existe plusieurs types de milieux humides. Environnement Canada regroupe en cinq classes distinctes ces milieux (Service Canadien de la faune, 2006).

Tableau 11. Classification canadienne des milieux humides

Type de milieu humide	Caractéristiques
Tourbière	Couche de tourbe, acide, faible teneur en éléments nutritifs, nappe phréatique proche de la surface du sol, habituellement couvert de mousses, d'arbustes et de cypéracées, présence possible d'arbres.
Fen	Couvert de tourbe, nappe phréatique proche du niveau du sol, teneur en éléments nutritifs supérieure à celle de la tourbière, formations végétales caractérisées habituellement par des cypéracées et des graminées, présence ou absence possibles d'arbres et d'arbustes.
Marécage	Nappe d'eau stagnante ou à écoulement lent, teneur élevée en éléments nutritifs, habituellement occupés par des arbres ou des bosquets.
Marais	Inondé périodiquement ou de façon permanente, absence d'arbre, végétation émergée, teneurs en éléments nutritifs habituellement élevées.
Eau peu profonde	Comprends les cuvettes, les dépressions ou les étangs ainsi que les terres humides qui se trouvent le long des zones riveraines, côtières ou lacustres, végétation submergée et plantes à feuilles flottantes.

Les milieux humides couvrent 2 771 km², soit 6,46 % de la surface du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (Canards Illimités, 2009). La grande majorité n'a pas fait l'objet d'une classification, mais Canards Illimités estiment que les marécages et les tourbières de type fen, généralement associés à des lacs et des cours d'eau, seraient dominants. Particulièrement dans les zones nordiques, les castors jouent un rôle prépondérant dans la création ou l'entretien des terres humides en zones forestières (Canards Illimités 2007; 2008; 2009b). Les principaux milieux humides de la vallée du Saint-Maurice, grâce à certaines études (Rivard et Picard, 2003; CGD Conseil inc. 1997), sont bien connus. Certains méritent une attention particulière comme l'île aux Tourtes, l'île Marchesseault, la baie du Trou-à-la-Barbotte, l'île aux Pins et l'île du Nord et le marais Fitzpatrick.

Selon GDG Conseil inc. (1998b; 1999c), les milieux humides des îles inventoriées mériteraient d'être la cible d'efforts de protection. Les listes des espèces recensées pour chaque île sont présentées à



l'annexe 4. Dans le secteur du barrage de Grand-Mère, la faible superficie des milieux humides et l'intensité des perturbations anthropiques confèrent peu de valeur aux habitats de nidification de la sauvagine et des oiseaux de rivages (Hydro-Québec, 1998).

L'île aux Tourtres

L'île aux Tourtres, un milieu humide d'une superficie de 14,7 ha composés d'un marécage arboré et de marais, accueille une importante diversité faunique. Il est utilisé pour le frai par la perchaude, la barbotte brune, le crapet-soleil et, possiblement, par le grand brochet. Il s'agit aussi d'une aire d'alevinage pour de nombreuses espèces. De plus, cette île est fréquentée par plusieurs espèces d'oiseaux aquatiques et constitue un lieu de reproduction pour 34 espèces d'oiseaux, incluant le canard branchu et le grand harle. On note également la présence de rats laveurs, de micromammifères et d'amphibiens (Rivard et Picard, 2003). Du point de vue de la flore, l'île accueille un peuplement forestier d'intérêt écologique, soit une érablière argentée au stade climacique (GDG Conseil inc., 1997).

L'île Marchesseault

L'île Marchesseault, qui couvre une superficie 21,4 ha, abrite dans sa partie sud de nombreux marais séparés par des pointes de terre. Ces derniers constituent une aire d'alevinage pour de nombreuses espèces et sont possiblement un lieu de frai pour la barbotte brune, le crapet-soleil et le grand brochet. Le canard colvert ainsi que le canard noir s'y reproduisent lors de leurs migrations. De nombreux amphibiens et petits mammifères semi-aquatiques peuplent également ces milieux humides (Rivard et Picard, 2003).

La Baie du Trou-à-la-Barbotte

La Baie du Trou-à-la-Barbotte, qui accueille un milieu humide d'une superficie de 27,5 ha, regroupe un mélange de marais et de zones arborescentes et arbustives (Rivard et Picard, 2003). On y trouve une frayère reconnue pour le grand brochet, la perchaude, la barbotte brune et le crapet-soleil. Ce milieu constitue également une aire d'alevinage pour de nombreuses espèces. Tel que son nom l'indique, plusieurs pêcheurs utilisent ce secteur pour pêcher la barbotte. Plusieurs oiseaux aquatiques utilisent ce milieu pour s'alimenter et se reproduire (Rivard et Picard, 2003).

L'île aux Pins et l'île du Nord

L'île aux Pins et l'île du Nord, en raison de leur proximité, forment un seul milieu humide. D'une superficie de 41,2 ha, ce dernier est essentiellement composé de marais. C'est une aire de reproduction et d'alimentation importante pour le grand brochet, la perchaude, la barbotte brune et le crapet-soleil. Il s'agit aussi d'un transit migratoire pour la sauvagine (CDG Conseil inc. 1997). On y retrouve des mammifères semi-aquatiques (Rivard et Picard, 2003). L'île aux Bouleaux, située un peu plus au nord, occupe une fonction écologique similaire, bien qu'elle soit d'une superficie inférieure, soit de 33,8 ha (Rivard et Picard, 2003).



Le marais Fitzpatrick

Le marais Fitzpatrick, situé entre les embouchures des rivières Croche et Bostonnais, en amont de La Tuque, couvre 137,4 ha. Il s'agit d'un ensemble de baies peu profondes encerclées d'îles, d'îlots et de pointes de terre. Il comprend une aire d'alevinage et possiblement une frayère pour le grand brochet, la perchaude et la barbotte brune (Rivard et Picard, 2003). Plusieurs espèces d'anatidés (canards) s'y reproduisent et c'est une zone de transit migratoire pour la sauvagine. Ce marais subit depuis longtemps des perturbations d'origine anthropique, puisqu'il est situé aux abords d'un centre du triage du CN (GDG Conseil inc., 1997).



2.4 Dynamique des cours d'eau

Sans intervention humaine, l'eau trouve son équilibre de façon naturelle. L'eau qui tombe à la surface terrestre sous forme de précipitation suit des chemins variés. En milieu forestier naturel, une grande partie des eaux de pluie sont captées par la végétation puis s'évaporent, une autre partie percole jusqu'aux nappes phréatiques et, au final, seulement 1 % de l'eau ruisselle à la surface dans le milieu naturel. En milieu urbain, ce chiffre atteint entre 20 et 30 % (figure 14). En effet, l'Homme a depuis tout temps cherché à contrôler et réguler la circulation de l'eau afin de répondre à ses besoins primaires d'approvisionnement et d'irrigation. Il en résulte de nombreux impacts sur la quantité et la vitesse des eaux de ruissellement.

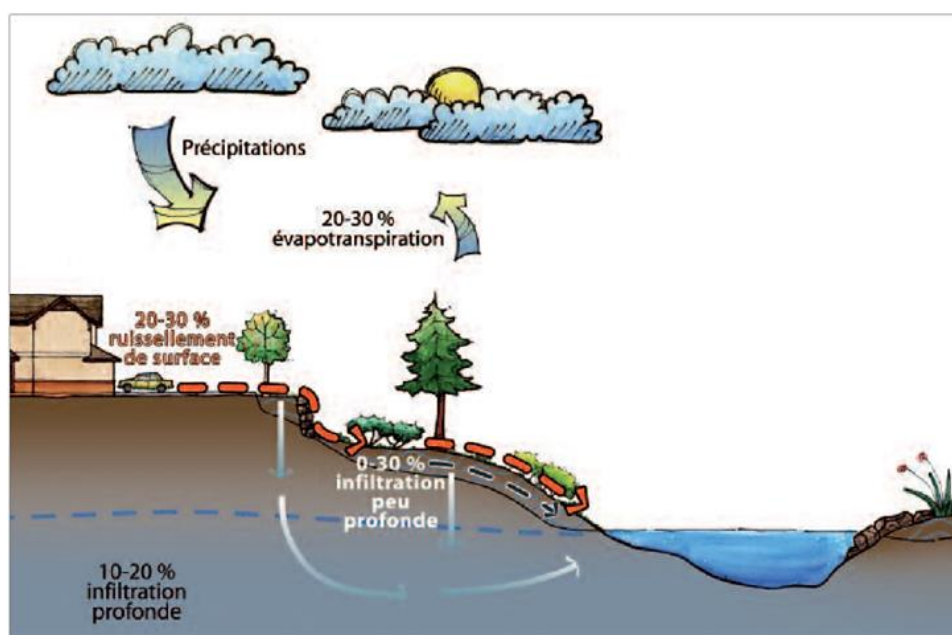


Figure 14. Impacts de l'imperméabilisation des sols sur l'hydrographie naturelle d'un quartier de faible à moyenne densité (MAMROT, 2010 adapté de AHBL, tiré de Puget Sound Partnership, 2005)

Érosion

L'érosion du sol fait partie d'un cycle, naturel et permanent, influencé par plusieurs facteurs comme le vent, l'eau ou les glaces. L'altération de la roche-mère par différents agents fournit des matériaux meubles. Ces matériaux sont délogés par l'érosion et sont ensuite prêts à être transportés par l'eau ou le vent. L'érosion est un phénomène naturel qui désigne l'ensemble des processus responsables de l'usure des roches et de la redistribution des matières à la surface de la Terre. Il s'agit d'une des étapes du cycle sédimentaire (figure 15) (BVSM, 2011; Environnement Canada, 2011a).



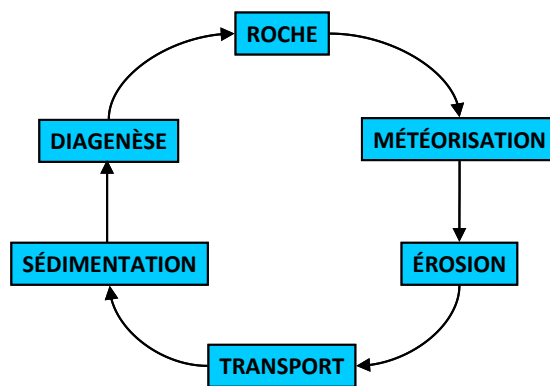


Figure 15. Le cycle sédimentaire

Météorisation

La météorisation désigne l'ensemble des processus entraînant d'altération et la dégradation des roches au contact de l'atmosphère. On distingue trois types de météorisation :

- Chimique. La météorisation est dite « chimique » si elle modifie la composition des roches. Elle se manifeste par des procédés complexes de transformation des minéraux primaires en minéraux secondaires par l'action de l'eau, de l'oxygène et du dioxyde de carbone. En fonction de leur nature, les roches sont alors dissoutes, altérées ou oxydées. Par exemple, c'est ainsi que le feldspath devient de l'argile;
- Mécanique (physique). La météorisation est dite « mécanique » lorsqu'elle réduit la taille des roches. Elle se manifeste par divers phénomènes, comme le cycle de gel/dégel (auss appelé gélifraction) qui provoque des décrochements de diverses dimensions. L'haloclastie désigne le gonflement des cristaux de sels présents dans la roche qui conduit peu à peu à la fragmentation de la roche. Enfin, on parle de thermoclastie pour décrire les cassures causées par des changements brutaux de la température extérieure;
- Biologique. La météorisation est dite « biologique » quand les organismes vivants à la surface de la Terre contribuent à l'altération des roches (Université Laval, 2011). Celle-ci peut être biomécanique (exemple : racines qui s'infiltrant dans les fissures), ou biochimique (exemple : sécrétions acides des champignons).

Agents d'érosion

Les différents processus de météorisation ameublissent et désagrègent la surface rocheuse sur place. Ces débris sont ensuite enlevés par l'érosion. Néanmoins, l'érosion peut aussi agir sur des roches non altérées (Objectif Terre, 2011). Les principaux agents d'érosion sont l'eau, le vent, les vagues, la glace et la gravité.



L'eau

L'érosion fluviale diffère d'aval en amont d'une rivière. Ainsi, dans la partie haute d'un cours d'eau, l'érosion se fera plutôt verticalement en créant des vallées en V ou en U. En effet, dans la partie amont d'une rivière, les pentes plus fortes favorisent la rapidité d'écoulement, poussant naturellement l'eau à creuser verticalement le fond de la rivière.

En revanche, dans la partie aval, l'érosion s'effectuera horizontalement. Lorsque le courant n'est plus assez fort, les particules libres s'accumulent dans les méandres des rivières sous forme de dépôts sédimentaires. Comme l'illustre la figure 16, l'érosion a lieu sur la rive qui est à l'extérieur du méandre, où la vitesse du courant est la plus élevée (Bourque, 2010).

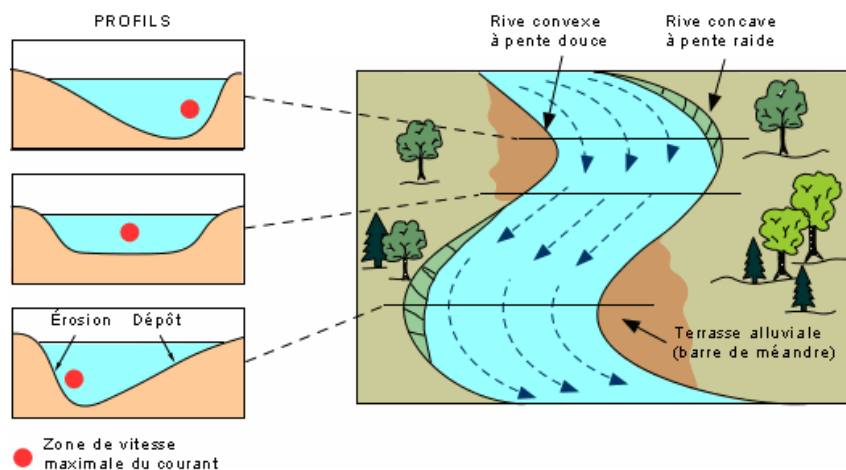


Figure 16. Processus d'érosion et de dépôt dans une rivière

Cette dynamique fluviale est un processus continu qui conduit à la migration des méandres vers l'aval et à la création de bras morts (Objectif Terre, 2011). Dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, ce phénomène est particulièrement visible sur les rivières Aux Rats, Pierriche et Croche. Lorsqu'un méandre est isolé du cours d'eau, il devient un milieu humide, à moins d'avoir des conditions de drainage très rapide. La formation de méandres et de bras morts fait donc partie de la vie normale d'un cours d'eau et du cycle sédimentaire.

Le vent

L'érosion éolienne est surtout importante dans les lieux où les débris à collecter sont petits et légers, comme dans les déserts, les zones côtières et les plaines d'épandage fluvio-glaciaire. La déflation désigne le balayage des particules par le vent, alors que l'abrasion des roches par le flux aérien chargé de sable s'appelle la corrasion (Objectif Terre, 2011). Le vent doit tout de même être assez fort pour avoir un véritable effet. Ce dernier ne dépassant pas les 70 km/h sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (Tecsult, 1996), l'érosion éolienne n'est pas un phénomène significatif.

Toutefois, une étude entreprise en 1980 par M. Gilles Barnabé, du ministère de l'Environnement, a révélé que la plage située à l'est de l'île Saint-Quentin subissait l'érosion éolienne. En effet, l'île est complètement exposée sur sa face est aux vents dominants qui proviennent majoritairement du sud-ouest et du sud-sud-ouest dans la région de Trois-Rivières (Tecsult, 1996). Si la formation de petites dunes de sable dans la partie centrale de la plage est due aux vents, les graves problèmes d'érosion



visibles sur l'île sont néanmoins essentiellement causés par l'eau et les vagues (Nove Environnement, 1994).

Les vagues

Les plans d'eau de grande superficie sont particulièrement vulnérables à l'érosion causée par l'action des vagues, dont la force augmente avec la longueur du fetch¹. Le déferlement continu des vagues contribue au sapement des talus par la base. D'après une étude menée sur 17 réservoirs du Québec, l'érosion des berges résulte principalement de l'action des vagues (Denis et al., 1991). Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, plusieurs grands lacs présentent un profil favorable à l'érosion par les vagues : le réservoir Blanc et les lacs Kempt, Manouane, Mondonac, Circoncine et Sincennes. En effet, ceux-ci s'écoulent dans des axes de fractures orientées sud-ouest/nord-est caractéristiques des hautes-terres laurentiennes (qui forment une partie du Bouclier canadien). Ces grands plans d'eau (entre 12 et 161 km²) sont donc alignés avec les vents dominants sud-ouest et sud-sud-ouest. Les rives nord et nord-est de ces lacs sont donc susceptibles d'être érodées par la force des vagues.

Sur le tronçon de la rivière Saint-Maurice s'étirant entre les rapides Manigance et la centrale de Grand-Mère, l'action des vagues engendrée par les embarcations serait la cause principale d'érosion des berges (Hydro-Québec, 2000). Ce phénomène est appelé « batillage » et il est influencé par la vitesse des embarcations, par leur nombre et par la distance entre les rives et le chenal de circulation. Le batillage est un agent d'érosion particulièrement important dans les petits chenaux où il fournirait entre 95 et 98 % de l'énergie annuelle produite sur les rives, alors que ce chiffre se situe entre 3 et 5 % pour les grands chenaux (Hill et al., 2002, *dans* Garde côtière canadienne, 2011).

Dans les consultations et enquêtes qui ont été menées dans le cadre de l'étude réalisée par GENIVAR (2010) sur la pratique du nautisme sur la rivière Saint-Maurice, le phénomène de batillage est apparu de façon récurrente comme un enjeu environnemental important. Le tronçon compris entre les rapides Manigance et la centrale de Grand-Mère suscite des inquiétudes de la part de la population riveraine, car, si son achalandage augmente, les signes d'instabilité qui sont déjà constatés pourraient augmenter. Le développement de la navigabilité de la rivière Saint-Maurice doit inclure des mesures de lutte contre l'érosion.

La glace

On distingue les dynamiques glaciaires et glacielles (Université Laval, 2011). La dynamique glaciaire désigne le mouvement des glaciers. Ce sont néanmoins les passages successifs des glaciers, au Quaternaire, qui ont donné au bassin versant de la rivière Saint-Maurice, ainsi qu'à la majorité du Canada, sa forme actuelle.

La dynamique glacielle désigne, quant à elle, les glaces flottantes à la surface du réseau hydrographique qui se forment durant les mois d'hiver. Ces glaces participent à l'arrachement de débris en creusant le fond des cours d'eau et en raclant les berges au cours de la débâcle printanière.

¹ Fetch : Le fetch est la distance parcourue par un vent donné sans rencontrer d'obstacle (une côte) au-dessus de la mer ou d'un plan d'eau, à partir de l'endroit où il naît sur l'eau ou de la côte d'où il vient.



Même s'il y a un manque de données sur la localisation de ce problème, les glaces se formant partout en hiver, on peut présumer que ce phénomène touche l'ensemble du réseau hydrographique du bassin versant de la rivière Saint-Maurice.

La gravité

Lorsque les matériaux qui composent une berge ne peuvent plus résister à la force gravitationnelle, une rupture se crée sous la pression exercée par le poids du sol et va finir par provoquer un glissement de terrain (figure 17). C'est par exemple le mécanisme des avalanches.

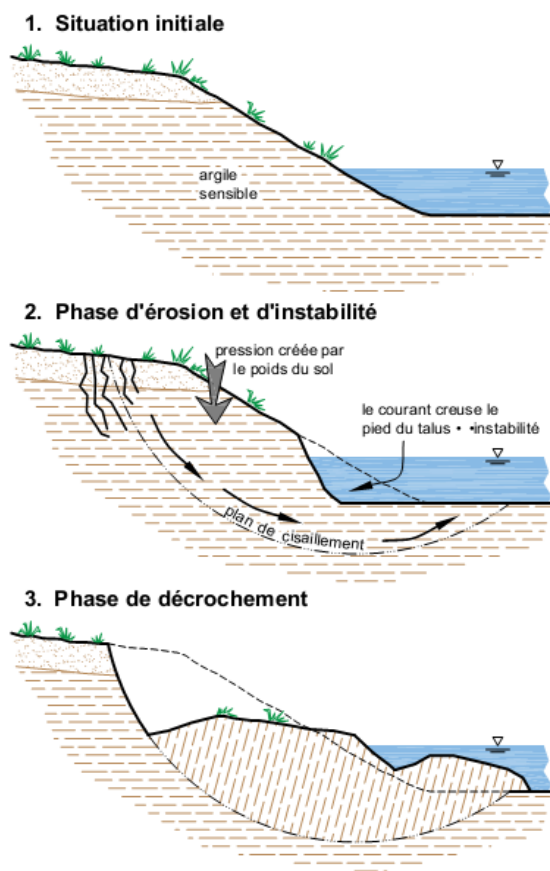


Figure 17. L'effet gravitaire (Agrideseau, 2008)

L'instabilité gravitaire est influencée par la nature du sol (force cohésive) et par la pente du talus.

Dans la partie nord du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, le relief accidenté des hautes-terres des Laurentides et la forme encaissée de la rivière Saint-Maurice présentent un profil susceptible de subir l'érosion gravitationnelle.

Au réservoir Gouin, les berges en érosion active totalisent 143,3 km, soit 4,4 % de l'ensemble des rives (Groupe HBA, 1998). Les décrochements et les éboulements y sont parmi les formes d'érosion les plus fréquentes (Alliance Environnement, 1998). Elles surviennent en présence de talus d'une hauteur inférieure à 3 m associés à une pente supérieure à 10° . Les sables et graviers représentent 48 % des berges en érosion alors que les dépôts argileux et les tills apparaissent plus stables avec 11 et 12 % respectivement (GDG Conseil, 1999a).

Au réservoir Manouane, les berges présentant des talus dont la pente est supérieure à 25° occupent plus de 50 % du périmètre du plan d'eau, ce qui explique les 8,8 % de rives en érosion qu'on y retrouve.



Bande riveraine

La bande riveraine est un milieu complexe, puisqu'il se compose d'un écosystème riverain et d'un milieu humide (voir schéma ci-dessous). Il s'agit d'un couvert végétal qui fait la transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. Les bandes riveraines remplissent deux fonctions importantes :

- Fonctions d'assainissement : rétention des sédiments, de l'azote total et du phosphore total;
- Fonctions écologiques : habitats pour la faune et la flore, remparts contre l'érosion, brise-vents, fonction paysagère, régulatrice du cycle hydrologique.

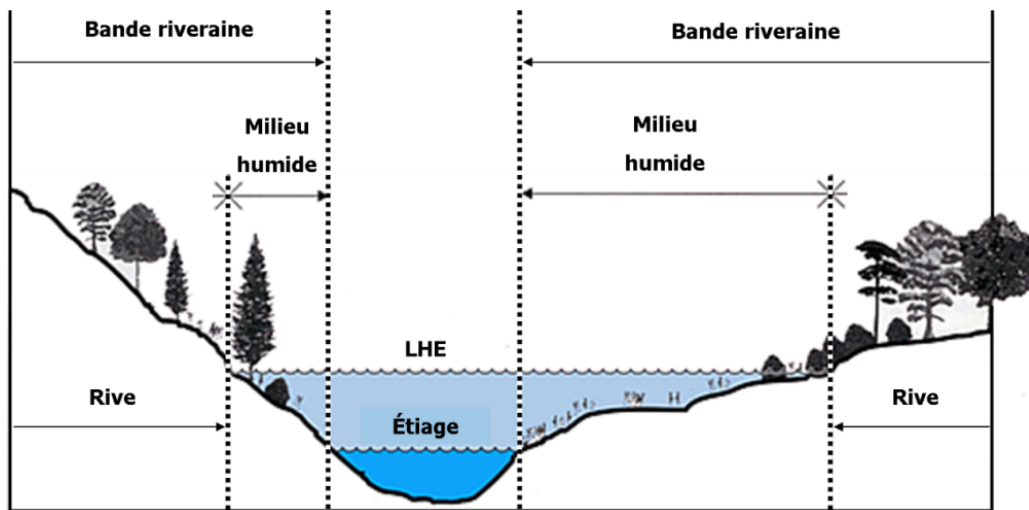


Figure 18. Représentation schématique d'une bande riveraine et de ses composantes (adapté de Ville de Montréal, 2012)

Une bande riveraine végétalisée assure une filtration importante des charges de sédiments, d'azote et de phosphore dans l'eau de ruissellement. L'efficacité dépend de nombreux facteurs, dont la largeur de la bande riveraine, la pente du terrain, la composition du sol et des plantes. En fonction de ces différentes conditions, il a été prouvé que la bande riveraine va absorber jusqu'à 90 % des sédiments, 96 % de l'azote total et 79 % du phosphore total (Dilaha, 1990; Magette, 1989; Dosskey, 2002; Daniels et Gilliam, 1996; Mckergow et al., 2003; Duchemin et al., 2002 dans MDDEP, 2007).

La bande riveraine ne protège pas à elle seule contre le vieillissement prématuré des lacs. Il s'agit toutefois d'un élément indispensable pour lutter contre ce phénomène.

La *Politique de la protection des rives, du littoral et des plaines inondables* prévoit qu'en territoire agricole une bande minimale de végétation d'au moins trois mètres doit être conservée à partir de la ligne des hautes eaux. S'il y a un talus et que celui-ci se situe à une distance inférieure à trois mètres de la ligne des hautes eaux, la largeur de la bande riveraine minimale doit inclure au moins un mètre sur le replat adjacent au talus (MDDEFP, 2002e). Il s'agit d'une mesure de protection minimale, puisque les municipalités et les autorités gouvernementales ont le droit d'adopter des mesures de protection plus sévères (MDDEFP, 2002e).



Zones inondables

Une « plaine d'inondation » désigne les zones de terres basses en bordure d'un cours d'eau qui sont susceptibles de recevoir les excédents d'eau et les dépôts sédimentaires lors des périodes de crue. Parce qu'elles offrent un accès direct à l'eau et un panorama agréable, ces secteurs sont très prisés par les promoteurs immobiliers.

Afin de prévenir les catastrophes causées par les inondations et d'assurer la sécurité de ses citoyens, le gouvernement du Québec a adopté, en 1987, la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Celle-ci s'applique en vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q., chapitre A-19.1)*, qui impose l'intégration des cartes de risque d'inondation et de glissement de terrain dans les *Schémas d'aménagement* des MRC.

Il y a lieu de mentionner que les municipalités bénéficient du *Programme de détermination des cotes de crues de récurrence de 20 ans et de 100 ans*, mis sur pied par le ministère de l'Environnement en 2004, afin de compléter les zones déjà identifiées par la Convention Canada-Québec relative à la cartographie et à la protection des plaines inondables (MDDEFP, 2002).

Dans les différents *Schémas d'aménagement* et *Plans d'urbanisme* établis par les MRC et les municipalités faisant partie du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, les zones inondables suivantes ont été identifiées :

- **MRC de Mékinac** : trois zones inondables couvrant au total 262 000 m² environ ont été identifiées dans la localité de Saint-Joseph-de-Mékinac le long de la rivière Mékinac (MRC de Mékinac, 2007). Ce sont des zones à risque élevé de récurrence 0-100 ans (annexe 1);
- **MRC des Chenaux** : le secteur de villégiature en bordure du chemin L'Islet et de la rivière Saint-Maurice à Notre-Dame-du-Mont-Carmel est désigné susceptible d'être submergé lors des crues printanières (MRC des Chenaux, 2006);
- **MRC du Haut Saint-Maurice** (Agglomération de La Tuque) : Les rivières Croche et Bostonnais ont été retenues dans le cadre du *Programme de détermination des cotes de crues de récurrence de 20 ans et de 100 ans*. Depuis 2004, les zones inondables sont connues pour ces deux secteurs. Statistiquement, une accumulation de 70 à 80 millimètres de pluie revient tous les 15 ans à La tuque et ses environs (Climat Québec, 2011). C'est pourquoi le rang Sud-Est de la municipalité de La Bostonnais, par exemple, est régulièrement touché par des intempéries exceptionnelles (73 mm entre le 22 et le 23 juillet 2008 ou encore 90 mm du 9 au 13 août 2011);
- **MRC de Maskinongé** : Deux secteurs dans la municipalité de Saint-Boniface ainsi que les secteurs du ruisseau McLaren, en aval du lac des Souris et celui du lac Trudel à Saint-Mathieu-du-Parc (MRC Maskinongé, 2008);
- **Shawinigan (Ville-MRC)** : côte de récurrence 0-20 ans : la rivière Shawinigan (au niveau de l'ancienne usine Belgo, au niveau du golf et du secteur de St-Gérard-des-Laurentides), les îles Frigon et Marchesseault (Ville de Shawinigan, 2013). Les zones inondables sont



présentées sur les plans de zonage et sont disponibles sur le site Internet de la Ville (Ville de Shawinigan, 2013);

- **Trois-Rivières (Ville-MRC):** les zones à risque d'inondation se situent dans les secteurs Pointe-du-Lac et Trois-Rivières-Ouest, soit à l'extérieur du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (Ville de Trois-Rivières, 2010).

Glissement de terrain

Dans les différents *Schémas d'aménagement* et *Plans d'urbanisme* établis par les MRC et les municipalités faisant partie du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, les zones à risque de glissement de terrain suivantes ont été identifiées (les cartes sont présentées à l'annexe 1) :

- **MRC de Mékinac** : neuf zones couvrant au total 227 Ha ont été identifiées dans les municipalités de Grandes-Piles (8) et Saint-Joseph-de-Mékinac (1) le long de la rivière Saint-Maurice (MRC de Mékinac, 2007). Ce sont des zones à risque moyen, la plupart en érosion active. Contrairement aux autres, la zone de 14 Ha dans la municipalité de Saint-Joseph-de-Mékinac est située en secteur urbain;
- **MRC des Chenaux** : les talus escarpés en bordure des rivières Saint-Maurice et Cachée sont classés à risque à Notre-Dame-du-Mont-Carmel (MRC des Chenaux, 2006). Toutefois, ces secteurs sont localisés dans des milieux boisés, à l'exception de quelques implantations résidentielles localisées en bordure de la rivière Saint-Maurice et des routes croisant la rivière Cachée;
- **MRC de Maskinongé** : respectivement un, trois et cinq zones à risque élevé ont été identifiées le long des rivières McLaren, des Souris et Shawinigan à Saint-Mathieu-du-Parc. Dans la municipalité de Saint-Boniface les quasis intégralité des parties avals des rivières Bernier, Blanche et des ruisseaux Lavergne et de la Cité-a-Tué sont classées à risque (moyen ou élevé). À Saint-Étienne-des-Grès, le ruisseau Ringuette et une zone en aval immédiat de l'embouchure de ce ruisseau dans la rivière Saint-Maurice est classés à risque élevé de mouvement de terrain.
- **Shawinigan (Ville-MRC)** : les zones suivantes sont classées comme risque élevé : la partie aval du ruisseau du Cégep, de la crique Rocheleau, de la rivière aux Rouilles, de la rivière Shawinigan et de la décharge du lac Lafontaine, ainsi que la rivière Grand-Mère (au niveau du parc éponyme), en bordure de la rivière Saint-Maurice (immédiatement en aval de la centrale de Shawinigan, à l'embouchure de la rivière noire), une partie de la décharge du lac Chrétien et enfin la partie amont de la crique de la Pointe aux Ormes (Ville de Shawinigan, 2013);
- **Trois-Rivières (Ville-MRC):** La partie aval de la rivière Saint-Maurice, assez encaissée, est classée à risque de glissement de terrain (Ville de Trois-Rivières, 2008).



①-3 QUANTITÉ D'EAU

Parmi la population des municipalités incluses en tout ou en partie dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, un peu moins de la moitié s'approvisionne dans les eaux souterraines (45,2 %), alors que les autres exploitent les eaux de surfaces (tableau 12) (MDDEFP, 2010). Les principaux centres urbains font davantage appel aux eaux de surface, alors que les petites municipalités, pour des raisons de coûts de traitement et d'accessibilité, privilégient les sources d'eau souterraine (MDDEFP, 2010). Les municipalités et la communauté qui exploitent les eaux de surface sur le territoire (Trois-Rivières, Shawinigan, La Tuque et la communauté de Wemotaci) s'approvisionnent toutes de plans d'eau situés dans les limites du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (tableau 13) (MAINC, 2011; MDDEFP, 2010; données provenant des municipalités concernées).

Les communautés d'Obedjiwan et de Manawan s'approvisionnent en eaux souterraines afin de desservir la population, contrairement à Wemotaci qui prend sa source dans les eaux de surface (MAINC, 2011).

Tableau 12. Sources d'approvisionnement en eau dans les municipalités incluses en tout ou en partie dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Source	Nombre d'habitants desservis	%
Eau souterraine	93 069	45,2
Lac	57 533	28
Rivière	49 052	23,9
Mixte*	6 000	2,9

* tous les réseaux alimentés à la fois par de l'eau souterraine et une prise d'eau de surface

Tableau 13. Plans d'eau servant à l'approvisionnement des municipalités du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Municipalité/Communauté autochtone	Plan d'eau	Nombre de personnes desservies
Trois-Rivières	Rivière Saint-Maurice	48 582
Shawinigan (secteur Shawinigan)	Lac à la Pêche	32 300
Shawinigan (secteur Grand-Mère)	Lac des Piles	14 233
La Tuque (secteur La Tuque)	Lac Wayagamagack	11 000
La Tuque (secteur Parent)	Rivière Saint-Maurice	470
Wemotaci	-	1 300
Total		106 585

Plusieurs institutions à vocation touristique ont mis en place un système privé d'approvisionnement en eau dans le but de subvenir aux besoins de leur clientèle. Sur le territoire, on compte 37 prises d'eau desservant 23 établissements touristiques, majoritairement des terrains de camping. La plupart de ces sites touristiques sont pourvus de puits de type tubulaire, communément appelé puits artésien, qui sont des ouvrages de captage de petit diamètre (environ 15 cm) et d'une profondeur moyenne de 45 m (MDDEP, 2009b). On retrouve également des puits à pointe filtrante, soit des puits de faibles



diamètres (< 8 cm) utilisés dans les acquièrès de sable et de gravier et peu profondes. Quelques puits de surface ainsi que des prises d'eau dans les eaux de surface sont également présents. Le débit de prélèvement de chacune de ces prises d'eau demeure toutefois inconnu.

Les industries sont de grandes consommatrices d'eau, puisque cette ressource est essentielle au fonctionnement des activités manufacturières, notamment dans les systèmes de refroidissement. Dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, les industries se concentrent essentiellement dans l'axe du Saint-Maurice et plus particulièrement dans les villes de Trois-Rivières, Shawinigan et La Tuque. Toutefois, aucune donnée connue ne permet de connaître les volumes d'eau utilisés par le secteur manufacturier. En Mauricie, seulement 67 industries étaient considérées susceptibles de causer, directement ou indirectement, des dommages à l'environnement, soit en raison de leur gestion ou de leur utilisation d'eau. Ce thème sera abordé en détail dans le diagnostic. Dans la plupart des autres établissements industriels, l'eau est réservée à une consommation de nature domestique (MDDEP, 2002).



3.1 Eau de surface

Le Québec possède une immense richesse, puisqu'il compte 3 % des réserves d'eau douce renouvelable de la planète. Cependant, le niveau global de consommation d'eau est très élevé, puisqu'il dépasse les 800 litres/jour/personne, un chiffre qui descend à 400L/j/p concernant uniquement la consommation résidentielle (sans les industries, l'agriculture, etc.). À titre d'exemple, la consommation résidentielle en France avoisinerait les 150 L/j/p et les 15 L/j/p en Afrique Sub-saharienne (MDDEFP, 2002f).

Le MDDEFP, avec l'appui du Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), a établi des critères concernant l'approvisionnement en eau. Aussi, comme le précise le *Guide de conception des installations de production d'eau potable*, les prélèvements ne doivent pas dépasser 15 % du débit d'étiage² de la source (rivière ou lac). Ce débit représente la quantité maximale d'eau qu'il est permis de prélever de façon continue sous les pires conditions de sécheresse.

Ces critères sont issus des normes de protection de l'habitat du poisson. En effet, le *Règlement sur les habitats fauniques* stipule que le prélèvement ne peut excéder 15 % du débit d'un cours d'eau ou abaisser de plus de 15 cm le niveau d'un lac (article 17).

Eau provenant de rivière

Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, 48 815 personnes s'approvisionnent quotidiennement dans la rivière Saint-Maurice, soit approximativement 19 526 m³/j (48 815p * 400L/j/p). Le Saint-Maurice ayant un débit annuel moyen de 66 588 480 m³/j à son embouchure, cela ne représenterait qu'un prélèvement estimé de 0,029 % de l'eau de la rivière, ce qui respecterait la norme établie dans le *Règlement sur les habitats fauniques*. Toutefois, il ne s'agit que d'une estimation.

Il n'existe pas de calcul concernant le débit d'étiage de la rivière Saint-Maurice pour vérifier si les normes de prélèvement fixées par le MDDEFP sont respectées.

Eau provenant d'un lac

Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, quatre lacs servent à l'alimentation en eau potable :

- Les lacs à la Pêche et des Piles à Shawinigan: prélèvements supérieurs à la limite provinciale (voir les données fournies sur l'ordonnance 584 du MDDEP (2011b), dans le tableau 14);
- Le lac Wayagamak à La Tuque : prélèvement inférieur à 15 % du débit d'étiage;

² Débit d'étiage Q_{2,7}: Débit en période de faible hydraulité. Survient généralement après une longue période sans précipitations ou en période hivernale. Q_{2,7} désigne le débit d'étiage sur sept jours consécutifs ayant une période de récurrence de deux ans (CEHQ, 2011).



- Le lac Saint-Louis à Saint-Zénon : manque de données.

Tableau 14. Statistiques relatives au prélèvement d'eau potable et au débit d'étiage dans les lacs servant à l'alimentation en eau potable de la ville de Shawinigan

Localité	Source	Population desservie	Prélèvement max: 15 % du $Q_{2,7}$ (en m ³ /j)	Dépassement du prélèvement courant
Grand-Mère	Lac des Piles	16 000	752	+ 370 %
Shawinigan	Lac à la Pêche	31 800	4005	+ 125 %

3.2 Eau souterraine

Recharge et résurgence

La Ville de Trois-Rivières effectue, depuis 1972, des suivis du niveau des eaux souterraines dans le but d'observer les fluctuations annuelles et saisonnières de la nappe phréatique (Leblanc et al., 2013). La nappe qui se trouve à Trois-Rivières fluctue de l'ordre de 1,5 m annuellement et on observe un cycle de fluctuation au sept à huit ans du niveau piézométrique, d'environ deux mètres (Leblanc et al., 2013).

Le taux de recharge pour l'ensemble du bassin versant de la rivière Saint-Maurice demeure peu documenté. Toutefois, les travaux effectués par l'UQTR ont permis d'estimer le taux de recharge potentielle des aquifères du sud-ouest de la Mauricie. Différents paramètres ont été utilisés pour permettre de calculer la recharge tels que les types de dépôts meubles et la pente qui ont permis dans un premier temps de calculer le coefficient de ruissellement (figure 19). La recharge potentielle a été calculée en appliquant le coefficient de ruissellement aux apports verticaux annuels moyens puis en soustrayant l'évapotranspiration potentielle (Leblanc et al., 2013). Les apports verticaux correspondent à une estimation quotidienne des quantités d'eau qui proviennent des précipitations, soit la fonte des neiges et la pluie (CEHQ, 2003).



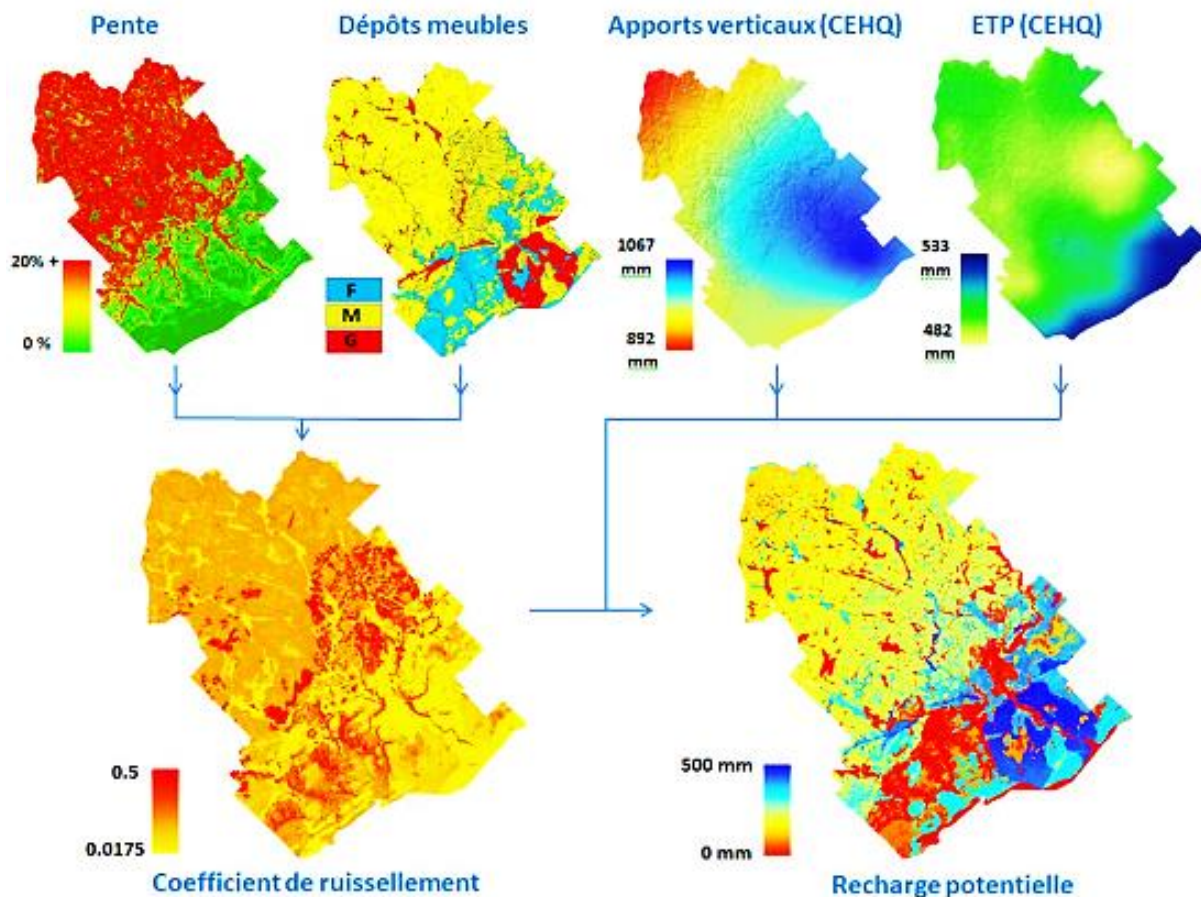


Figure 19. Méthode d'estimation de la recharge potentielle de l'eau souterraine de sud-ouest de la Mauricie (Leblanc et al., 2013)

Selon les calculs de Leblanc, 21 % des précipitations annuelles contribue à la recharge. Les zones de recharge élevée, en jaune (figure 20), correspondent généralement aux endroits où le relief est élevé et/ou la surface est principalement composée de sable (Leblanc et al., 2013). Les zones de résurgence, en bleu (figure 20), se trouvent principalement à la tête des réseaux hydrographiques et/ou sont localisées en bordure des dépôts à forte recharge.

Imperméabilisation des sols

L'augmentation des surfaces imperméables, en milieu urbain, peut avoir une influence considérable sur la quantité d'eau qui ruisselle. Le pavage et la construction de nouveaux bâtiments limitent l'infiltration des précipitations et de l'eau de fonte au printemps qui nécessaire au renouvellement des aquifères. Ce phénomène accroît le ruissellement et peut avoir un impact sur les débits des cours d'eau et sur la qualité de l'eau de surface (voir diagnostic section 1.1).



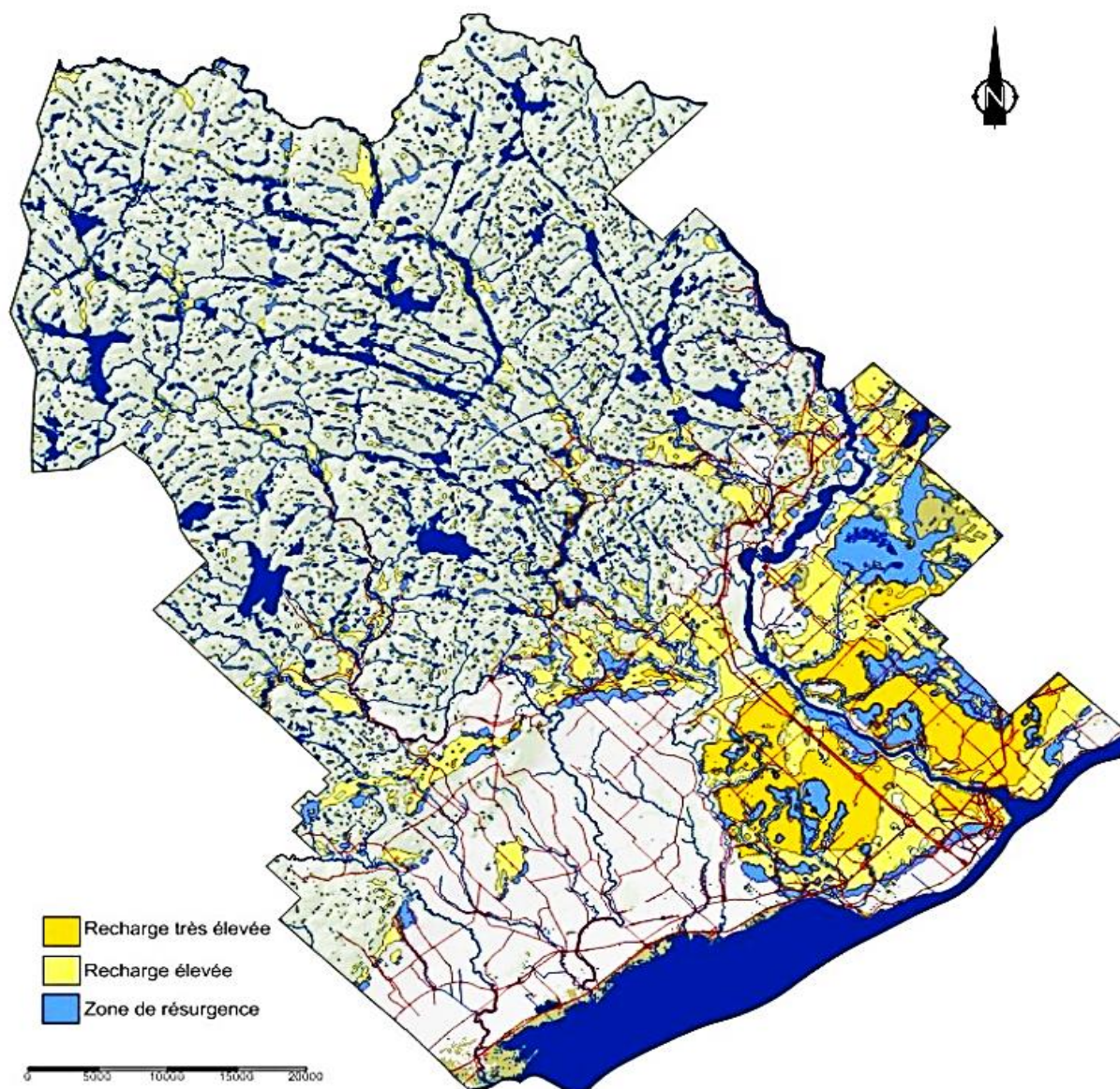


Figure 20. Zones de recharge et zones de résurgence du sud-ouest de la Mauricie (Leblanc et al., 2013)

Temps de résidence

Afin de déterminer le temps de résidence de l'eau dans les aquifères, des isotopes radioactifs ont été utilisés tels que le tritium, le deutérium, l'oxygène 18 et le carbone 14 (Leblanc et al., 2013). Les isotopes sont des nucléides qui possèdent le même nombre de protons, mais pas le même nombre de neutrons, de ce fait ils ont une masse différente des éléments. La datation du temps de séjour s'est faite en calculant la désintégration des radioisotopes.

Il ressort des analyses que les eaux les plus jeunes, de moins de cinq ans, se trouvent en condition de nappe libre dans les dépôts meubles (Leblanc et al., 2013). Les eaux ayant un temps de résidence entre 5 et 20 ans se trouvent aussi dans la nappe libre, mais également dans la nappe captive (dans les



dépôts et le socle rocheux). Les eaux de plus de 10 000 ans se retrouvent dans la nappe captive, sous les argiles marines de la mer de Champlain.

Fait intéressant, les eaux les plus jeunes et les eaux les plus vieilles sont toutes deux de type chloruré-sodique. Cependant, l'origine des chlorures et du sodium diffère selon l'âge des eaux. Dans le cas des eaux souterraines plus âgées, les chlorures de sodium sont attribuables à l'eau de mer fossilisée tandis que les eaux plus jeunes seraient reliées à l'épandage de sels sur les routes.

Prélèvements

Parmi la population des municipalités incluses en tout ou en partie dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, un peu moins de la moitié s'approvisionne dans les eaux souterraines (MDDEFP, 2013b). Les principaux centres urbains du bassin versant tels que Shawinigan et La Tuque font davantage appel aux eaux de surface, alors que les petites municipalités, pour des raisons de coûts et d'accessibilité, privilégient les sources d'eau souterraine (MDDEFP, 2013b). À Trois-Rivières, plus de 61 % de la population est desservie à partir des eaux souterraines qui sont puisées par 62 puits distribués dans les secteurs de la ville (Leblanc et al., 2013). Seulement 22 % de Trois-Rivières est inclus dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Cette superficie comprend une partie des secteurs Saint-Louis-de-France et Cap-de-la-Madeleine, qui sont tous les deux approvisionnés en eau potable par les eaux souterraines (MDDEFP, 2013b). D'ailleurs, sur le territoire caractérisé par l'UQTR, c'est la Ville de Trois-Rivières qui prélève le plus de mètres cubes d'eaux souterraines, soit 11 Mm³/an.



①-4 QUALITÉ GÉNÉRALE DES EAUX DE SURFACE

4.1 Eutrophisation

L'eutrophisation désigne le comblement naturel des lacs, un phénomène lent qui se déroule sur des milliers d'années (figure 21). Dans un jeune lac oligotrophe (qui signifie « peu nourri »), la production primaire est peu élevée, puisque les nutriments nécessaires au phytoplancton sont relativement faibles. Petit à petit, les eaux de ruissellement vont apporter ces nutriments essentiels qui permettent aux micro-organismes et aux plantes de s'y développer. Le lac devient mésotrophe.

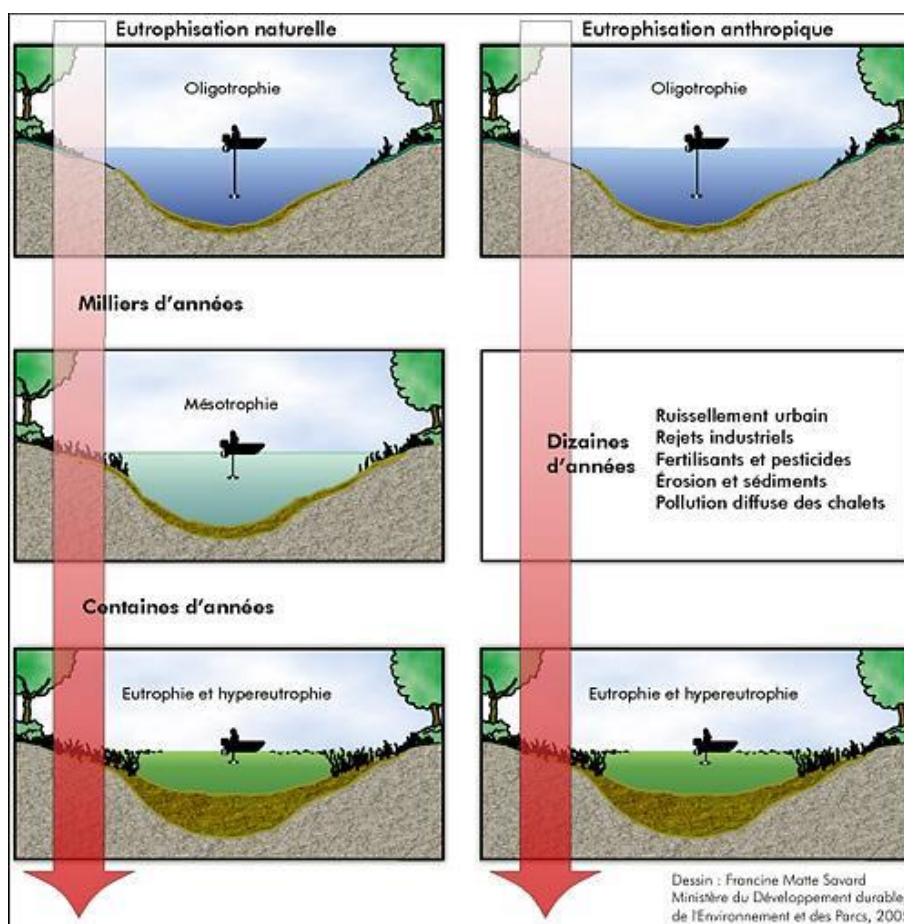


Figure 21. Le processus d'eutrophisation des lacs

Lentement, ce processus se poursuit et les apports de sédiments comblent le lac progressivement. La quantité de matière organique augmente et les micro-organismes qui la décomposent se développent à leur tour et réduisent la quantité d'oxygène disponible en profondeur en raison de leur fonctionnement. On observe aussi des changements dans les espèces présentes : les espèces « nobles », comme l'omble de fontaine, disparaissent au profit d'espèces adaptées à ce nouvel environnement. Le lac est devenu eutrophe (qui signifie « bien nourri »).



Ce phénomène naturel, qui se déroule donc sur une grande échelle de temps, peut être accéléré par l'Homme. En effet, les apports excessifs de nutriments peuvent conduire au vieillissement prématuré d'un lac en quelques dizaines d'années. Ce phénomène est parfois appelé « dystrophisation » pour le différencier du processus naturel.

L'eutrophisation s'accompagne de plusieurs effets négatifs sur les usages de l'eau : la diminution de la transparence de l'eau, les problèmes de goût, d'odeur et de traitement de l'eau, la diminution de la concentration d'oxygène dans l'eau, l'augmentation de l'incidence des mortalités chez les poissons, la perte de diversité biologique, la diminution de la valeur esthétique des plans d'eau et enfin la multiplication des cyanobactéries (MDDEP, 2005a).

Cyanobactéries

Les cyanobactéries, aussi appelées algues bleu-vert ou encore algues bleues, sont une des premières formes de vie apparue sur Terre, il y a plus de trois milliards d'années. À titre de comparaison, les dinosaures sont apparus il y a 250 millions d'années et le genre « *Homo* » il y a moins de deux millions d'années. Parce qu'elles produisent de l'oxygène par le processus de photosynthèse, leur multiplication aurait même favorisé l'apparition de l'oxygène dans l'atmosphère et, par conséquent, l'apparition de formes de vie plus évoluées (GRIL, 2007).

Il existe environ 2000 espèces de cyanobactéries réparties dans 150 genres présents à l'état naturel dans les plans d'eau. Bien qu'elles aient des caractéristiques différentes, les causes de leur développement et leurs effets sont globalement similaires. Leur particularité est que sous certaines conditions, elles peuvent se reproduire rapidement et en grande quantité. C'est ce qu'on appelle des « fleurs d'eau ». Si la forte concentration de nutriments est le principal facteur favorisant la prolifération des cyanobactéries, celles-ci possèdent certaines caractéristiques qui leur permettent de se développer plus facilement que le reste de la végétation aquatique.

Au cours de l'été, des couches thermiques se forment dans les lacs. L'épilimnion (eau de surface) est la couche la plus chaude et la mieux oxygénée. En dessous se trouve le métalimnion, une couche plus froide, qui forme une barrière physique entre les eaux de surface et l'hypolimnion. Généralement dans cette couche d'eau profonde, la lumière est très faible et l'oxygène rare.

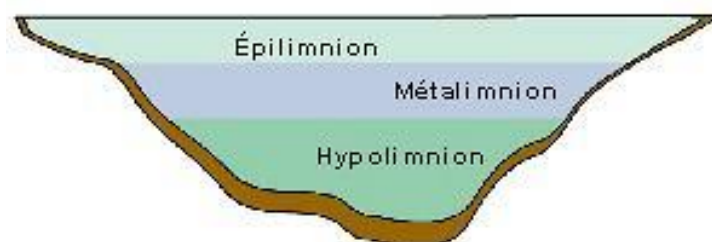


Figure 22. Stratification thermique (RAPPEL, 2011)



Les algues prolifèrent à la surface de l'eau grâce à l'abondance de lumière, mais ceci peut avoir pour effet d'appauvrir en nutriment l'épilimnion. Plusieurs espèces de cyanobactéries peuvent migrer verticalement dans la colonne d'eau grâce à leurs vacuoles gazeuses, ce qui leur permet d'absorber les nutriments présents dans le métalimnion et l'hypolimnion (INRS, 2007). En effet, les conditions anoxiques de l'hypolimnion génèrent des conditions favorables à la libération du phosphore, piégé dans les sédiments du fond du lac, dont vont profiter les cyanobactéries (Nürnberg 1984 et Carpenter et al., 1999 *dans* INRS 2007).

Contrairement aux autres algues, les cyanobactéries sont aussi adaptées à de faibles niveaux de luminosité grâce à leurs pigments spécialisés (INRS, 2007), ce qui leur permet de se développer même en cas de manque de lumière. De plus, les algues bleu-vert ont la capacité « d'hiberner », si les conditions nécessaires à leur développement ne sont pas réunies, et de remonter à la surface dès que celles-ci se présentent. Au final, les cyanobactéries possèdent de nombreux avantages comparatifs leur permettant de se multiplier plus facilement que les algues.



4.2 Apports de nutriments

Phosphore

Le phosphore est considéré comme un élément limitant la croissance des plantes. En effet, c'est à la fois un élément rare à l'état naturel (son unique source provient de la dégradation des roches) et très convoité par les plantes : un faible ajout exogène de phosphore stimule alors considérablement la croissance des plantes. (GRIL, 2007). Les charges maximales de phosphore établies par le MDDEFP diffèrent en fonction du milieu récepteur :

- Pour les lacs oligotrophes dont la concentration naturelle est ou était de moins de 0,01 mg/L, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 50 % par rapport à la concentration naturelle sans dépasser 0,01 mg/L;
- Pour limiter l'eutrophisation des lacs dont la concentration naturelle se trouve ou se trouvait entre 0,01 et 0,02 mg/L, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 50 % par rapport à la concentration naturelle, sans dépasser 0,02 mg/L;
- Pour les ruisseaux et les rivières, le MDDEFP a fixé à 0,030 mg/L la concentration de phosphore total pour prévenir l'eutrophisation des rivières.

Le MDDEFP a réalisé une étude, entre 2001 et 2003, visant la détermination d'objectifs relatifs à la réduction des charges d'azote, de phosphore et de MES dans les bassins versants jugés prioritaires. Concernant le phosphore total³, les valeurs obtenues respectent les critères ministériels (tableau 15) (MDDEP, 2005a).

Tableau 15. Statistiques relatives au phosphore total dans la rivière Saint-Maurice entre 2001 et 2003

Superficie drainée à la station	Concentration médiane	Concentration moyenne	Coefficient d'exportation	Charge estimée	Charge maximale	Effort d'assainissement*
43200 km ²	0,013 mg/L	0,029 mg/L	13,9 kg/km ² /an	600 t/an	629 t/an	-29 t/an

* Valeur négative : quantité dont on peut augmenter la charge de phosphore total tout en respectant le critère de concentration de phosphore pour la prévention de l'eutrophisation

La station de mesure est située à proximité de l'embouchure, à l'usine de filtration de Trois-Rivières. À l'échelle de la rivière Saint-Maurice, la pollution au phosphore ne semble pas problématique, néanmoins, considérant le pouvoir de dilution de la rivière, ce bilan cache certaines réalités locales. Attendu que le bassin versant de la rivière Saint-Maurice compte 21 plans d'eau touchés par les algues bleu-vert et compte tenu de l'effet considérable du phosphore sur la végétation des lacs, il est nécessaire de réaliser une étude plus fine du sujet. Au Québec, les principales sources anthropiques de phosphore sont l'agriculture, l'horticulture et les activités domestiques.

³ Phosphore total = phosphore dissous + phosphore en suspension



Sources de phosphore : l'agriculture

L'enrichissement artificiel des sols afin d'améliorer la productivité des champs est une pratique commune au Québec, comme partout dans le monde. Puisque la plupart des fertilisants contiennent du phosphore (engrais chimique, lisier, compost ou fumier), une grande partie des excès de cette substance dans l'environnement sont imputables à l'agriculture. Pourtant, au Québec, la fertilisation des champs est régie par des normes. En effet, le *Règlement sur les exploitations agricoles* spécifie que tout exploitant d'un lieu d'élevage ou d'épandage doit avoir la capacité de disposer de la charge de phosphore produite ou importée. Ce « bilan phosphore » doit être envoyé annuellement au MDDEFP.

Le secteur agricole du bassin versant de la rivière Saint-Maurice a une superficie totale de 10 149 ha et ne couvre que 0,2 % du territoire (MAPAQ, 2013). Cette superficie est plutôt marginale considérant l'ensemble du bassin versant. Quoi qu'il en soit, il ne faut pas négliger l'importance du milieu agricole sur les sources de phosphore dans les cours d'eau. Le sous-bassin versant de la rivière Shawinigan, qui regroupe plus de 13 % des surfaces agricoles du territoire, présente un bilan phosphore satisfaisant selon le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries, et de l'Alimentation du Québec (information provenant de la Direction régionale de la Mauricie du MAPAQ en 2010).

Selon les données fournies par le MDDEFP, les municipalités problématiques se trouvant en partie dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, au regard du bilan phosphore, sont : Trois-Rivières, Saint-Étienne-des-Grès, Lac-aux-Sables et Saint-Alexis-des-Monts (figure 23).

Sources de phosphore : golf et horticulture ornementale

Au Québec, les surfaces gazonnées et les espaces verts, comme les parcs municipaux ou les pépinières, reçoivent de grandes quantités d'engrais pour maintenir une apparence esthétique parfaite. Ces pratiques sont aussi responsables de l'accumulation du phosphore dans le réseau hydrographique. À l'échelle du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, il n'existe aucune donnée sur une potentielle surfertilisation dans les parcs ou les pépinières qui permettent d'établir un diagnostic.

En raison de leur surface importante, les terrains de golf génèrent plus de problèmes que les parcs et pépinières. Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice compte 10 golfs, dont plusieurs sont situés à proximité les uns des autres sur le bord de la rivière Saint-Maurice dans les limites administratives de Trois-Rivières. Malheureusement, là non plus, il n'existe pas de données sur la consommation de fertilisants dans les golfs.

Sources de phosphore : activités domestiques

Les rejets d'eaux usées domestiques peuvent transporter une quantité importante de phosphore dans l'environnement. Les détergents à lessive, les détergents à lave-vaisselle et les écoulements des fosses septiques sont les principales sources de phosphore émanant des populations riveraines. Le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* établit pourtant des règles très précises quant à l'installation de fosses septiques : matériaux de construction, terrain



récepteur, ouvertures, distances vis-à-vis d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau, vidange, ventilation, capacité, etc.

En moyenne, chaque individu habitant dans les 100 premiers mètres autour d'un plan d'eau libère une quantité de phosphore équivalant à ce que libère naturellement un hectare de forêt (GRIL, 2007). Dans les différents rapports produits par l'équipe du BVSM, la pression exercée par la villégiature apparaît comme une source de problème récurrente quant aux algues bleu-vert. En effet, les lacs les plus affectés par des épisodes de cyanobactéries sont ceux dont les abords sont les plus habités. Le MDDEFP a produit un *Guide des bonnes pratiques à l'égard des plans d'eau touchés par les algues bleu-vert* dans lequel on retrouve, notamment, des conseils pour bien aménager son terrain et ses bandes riveraines.

Les installations septiques défectueuses ou mal entretenues peuvent laisser échapper des contaminants qui pourraient modifier l'intégrité des milieux aquatiques. Il y a donc lieu de creuser davantage sur les impacts des installations septiques non conformes sur la qualité de l'eau.



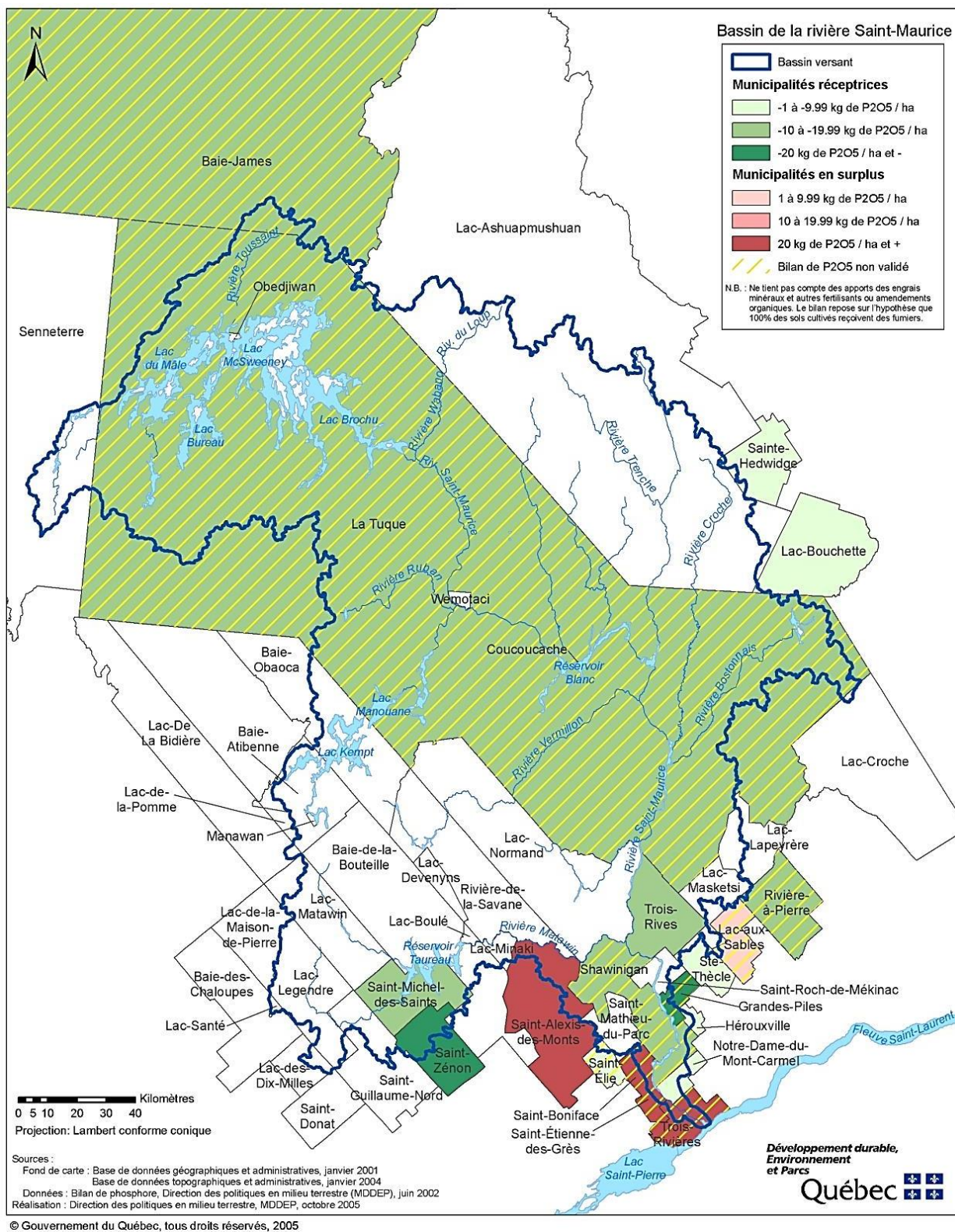


Figure 23. Bilan de phosphore des municipalités du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, dans le cadre de la Réglementation sur la réduction de la pollution d'origine agricole

Source de phosphore : sédiments

L'une des autres sources de phosphore pour un lac est le « relargage » à partir des sédiments. Les sédiments ont donc un double rôle au niveau du phosphore dans les lacs. D'une part, ils jouent le rôle de réservoir en piégeant, principalement en conditions aérobiques (présence d'oxygène), le phosphore sur les particules argileuses ou en formant des complexes avec le fer et le calcium. D'autre part, ils peuvent constituer une source de phosphore en libérant, sous certaines conditions d'oxygénation, de pH et de potentiel redox⁴, le phosphore piégé dans les sédiments.

Les lacs peuvent devenir anoxiques (absence d'oxygène au fond du plan d'eau) à plusieurs occasions :

- En période de stratification thermique. Les gaz dissous, tels que l'oxygène, ne peuvent franchir la « barrière » entre les couches d'eau, appelée métalimnion (voir stratification thermique; figure 22). Conséquemment, l'oxygène dans l'hypolimnion n'est pas renouvelé, et celui-ci est consommé par les microorganismes qui l'utilisent jusqu'à un éventuel épuisement.
- Lorsque la quantité de matière organique est importante. En effet, plus la quantité de matière organique est importante dans un lac, plus les organismes qui la décomposent vont consommer de l'oxygène. La matière organique peut avoir de nombreuses sources : hausse de la biomasse due à l'eutrophisation, coliformes fécaux ou débris ligneux issus de l'exploitation forestière.

Sources de phosphore : eaux usées

Globalement, au Québec, la concentration moyenne en phosphore total dans l'effluent des stations d'épuration est de 0,48 mg/L et le taux d'enlèvement global atteint 77,4 % (MAMROT, 2012b). Pour les 11 ouvrages municipaux d'assainissement que compte le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, les données relatives au phosphore ne sont disponibles que pour les stations de Saint-Zénon et d'Hérouxville. Si, pour cette dernière, le rendement de la station respecte les exigences de rejet fixées à 1 mg/L par le ministère, la station de Saint-Zénon⁵ affiche quant à elle une concentration moyenne de 1,25 mg/L.

Il existe donc un manque de données quant aux apports de phosphore issus des effluents municipaux et industriels. On peut simplement dire que, dans une étude menée par le MDDEFP entre 2001 et 2004, les quatre stations d'échantillonnage de l'IQBP (Indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau), qui mesure notamment la concentration de phosphore, indiquaient une côte « Bonne ».

⁴ Le potentiel d'oxydoréduction ou redox permet de classer une solution soit oxydante (électronégativité plus forte que l'hydrogène) ou réductrice (électronégativité moins forte que l'hydrogène).

⁵ Mentionnons que la municipalité de Saint-Zénon a modifié sa station d'épuration selon les exigences du MAMOT en 2016.



En revanche, pour la rivière Shawinigan, la station située à l'embouchure affichait, pour la même période, une côte « Très mauvaise ». Ce résultat est directement influencé par les effluents traités de la papetière Abitibi-Consolidated inc., division Belgo et de la station d'épuration d'un secteur de la municipalité de Shawinigan (Pelletier, 2006). Un échantillonnage, réalisé à l'été 2010 par l'équipe de BVSM, confirme cette problématique du phosphore sur le tronçon urbanisé de la rivière Shawinigan. Les prélèvements ont été effectués juste en amont de l'usine de pâtes et papiers. Les concentrations variaient entre 0,16 et 0,23 mg/L, alors que le seuil maximal recommandé par le MDDEFP est à 0,03 mg/L pour les rivières.

Azote

L'azote est un élément nutritif essentiel à la croissance des plantes. Bien que le phosphore soit généralement l'élément limitant dans les lacs québécois, il arrive parfois que ce soit l'azote. Si l'azote n'est pas un élément rare à la surface de la Terre, l'augmentation des apports en phosphore a pourtant permis à l'azote de devenir le premier élément manquant dans certains endroits. Contrairement aux autres végétaux, certaines espèces de cyanobactéries ont aussi la capacité de fixer l'azote atmosphérique, ce qui leur confère un avantage comparatif certain (INRS, 2007).

L'azote total représente la somme de l'azote présent sous toutes ses formes. Dans les eaux de surface, on retrouve l'azote organique, l'azote ammoniacal, les nitrates et les nitrites. Les seuils de référence établis par le MDDEFP diffèrent en fonction de ces formes et de l'usage de l'eau associé. Ainsi, le critère pour la prévention de la contamination de l'eau brute d'alimentation humaine et des organismes aquatiques par l'azote ammoniacal est de 0,5 mg N/L alors qu'il est de 10 mg N/L pour les nitrates (MDDEP, 2005a). Toutefois, la valeur repère de charge maximale d'azote total utilisée par le ministère pour prévenir l'eutrophisation a été fixée à 1 mg/L.

À l'instar du phosphore total, les charges d'azote total sont en dessous des critères établis par le MDDEFP pour la prévention de l'eutrophisation à l'échelle du bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Néanmoins, il ne faut pas négliger l'impact que les apports excessifs d'azote peuvent avoir localement sur de petits plans d'eau. Il n'existe pas d'information sur ces lacs pouvant être affectés par un apport excessif d'azote. Les principales sources d'azote sont l'agriculture, les précipitations et la foresterie. Le tableau 16 présente les statistiques relatives à l'azote total dans la rivière Saint-Maurice entre 2001 et 2003 (MDDEP, 2005a).

Tableau 16. Statistiques relatives à l'azote total dans la rivière Saint-Maurice entre 2001 et 2003

Superficie drainée à la station	Concentration médiane	Concentration moyenne	Coefficient d'exportation	Charge estimée	Charge maximale	Effort d'assainissement*
43 200 km ²	0,26 mg/L	0,27 mg/L	131 kg/km ² /an	5669 t/an	20 966 t/an	15 297 t/an

* Valeur négative : quantité dont on peut augmenter la charge d'azote total tout en respectant le critère de concentration d'azote total pour la prévention de l'eutrophisation



Source d'azote : l'agriculture

Il existe trois types de fertilisants utilisés en agriculture qui sont une source de contamination du réseau hydrographique par l'azote:

- Les engrais azotés. Pour faciliter leur assimilation par les plantes, les engrais sont particulièrement solubles. C'est notamment le cas des nitrates, qui vont rapidement s'infiltrer dans les eaux souterraines ou ruisseler dans les cours d'eau lors des épisodes de pluie;
- Le lisier. Entre 70 % et 90 % de l'azote, du phosphore et du potassium ingérés par les animaux se retrouvent dans les fumiers et les lisiers (MAPAQ, 2009b). Néanmoins, si les déjections animales peuvent être de bons fertilisants, il existe plusieurs problèmes liés à leur utilisation. D'une part, si le lisier n'est pas épandu au bon moment, à la bonne quantité et de la bonne façon, il peut participer, comme les autres engrais, à la contamination du réseau hydrographique. D'autre part, une partie de l'azote des effluents d'élevage se volatilise dans l'air sous forme d'ammoniac (et participe aux pluies acides) ou sous forme de protoxyde d'azote (gaz à effet de serre). Selon les chiffres fournis par Environnement-Canada, les dépôts atmosphériques représentaient, au Canada, environ 31 % des rejets d'azote dans l'eau en 1996 (Environnement Canada, 2011b);
- Les matières résiduelles fertilisantes (MRF). Si elles sont correctement traitées, les résidus de l'industrie papetière et boues de fosses septiques ou municipales peuvent servir de fertilisants agricoles. Le tableau 17 détaille la provenance des boues produites en 1999 sur le territoire de la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie (RGMRM, 1999). Le chiffre total ne correspond pas exactement à ce que la RGMRM gère actuellement, puisque certaines usines traitent elles-mêmes leurs boues (par exemple l'Abitibi-Consolidated), et d'autres ont fermé (comme l'usine Tripap). Malgré cela, la RGMRM estime, dans son *Plan de gestion des boues* que, en raison de son faible caractère agricole, la région de la Mauricie se retrouve en surplus de matières fertilisantes, ce qui rend difficile la valorisation des boues (RGMRM, 1999). Les boues sont d'abord filtrées à l'aide d'une centrifugeuse pour séparer la partie solide de la partie liquide. La partie solide des boues est ensuite enfouie, alors que la partie liquide est traitée à même le système de traitement des eaux de lixiviation du site d'enfouissement de Saint-Étienne-des-Grès (RGMRM, 2007).

Tableau 17. Synthèse de la production de boues sur le territoire de la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie en 1999

Boues	Tonnes sèches / an
Stations d'épuration	594
Fosses septiques	645
Industrielles	114 865
TOTAL	116 104



Source d'azote : foresterie

Depuis 1963, la forêt expérimentale d'Hubbard Brook, située dans les White Mountains du New Hampshire aux États-Unis, sert aux scientifiques à étudier l'effet de la déforestation sur les cycles biogéochimiques. La coupe à blanc d'un petit bassin versant a permis de prouver que les concentrations de phosphore dans la rivière principale ont été multipliées par 15 et que celles de nitrate l'ont été par 60 (Campbell, 1995). D'une part, la dénudation des sols favorise le ruissellement de surface et, d'autre part, il n'y a plus de végétation pour prélever une partie de ces nutriments, qui se retrouvent alors dans le réseau hydrographique.

Dans les bassins versants forestiers comme celui de la rivière Saint-Maurice, les nitrates représentent jusqu'à 50 % des charges d'azote total qui s'infiltrent dans les lacs et les cours d'eau (Gangbazo et Babin 2000 *dans* MDDEP 2005b). Actuellement, peu de données permettent de relier les problématiques de cyanobactéries à la foresterie. En effet, les principales zones d'exploitation de la matière ligneuse se situent dans le nord et l'ouest du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, des secteurs qui ne sont pratiquement pas habités.



4.3 Matières organiques

La pollution organique fait référence à la contamination de l'eau par des matières organiques biodégradables comme les matières fécales humaines ou animales, les boues résiduelles industrielles ou municipales ou encore les résidus du bois.

Protection des activités récréatives esthétique

Qualité bactériologique des eaux récréatives

Les coliformes fécaux (ou coliformes thermotolérants) sont un sous-groupe des coliformes totaux qui ont la capacité de fermenter le lactose à 44,5 °C. Ils sont majoritairement composés de la bactérie *Escherichia coli* (*E. coli*) et, dans une moindre mesure, de certaines bactéries *Citrobacter*, *Enterobacter* et *Klebsiella* (Elmund et al., 1999; Santé Canada, 1991; Edberg et al., 2000 dans INSPQ, 2003).

Un maximum de 1 000 UFC/100mL ne doit pas être dépassé pour respecter le critère de contamination s'appliquant aux activités de contact indirect comme la pêche sportive et le canotage. Concernant la protection des activités aquatiques (contact direct) récréatives et de l'esthétique, la limite est de 200 UFC/100mL. Dans le cadre du *Programme Environnement-Plage*⁶ mis en place par le ministère de l'Environnement, plusieurs cotes allant de A à D sont attribuées aux plages publiques en fonction de la moyenne géométrique des coliformes fécaux par 100 millilitres :

- A - Excellente : entre 0 et 20 UFC/100mL
- B - Bonne : entre 21 et 100 UFC/100mL
- C - Passable : entre 101 et 200 UFC/100mL
- D - Polluée : 201 et plus ou si plus de 10 % des échantillons d'un prélèvement sont supérieurs à 400

Le tableau 18 présente la classification de la qualité bactériologique des eaux de baignade admissibles au Programme Environnement-Plage (MDDEFP, 2002h).

⁶ Le Programme Environnement-Plage est un programme de suivi effectué par le MDDEFP lors de la saison estivale. Les exploitants de plage sont invités à participer au programme pour permettre d'informer les usagers de la qualité bactériologique des eaux de baignade.



Tableau 18. Classification de la qualité bactériologique des eaux de baignade admissibles au Programme Environnement-Plage

Municipalité	Plage	Plan d'eau	Cote 2009	Cote 2010	Cote 2011	Cote 2012
Notre-Dame-du-Mont-Carmel	Villa du Carmel	Lac Artificiel	A	A	A	B
Saint-Mathieu-du-Parc	Camp du lac Vert	Lac Vert	A	A	A	A
Saint-Mathieu-du-Parc	La villa familiale des lacs McLaren et Pratte inc.	Lac McLaren	nd	A	B	A
Saint-Michel-des-Saints	Plage municipale de Saint-Michel-des-Saints	Réservoir Lac Taureau	A	B	A	A
Saint-Michel-des-Saints	Plage du centre Nouvel-Air Matawinie	Lac à la Truite	nd	nd	A	nd
Shawinigan	Camping et plage Baie Martin	Lac des Piles	A	B	A	A
Shawinigan	Plage idéale*	Lac à la Tortue	nd	B	B	<u>C</u>
Shawinigan	Plage N° 1 Camp-école Minogami	Lac Minogami	A	A	A	A
Trois-Rivières	Plage du Parc de l'île Saint-Quentin	Rivière St-Maurice	B	<u>C</u>	B	<u>C</u>

* Plages sur les limites du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Qualité esthétique des eaux récréatives

Le cycle de la matière organique peut aussi affecter l'aspect esthétique des plans d'eau. Les substances humiques (résultat de la décomposition des matières organiques), les tanins (substances organiques complexes présentes à l'état naturel dans le sol et l'écorce de certains arbres) et les lignines (substance naturelle que l'on retrouve dans les effluents de pâtes et papiers) donnent à l'eau une couleur brunâtre. Selon les *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*, publiées par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement, la teneur maximale en UCV est fixée à 15 (CCME, 2008).

Au Québec, s'il n'existe pas de norme de qualité pour les substances humiques, les tanins et les lignines, il est en revanche possible d'en détecter la présence en mesurant le carbone organique dissous (COD). Ces substances peuvent aussi modifier le goût et l'odeur de l'eau potable.



Protection de la vie aquatique

Impacts sur les micro-organismes benthiques

Dans un milieu naturel non perturbé par les activités anthropiques, la répartition des macroinvertébrés benthiques⁷ est déterminée par les caractéristiques de l'habitat : largeur, profondeur, vitesse du courant, transparence, type de substrat, etc. (Pelletier, 2002). En revanche, dans un milieu perturbé par les activités anthropiques, la distribution des organismes benthiques est un bon indicateur de la qualité de l'eau. Ainsi, certains taxons sont très sensibles à la pollution (éphéméroptères, plécoptères, trichoptères) et d'autres sont beaucoup plus tolérants (mollusques, gastéropodes, oligochètes).

En mesurant la présence ou l'absence des organismes benthos sensibles à pollution, l'indice biologique global normalisé (IBGN) permet d'évaluer la santé de l'écosystème d'une rivière. Les graphiques ci-dessous présentent les différentes cotes de qualité des écosystèmes attribuées en fonction de la valeur de l'IBGN pour les rivières Saint-Maurice et Shawinigan.

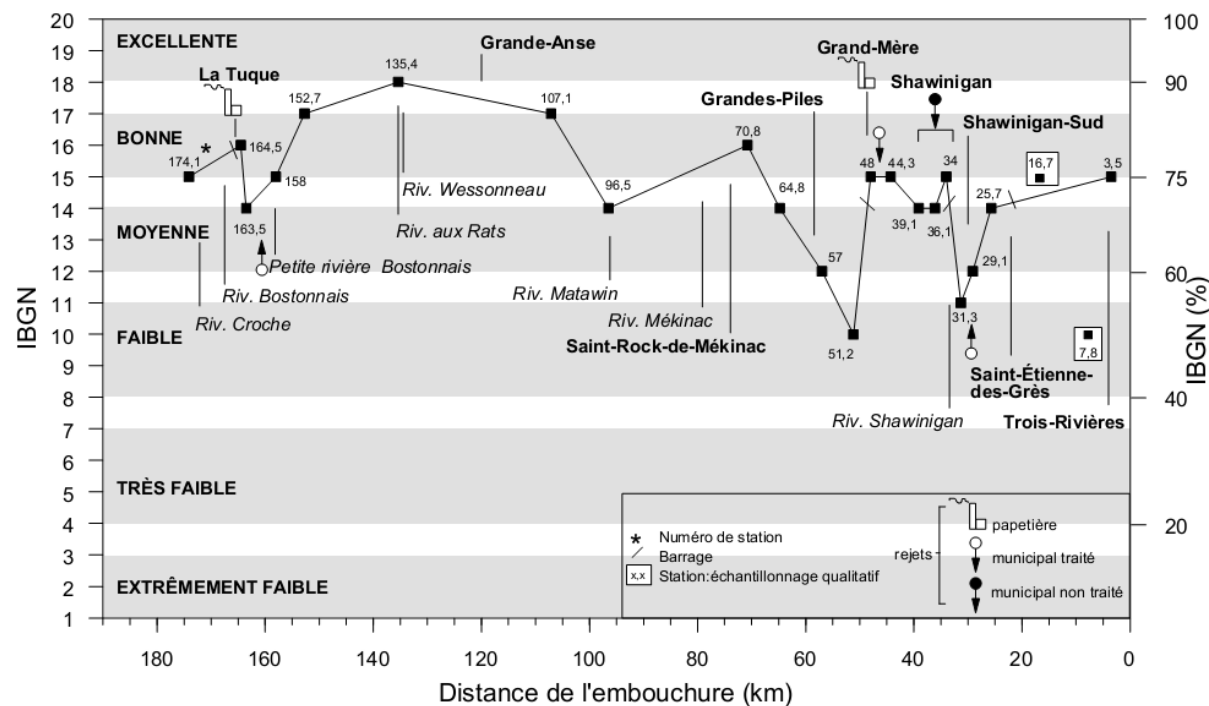


Figure 24. Indice biologique global normalisé (IBGN) pour la rivière Saint-Maurice (Pelletier, 2002b)

⁷ Organismes benthiques : organismes visibles à l'œil nu, tels les insectes (larves, nymphes et adultes), les mollusques, les crustacés, les vers, etc., qui habitent le fond des cours d'eau et des lacs. Ces organismes constituent un important maillon de la chaîne alimentaire des milieux aquatiques, puisqu'ils sont une source de nourriture pour plusieurs espèces de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux.



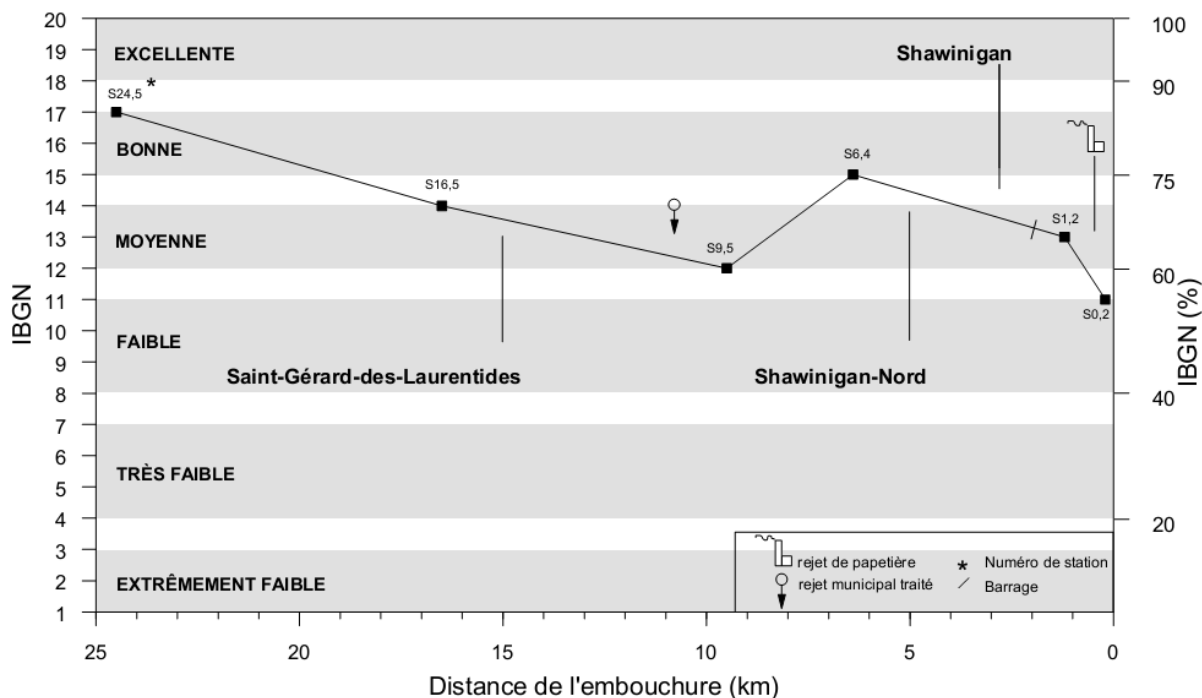


Figure 25. Indice biologique global normalisé (IBGN) pour la rivière Shawinigan (Pelletier, 2002b)

Impacts sur l'ichtyofaune

La demande biochimique en oxygène est la quantité d'oxygène utilisée, pendant une période de 5 jours (DBO_5), par les micro-organismes, pour décomposer la matière organique et oxyder la matière inorganique (sulfures, sels ferreux, etc.) présente dans l'eau (MDDEFP, 2002g). La DBO_5 n'est pas un indicateur de pollution, mais permet d'évaluer la pollution organique.

La décomposition de la matière organique entraîne une diminution de l'oxygène dissous (OD) dans les milieux aquatiques. La quantité d'oxygène disponible dans les plans d'eau est l'un des éléments qui déterminant la répartition des poissons. En fonction de la température de l'eau, les concentrations minimales d'oxygène dissous pour la protection de la vie aquatique varient entre 5 et 8 mg/L.

Par exemple, aux stations situées en aval de La Tuque et de Shawinigan, on remarque un certain déséquilibre au niveau de la chaîne trophique. En effet, les prises se composent respectivement de 40 et 50 % d'espèces tolérantes à la pollution, alors que celles-ci représentent normalement moins de 25 % des espèces dans des milieux non perturbés. De plus, la proportion de cyprinidés insectivores (espèces sensibles à la pollution) n'atteint que 2 %, alors que, chez les communautés non affectées par la pollution, cette proportion est généralement supérieure à 20 % (Lapierre, 2002).

Les communautés ichtyologiques sont donc directement affectées par la pollution organique, mais aussi de façon indirecte, puisque les organismes benthiques sont à la base de leur consommation.



Prévention de la contamination de l'eau potable

Le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* spécifie que toute détection de coliformes fécaux dans l'eau potable doit systématiquement entraîner un avis public d'ébullition de l'eau. Les risques pour la santé diffèrent en fonction de la bactérie qui compose les coliformes fécaux :

- Bactérie *E. coli* (*Escherichia coli* entérohémorragique). L'exposition se produit par la présence de cette bactérie directement dans l'eau potable ainsi qu'indirectement (aliments, animaux ou objets contaminés). Les conséquences fréquentes sont des troubles gastro-intestinaux (nausées, vomissements et diarrhées) qui peuvent être graves, voire mortels, chez les personnes sensibles comme les bébés ou les personnes âgées (Santé Canada, 2006);
- Bactérie *Klebsiella spp.* (Pneumobacille de Friedlander). L'infection se produit le plus souvent en milieux hospitaliers, par contact avec du matériel contaminé. Les conséquences fréquentes sont des infections urinaires et pulmonaires (Santé Canada, 2011d). Si les risques existent bien en milieu hospitalier, ces situations ne peuvent pas s'exporter au milieu naturel. Aucune étude ne permet d'affirmer qu'une infection a été contractée en milieu naturel à cause de la bactérie *Klebsiella spp.* (Santé Canada, 2012). Ainsi, la présence de la bactérie *Klebsiella* dans les eaux récréatives ne permet pas d'en restreindre l'utilisation.

Les eaux récréatives ainsi que l'eau potable sont susceptibles d'être contaminées par d'autres bactéries et parasites comme la dermatite du baigneur, la *Campylobacter* et la *Giardia lamblia*. Ceux-ci peuvent causer des effets sur la santé. De la documentation à ce sujet est disponible sur le site de santé Canada et du ministère de la Santé et Services sociaux (MSSS, 2013; Santé Canada, 2012).

Sources de pollutions par la matière organique

Effluents municipaux

Les eaux usées municipales sont un complexe mélange de déchets humains, de matières en suspension et de divers produits chimiques provenant des rejets domestiques, industriels ou commerciaux (Environnement Canada, 2011g). Le MAMROT a mis en place un programme de suivi des stations d'épuration qui permet l'évaluation des effluents sur l'enlèvement de la demande biochimique en oxygène (DBO₅), du phosphore total (P_{TOT}), des matières en suspension (MES) et sur l'abattement des coliformes fécaux. Concernant les coliformes fécaux, il n'y a pas de note de rendement, mais plutôt une moyenne géométrique de coliformes par 100 millimètres.

Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, on compte 11 municipalités munies d'une station d'épuration qui desservent un total de 74 931 habitants (tableau 19) (MAMROT, 2012b). Selon une étude de 2002, les résidences de 82 % de la population du bassin étaient reliées à un réseau d'égouts. De cette proportion, près de 68 % étaient raccordées à une station d'épuration (Pelletier, 2002). En



revanche, les rejets de 1 390 habitants de Saint-Boniface et de 336 habitants de La Tuque sont déversés sans traitement dans le réseau hydrographique.

Tableau 19. Performances des stations d'épuration du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Municipalité	Pop. desservie	Type de station	Plan d'eau récepteur	Débit m³/j	Mise en service	Données pour l'évaluation des effluents			
						Rendement			Moy. Géo. UFC/100mL
						R DBO ₅	MES	P _{TOT}	
Grandes-Piles	300	ERR	Saint-Maurice	129	2003	85,1 %	80,0 %	-	11 565
La Tuque	12 816	EA	Saint-Maurice	9 627	1989	86,4 %	93,2 %	-	32
Shawinigan (secteur Shawinigan-Sud)	12 913	EA	Saint-Maurice	9 975	1995	93,7 %	94,9 %	-	29
Shawinigan (secteur Shawinigan)	24 925	EA	Rivière Shawinigan	19 480	1999	86,9 %	92,4 %	-	77
Shawinigan (secteur Grand-Mère)	18 282	EA	Saint-Maurice	14 434	1986	91,7 %	92,8 %	-	19
Shawinigan (secteur St-Gérard-des-Laurentides)	381	EA	Rivière Shawinigan	217	1994	76,3 %	75,9 %	-	3 265
Shawinigan (secteur St-Jean-des-Piles)	424	DB	Saint-Maurice	128	1987	89,2 %	92,6 %	-	-
St-Étienne-des-Grès	1503	EA	Ruisseau Millette	556	1990	78,1 %	87,9 %	-	431
Saint-Zénon	360	EA	Rivière Sauvage	169	1993	51,9 %	0,0 %	0 %	24
St-Michel-des-Saints	2 190	EA	Rivière Matawin	1 037	1990	82,3 %	77,1 %	-	1 377
Hérouxville	837	EA	Rivière Noire	584	1991	83,9 %	90,9 %	68,6 %	21
Total	74 931	-	-	-	-	82,3 %	79,8 %	-	-

Sur ces 11 stations d'épuration, le taux d'enlèvement de la DBO₅ avoisine 82,3 %, ce qui reste bien en dessous de la moyenne québécoise de 90,1 %. Les stations de Saint-Étienne-des-Grès (78,1 %), Shawinigan secteur Saint-Gérard-des-Laurentides (76,3 %) et Saint-Zénon⁸ (51,9 %) sont les secteurs présentant le risque de pollution organique le plus élevé. À cela, il faut ajouter les débordements des ouvrages de surverse.

⁸ Mentionnons que la municipalité de Saint-Zénon a modifié sa station d'épuration selon les exigences du MAMOT en 2016.



L'installation d'un système d'égout, en 1998, sur la réserve autochtone de Wemotaci, située en amont du réservoir Blanc, a complété l'équipement des communautés autochtones présentes sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Néanmoins, selon le rapport d'évaluation nationale des systèmes d'aqueduc et d'égout dans les collectivités des Premières Nations, produit en janvier 2011, le niveau de risque des systèmes d'égout est considéré comme « élevé » en ce qui concerne les réserves de Wemotaci et Manawan (tableau 20). L'annexe 5 présente plus de détails concernant les risques associés aux systèmes d'égout pour chaque Première nation.

Tableau 20. Performance des stations d'épuration des communautés autochtones du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Réserve	Pop. 2009	Date de mise en service	Volume journalier maximum	Type de traitement	Milieu récepteur	Risque global*
OPITCIWAN	1 852	1990	615 m ³	Étang aéré	Réservoir Gouin	6,6 (moyen)
WEMOTACI	1 104	1998	866 m ³	Étang aéré	Saint-Maurice	8,0 (élevé)
MANAWAN	1 889	1988	452 m ³	Étang aéré	Lac Métabeskéga	8,0 (élevé)

* Indice calculé à partir des notes attribuées aux risques associés aux effluents, à la conception, à l'exploitation, aux rapports et aux opérateurs

Enfin, les stations d'épuration ne sont pas conçues pour éliminer d'autres types de polluants comme les métaux lourds, les pesticides ou encore les hydrocarbures qui sont parfois responsables de la toxicité aiguë des effluents (Environnement Canada, 2011g). Les différents polluants provenant des eaux usées municipales sont présentés dans les sections suivantes.

Eaux usées domestiques

Selon le MDDEFP, les eaux usées domestiques sont les eaux provenant des cabinets d'aisance ainsi que les eaux ménagères (eaux de cuisine, de salle de bain, de buanderie et eaux générées par certains appareils d'usage domestique autres qu'un cabinet d'aisance) (MDDEFP, 2002k). Le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (Q-2, r. 22) interdit le rejet dans l'environnement des eaux usées d'une résidence isolées, sauf si les eaux ont reçu un traitement approprié. Le règlement établit des règles très précises quant à l'installation de fosses septiques : matériaux de construction, terrain récepteur, ouvertures, distances vis-à-vis d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau, vidange, ventilation, capacité, etc. De plus, le règlement précise que le propriétaire ou l'utilisateur d'un système de traitement d'eaux usées est tenu de veiller à son entretien.

Une installation septique, défectueuse ou mal entretenue peut laisser échapper des contaminants qui pourraient modifier l'intégrité des milieux aquatiques. Les installations non conformes peuvent causer une contamination microbienne susceptible de compromettre la pratique sécuritaire de plusieurs usages de l'eau.



Effluents industriels

Les usines de pâtes et papiers sont les principales industries responsables de pollution organique. Ce problème est identifié depuis longtemps et a fait l'objet de diverses réglementations. C'est ainsi qu'en 1979 le gouvernement a adopté le *Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers* et qu'en 1988 le MDDEFP a lancé le *Programme de réduction des rejets industriels et l'attestation d'assainissement*. Les usines de pâtes et papiers ont dû s'équiper d'un système de traitement primaire et secondaire afin de se conformer aux normes réglementaires (Pelletier, 2006). Par conséquent, depuis le début des années 1980, les charges de DBO₅ ont significativement baissé dans les effluents des papetières (MDDEP, 2010b). Les charges journalières mesurées dans les effluents des fabriques installées sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice ont ainsi connu des baisses majeures et respectent désormais la concentration moyenne maximale fixée dans le *Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers* à 50 mg/L :

- Smurfit-Stone Canada (La Tuque) : -97 % entre 1995 et 2003;
- Abitibi Bowater - Laurentides (Grand-Mère) : -95 % entre 1995 et 2003;
- Abitibi Bowater - Belgo (Shawinigan- fermé) : -94 % entre 1995 et 2001;
- Kruger Wayagamac (Trois-Rivières) : -93 % entre 1988 et 2005.

Dans les données recueillies en 1996, les valeurs les plus importantes de DBO₅ ont été mesurées à l'embouchure de la rivière Shawinigan (Pelletier, 2002). L'un des échantillons dépasse même le seuil de 3 mg/L établi pour la protection de la vie aquatique (MEF, 1998d *dans* Pelletier 2002). Ce résultat peut être attribuable à la papetière Abitibi Bowater division Belgo, qui a toutefois fermé ses portes depuis.

Lors de l'échantillonnage des poissons réalisé en 1996, ce sont les secteurs de La Tuque et de Shawinigan qui avaient les plus fortes proportions de poissons affectées par des lésions et tumeurs (figure 26). Les lésions peuvent être causées par les bactéries (*Aeromonas sp.*, myxobactéries, etc.), les virus et les protozoaires (Saint-Jacques et Richard, 2002). La prolifération de ces organismes est favorisée par la pollution organique, ce qui pourrait expliquer pourquoi l'on retrouve les plus fortes proportions directement à l'aval des effluents de fabriques de pâtes et papiers.

Parmi les 14 établissements industriels retenus, en 1996, par le ministère de l'Environnement et de la Faune pour intervention d'assainissement, mis à part les usines de pâtes et papiers, trois sont susceptibles d'avoir un impact sur le DBO₅ : Multigrade inc. (dans la rivière Shawinigan via le réseau municipal), Légumes préparés de la Mauricie (fermé en 1998 - rivière Saint-Maurice via le réseau municipal) et Fromage Saputo Itée (fermée en 2005 - rivière Blanche).



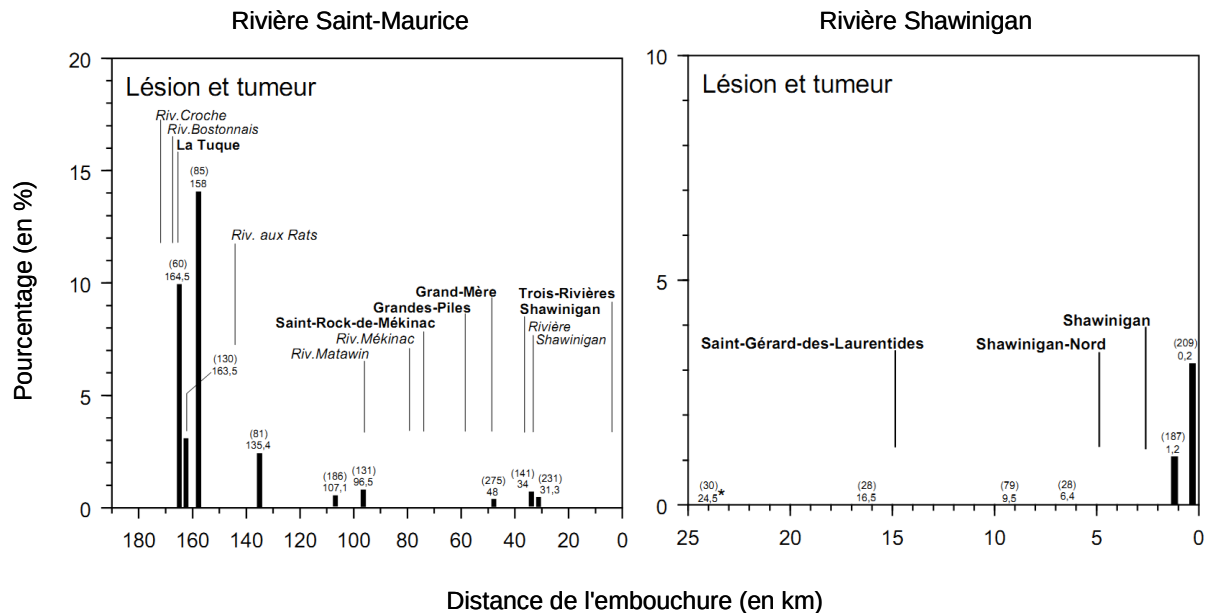


Figure 26. Pourcentage de la communauté ichthyologique affectée des lésions et tumeurs à chacune des stations des rivières Saint-Maurice et Shawinigan (Saint-Jacques et Richard, 2002)

Matière végétale

Les plans d'eau de la Mauricie possèdent une charge organique considérable et l'on remarque que celle-ci est généralement plus élevée pour les eaux vives que pour les eaux calmes. En 1990, des relevés effectués sur les rivières Wabano et Matawin ont révélé des teneurs en carbone organique dissous (COD) élevées; respectivement 6,5 et 4,7 mg/L en moyenne.

Dans le cas de la rivière Wabano, les fortes teneurs en tanins et en lignine (principales composantes du carbone organique) provenant de la décomposition végétale pourraient être attribuables en majeure partie à la grande quantité de bois qui flottait sur cette rivière au moment des inventaires (GDG Environnement, 1994f). Les concentrations plus faibles observées pour la rivière Matawin, qui était utilisée moins intensément pour le flottage du bois, appuient cette hypothèse. Les eaux de ces deux rivières étaient très colorées, atteignant, en 1990, respectivement 72 et 34 Unités de Couleur Vraie (UCV) en moyenne. Pour rappel, le Conseil canadien des ministres de l'Environnement a fixé la teneur maximale à 15 UVC.

Globalement, les concentrations en COD ont diminué à la suite de l'arrêt du flottage de bois, mais celles-ci demeurent relativement élevées en raison de la dégradation des billes calées et retenues au fond des cours d'eau. C'est le cas sur la rivière Saint-Maurice, où l'on observe une diminution du COD, entre 1993 et 2002 : le flottage du bois sur la rivière ayant stoppé en 1995 (figure 27).



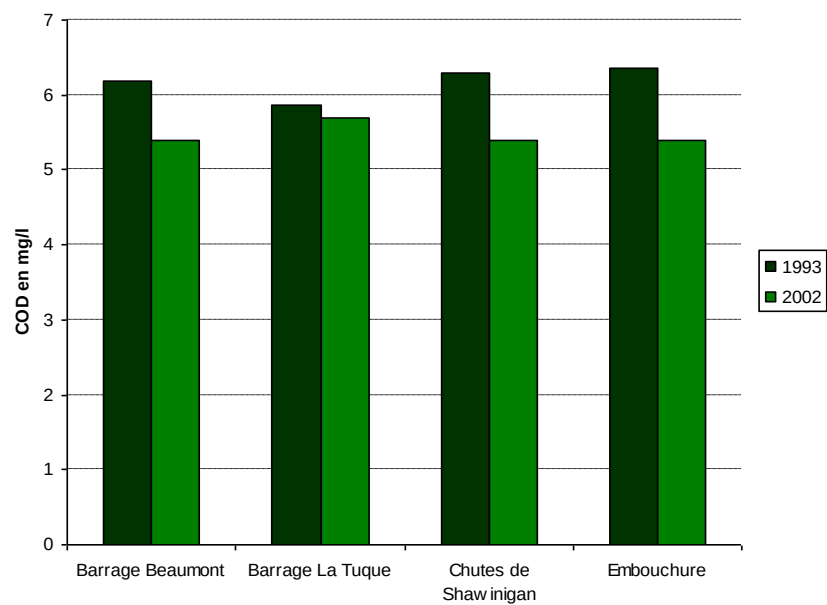


Figure 27. Évolution de la teneur en COD dans la rivière St-Maurice, entre 1993 et 2002



4.4 Rejets

Depuis la fin des années 1970, le gouvernement du Québec s'est efforcé d'accroître l'efficacité de la gestion des eaux usées municipales. Dans la Mauricie et la MRC de Matawinie, environ 281 millions de dollars ont été investis dans les réseaux d'assainissement dans le cadre du *Programme d'assainissement des eaux du Québec* (PAEQ, 1978-1994) et de son successeur, le *Programme d'assainissement des eaux municipales* (PADEM, 1995-2000; MDDEP, 2002). Ces investissements ont permis aux municipalités de se doter d'infrastructures de collecte et d'épuration des eaux usées domestiques.

Le *Programme de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux* (SOMAE), mis en place par le MAMROT, comporte deux volets : l'évaluation des stations d'épuration et l'évaluation des ouvrages de surverse.

Suivi des stations d'épuration

Le MAMROT effectue un suivi continu de l'efficacité des stations d'épuration du Québec. La qualité des effluents municipaux est évaluée en tenant compte de la demande biochimique en oxygène (DBO₅), des matières en suspension (MES), du phosphore total (PTOT) et des coliformes fécaux (MAMROT, 2000). Les exigences consistent en une charge maximale de rejet et en une concentration moyenne à ne jamais dépasser. Ces exigences de rejet varient selon les stations en fonction du type de technologie utilisée, des équipements et du débit de l'effluent (MAMROT, 2000).

Tableau 21. Stations d'épuration du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Municipalité	Population desservie	Type de station	Plan d'eau récepteur	Débit m ³ /jour	Mise en service
Grandes-Piles	300	Étangs à rétention réduite	Saint-Maurice	129	2003
La Tuque	12 816	Étangs aérés	Saint-Maurice	9 627	1989
Shawinigan (secteur Shawinigan-Sud)	12 913	Étangs aérés	Saint-Maurice	9975	1995
Shawinigan (secteur Shawinigan)	24 925	Étangs aérés	Shawinigan	19 480	1999
Shawinigan (secteur Grand-Mère)	18 282	Étangs aérés	Saint-Maurice	14 434	1986
Shawinigan (secteur St-Gérard-des-Laurentides)	381	Étangs aérés	Shawinigan	217	1994
Shawinigan (secteur St-Jean-des-Piles)	424	Disque biologique	Saint-Maurice	128	1987
Saint-Étienne-des-Grès	1503	Étangs aérés	Ruisseau Millette	556	1990
Saint-Zénon	360	Étangs aérés	Rivière Sauvage	169	1993
Saint-Michel-des-Saints	2 190	Étangs aérés	Rivière Matawin	1037	1990
Hérouxville	837	Étangs aérés	Rivière Noire	584	1991

Parmi les municipalités qui sont totalement comprises dans le bassin de la rivière Saint-Maurice et celles dont les eaux usées se déversent dans son réseau hydrographique, on compte 11 stations d'épuration des eaux usées. Il importe de noter que la ville de Trois-Rivières (secteurs Trois-Rivières,



Trois-Rivières-Ouest, Cap-de-la-Madeleine et Sainte-Marthe-du-Cap), qui est située en partie dans le bassin de la rivière Saint-Maurice, n'est pas considérée parce que ses eaux usées traitées sont rejetées dans le fleuve Saint-Laurent. En 2002, les résidences de 82 % de la population du bassin étaient reliées à un réseau d'égouts. De cette proportion, près de 68 % étaient raccordées à une station d'épuration (Pelletier, 2002). Les 11 stations de traitement des eaux usées desservent près de 74 931 habitants. Dans le bassin versant, l'eau usée est rejetée directement dans un cours d'eau sans aucun traitement préalable dans deux secteurs. Plus précisément, les eaux domestiques de près de 1 390 habitants de Saint-Boniface sont déversées dans la rivière Blanche et de 336 habitants de La Tuque dans la rivière Croche.

Le tableau 21 montre que la majorité des stations d'épuration traitent l'eau à l'aide d'étangs aérés (MAMROT, 2012b). Cette méthode consiste à maintenir les eaux usées prétraitées dans des bassins de faible profondeur où l'action des processus biologiques et du rayonnement solaire réduit la contamination des eaux usées avant leur rejet dans les cours d'eau récepteurs (Agir pour la Diable, 2010).

Suivi des surverses

Les ouvrages de surverse sont des points dans le réseau d'égouts où l'eau usée (eaux de pluie et eaux usées domestiques, industrielles, commerciales) peut emprunter un autre chemin que celui-là conduisant directement à la station d'épuration (MAMROT, 2006b). Lors de mauvais fonctionnement de ces installations ou d'événements climatiques particuliers, l'eau usée peut être déversée dans l'environnement et ainsi contaminer les ressources en eau. Il existe donc cinq types de débordement : pluie, fonte, urgence (panne électrique, bris matériel, etc.), temps sec et autre (erreur humaine, obstruction occasionnelle, etc.). Il existe deux indicateurs permettant l'évaluation des ouvrages de surverses :

- Les exigences de rejet. Établi par le MAMROT en fonction du type d'ouvrage au moment de sa construction et du réseau d'égout auquel il est relié (MAMROT, 2000). Par exemple, pour un ouvrage de surverse rattaché à un réseau d'égout neuf, seuls certains débordements en cas d'urgence sont tolérés. Au contraire, pour les réseaux de types unitaire ou pseudo-domestique, les débordements sont tolérés en temps de pluie, de fonte ou en situation d'urgence. (MAMROT, 2012b);
- Les objectifs environnementaux de rejet (OER). Fixés par le MDDEFP en fonction du milieu récepteur et des usages de l'eau.

À l'intérieur du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, on compte 89 ouvrages de surverse. Au total, 1496 débordements ont été enregistrés en 2009, principalement à cause de la pluie (57,2 %) et de la fonte (21,5 %), ce qui représente un total de 4 307 heures où les eaux usées se sont déversées sans traitement dans le réseau hydrographique du bassin versant de la rivière Saint-Maurice.



4.5 Pesticides

Impacts

Impacts sur la santé

Les pesticides sont des produits de synthèse conçus dans le but d'éradiquer des organismes considérés comme indésirables ou nuisibles (plantes, champignons ou insectes). S'ils sont largement utilisés à des fins agricoles, forestières ou domestiques, les pesticides ne sont pas sans impact sur la santé et l'environnement.

Pour l'Homme, les risques se produisent lors de l'ingestion d'aliments et d'eau contaminés ou par exposition cutanée à proximité de lieux d'épandage (terres cultivées, forêts, hôpitaux, maisons, terrains de golf). Les principaux symptômes se manifestent généralement par des maux de tête, une irritation de la peau ou des yeux, des nausées, des étourdissements, un manque d'appétit ou de la fatigue (MDDEFP, 2011a). Afin de contrôler l'usage de ces produits pouvant être dangereux, le gouvernement provincial a mis en place, depuis le 23 avril 2003, un *code de gestion des pesticides* qui vient encadrer l'utilisation, l'entreposage et la vente des pesticides.

Les risques pour la santé sont plus élevés pour les enfants à cause de leur physiologie particulière et de leur tendance à porter des objets à la bouche (Santé Canada, 2011d). C'est pourquoi le MDDEFP fournit aux centres de la petite enfance et aux écoles une documentation spécifique afin de mieux comprendre les dispositions réglementaires du code ainsi que des solutions pour éviter le recours aux pesticides.

Impacts sur l'environnement

Quant aux risques pour l'environnement, les effets des pesticides sont divers en fonction des organismes touchés :

- Impacts sur les amphibiens. Ils sont particulièrement sensibles aux pesticides à cause de leur faculté à respirer par la peau et parce qu'une partie de leur développement se déroule dans l'eau (FAPAQ, 2002; Aubertot et al., 2005 *dans* Tellier, 2006). Selon plusieurs études américaines ou québécoises (MDDEP, 2011a), l'exposition aux pesticides provoque des malformations chez les amphibiens et affaiblit leur système immunitaire, ce qui les rend plus vulnérables aux agents pathogènes;
- Impacts sur les poissons. Dans les sites fortement contaminés par les pesticides, on observe parfois des anomalies externes de type DELT (déformation, érosion des nageoires, lésion et tumeur). Par ailleurs, les communautés benthiques subissent elles aussi un stress relié à la présence de pesticides dans les cours d'eau (Richard et Giroux, 2004 *dans* Tellier, 2006);
- Impacts sur les oiseaux. Ils absorbent les pesticides de façon directe, par les pattes et la peau lors des pulvérisations, ou indirecte, en se lissant les plumes après s'être frottés



contre le sol ou le feuillage contaminé (Environnement Canada, 2003). En plus des cas de mortalité, les pesticides affaiblissent les oiseaux qui sont dès lors plus sujets à l'hypothermie et à la prédation.

Sources de pesticides

Secteur agricole

Souvent associés à la pollution diffuse, il ne faut pas oublier que les pesticides peuvent aussi être une source de pollution ponctuelle. Il s'agit dans la plupart des cas de mauvaises pratiques : vidange de fonds de cuve non utilisés, pulvérisation directe dans le cours d'eau, débordement de cuves lors du remplissage des pulvérisateurs, etc. Une expérience, menée lors du projet européen TOPPS-LIFE, dans 5 bassins versants a prouvé que les sources ponctuelles contribuaient en moyenne à 75 % de la pollution due aux pesticides (Frede 2006 dans Roettele, 2010). Néanmoins, puisque le bassin versant de la rivière Saint-Maurice est un territoire à vocation forestière plutôt qu'agricole, le secteur sylvicole mérite une attention particulière.

Industrie forestière

En foresterie, deux types de pesticides sont utilisés : les phytocides, pour la répression végétale, et les insecticides, pour lutter contre les insectes nuisibles. La plupart des phytocides se décomposent rapidement et ne s'accumuleraient pas dans l'environnement (Toews and Brownlee, 1981 dans Roberge, 1996). Quant aux insecticides, les plus utilisés ont été le fenitrothion, l'aminocarb et le *Bacillus thuringiensis* (Bt). Ceux-ci ont été massivement utilisés afin de lutter contre les différentes épidémies de tordeuses de bourgeons d'épinettes (TBE) qui ont frappé le Québec en 1909, 1938, 1967 et 1992. À l'instar des phytocides, ces produits ne présenteraient pas un grand danger puisqu'ils disparaîtraient rapidement des cours d'eau et seraient éliminés en quelques semaines de l'environnement (Hetherington, 1987b dans Roberge, 1996). Les conséquences d'une épidémie de TBE sont doubles :

- Affectation de la production de matière ligneuse : destruction des bourgeons, étalement anormal des nouveaux rameaux et défoliation des pousses de l'année courante qui peut conduire à la mortalité des arbres les plus faibles après trois ou quatre années de défoliation graves;
- Dégradation des paysages : les peuplements gravement affectés prennent une coloration rouille, en raison de la présence d'aiguilles desséchées, qui tourne au grisâtre lorsqu'elles tombent (Ressource naturelle Canada, 2011).

Selon le MRN, l'épandage direct d'insecticides est parfois la seule manière de lutter efficacement contre une épidémie de TBE. Depuis 1987, le seul insecticide utilisé au Québec contre la TBE est le *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* (MRN, 2011) et il est biologique. Ainsi, l'utilisation de phytocides et d'insecticides chimiques est interdite en forêt depuis 2001 et la *Stratégie de protection des forêts* mise en place par le gouvernement provincial (SOPFIM, 2011).



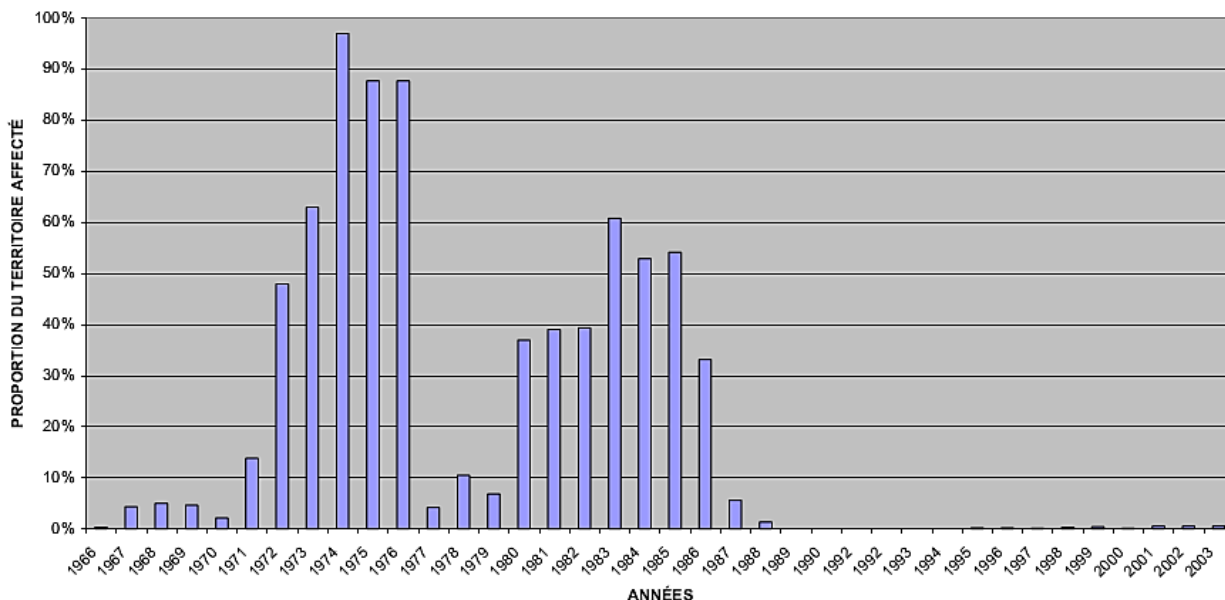


Figure 28. Historique de la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans la région de la Mauricie de 1966 à 2003 (MRNF, 2004b)

À l'échelle provinciale, la tordeuse des bourgeons d'épinettes s'est montrée discrète depuis le début des années 2000. Toutefois, dans son rapport annuel 2010 « *Insectes, maladies et feux dans les forêts québécoises* », le MRN a relevé plusieurs épidémies de TBE dans les forêts du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (MRNF, 2011h)(figure 28).

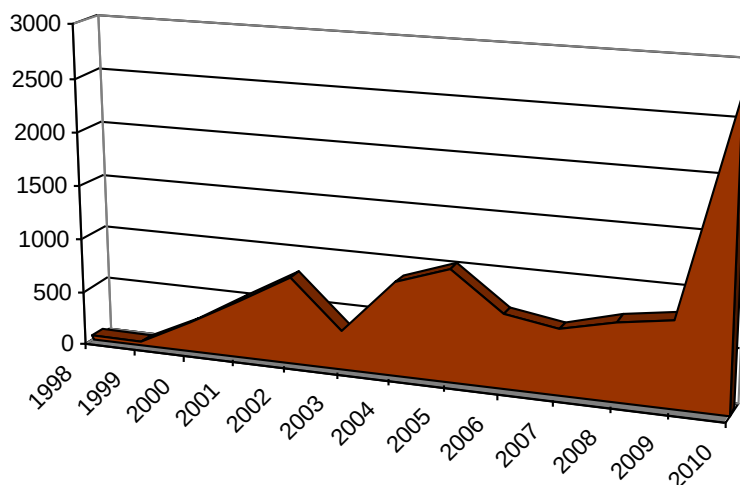


Figure 29. Superficies (ha) touchées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette en Mauricie, entre 1998 et 2010

Les plus graves sont situées près de Saint-Roch-de-Mékinac et le long de la rivière Saint-Maurice et elles sont actives depuis une dizaine d'années. Des foyers d'infestation de moindre ampleur sont observés au nord du secteur Grand-Mère, au sud-est du secteur Saint-Georges-de-Champlain, à Shawinigan, à l'ouest du secteur Saint-Jean-des-Piles, à Saint-Mathieu-du-Parc et à Saint-Élie-de-Caxton.



Comme l'indique la figure 29, les surfaces touchées par la TBE sont en hausse depuis une décennie. Cette nouvelle épidémie aura des conséquences au niveau des paysages et de la production de matière ligneuse. Néanmoins, le secteur forestier n'utilise plus de pesticides chimiques et ceux qui furent utilisés dans le passé ne sont pas des substances rémanentes. Par conséquent, il n'y a pas de problèmes de pollution dus aux pesticides liés à la foresterie.

Malgré cela, l'étude de Giroux, en 2006, portant sur la présence de pesticides dans les réseaux de distribution d'eau potable a révélé plusieurs sources de pollution dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (tableau 22). Ainsi, des traces d'atrazine, de simazine, de dicamba, et de 2,4-D ont été décelées. Il s'agit, pour la plupart, de pesticides utilisés par le secteur agricole. Toutefois, les concentrations mesurées se situent bien en dessous de limites maximales fixées par le MDDEFP concernant les normes pour l'eau potable.

Tableau 22. Réseau de distribution d'eau potable où des pesticides ont été détectés

Municipalité	Nombre de personnes desservies	Approvisionnement	Date du relevé	Pesticide	Concentration mesurée (µg/L)	Limite maximale (µg/L)
Trois-Rivières (secteur Cap-de-la-Madeleine)	33 500	Souterraine	04/12/2001	atrazine	0,02	5
			15/05/2002	atrazine	0,06	5
			15/05/2002	simazine	0,04	10
			04/09/2002	atrazine	0,02	5
			12/05/2004	dicamba	0,04	120
Shawinigan (secteur Grand-Mère)	14 233	Lac des Piles	18/11/2003	2,4-D	0,07	100
Shawinigan	32 300	Lac à la Pêche	18/05/2004	2,4-D	0,14	100
			14/09/2004	2,4-D	0,03	100



4.6 Polluants organiques persistants

Parmi les substances toxiques étudiées dans cette section, une attention particulière sera accordée aux **polluants organiques persistants** (POP), en raison de leurs caractéristiques particulières (Environnement Canada, 2011h) :

- **Toxicité** : même à faibles concentrations, les POP ont des effets sur la santé humaine, la faune et les écosystèmes;
- **Bioaccumulation** : ces substances s'accumulent dans les organismes et leurs concentrations augmentent tout au long de la chaîne alimentaire;
- **Persistence** : ces substances sont très stables, se dégradent très lentement et peuvent parfois demeurer des décennies dans l'environnement;
- **Mobilité** : ces substances peuvent être transportées sur de très longues distances et s'accumuler loin de leurs sources, particulièrement dans des climats plus froids.

À cause de ces quatre caractéristiques, les POP ont été le sujet de plusieurs conventions internationales, dont celle de Stockholm signée le 17 mai 2004. Cette convention a pour objectif de réduire, voire d'éliminer, les POP, regroupés pour l'occasion en trois catégories (POP, 2011) :

- Les pesticides : le DDT, le chlordane, le toxaphène, le mirex, l'aldrine, la dieldrine, l'endrine et l'heptachlore. Les pesticides, pollution de type diffuse, ont déjà été présentés au diagnostic;
- Les produits chimiques industriels : les biphényles polychlorés (BPC, parfois appelés polychlorobiphényles PCB), l'hexachlorobenzène (HCB);
- Les sous-produits et les contaminants : les dioxines et les furanes.

Dioxines et furanes

Les dibenzo-*p*-dioxines polychlorés (PCDD) et les dibenzofuranes polychlorés (PCDF), couramment appelés dioxines et furanes, sont des composés chimiques qui ont pour point commun de posséder des atomes de chlore (Santé Canada, 2011i). Il existe plus de 210 formes de dioxines et furanes et le composé le plus toxique est appelé 2,3,7,8-TCDD, ou TCDD. La toxicité des autres composés est calculée à partir des facteurs d'équivalence de la toxicité (FÉT) en comparaison avec la TCDD.

Sources

Contrairement à d'autres substances toxiques, les dioxines et les furanes n'existent pas à l'état naturel. En effet, ces substances sont involontairement rejetées lors de procédés thermiques faisant intervenir des matières organiques et du chlore, du fait d'une combustion incomplète ou de réactions chimiques (POP, 2011). Ainsi, les principales sources d'émissions de dioxines et de furanes sont :

- L'incinération des déchets municipaux;



- La production de fer et d'acier;
- Le chauffage résidentiel au bois;
- Les feux de forêts;
- Le blanchiment au chlore dans les usines de pâtes et papiers.

Impacts

Le critère de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques est fixé par le MDDEFP à $5,1 \times 10^{-12}$ mg/L, soit 0,005 1 pg/L. S'agissant de substances bioaccumulables, le critère concernant la faune piscivore est plus contraignant : $3,1 \times 10^{-12}$ mg/L. Quant à la quantité maximum dans la chair des poissons, elle est fixée à 0,07 ng/kg par le gouvernement.

Chez l'Homme, les dioxines et les furanes sont susceptibles de provoquer des maladies de peau, d'augmenter le risque de cancer, d'affaiblir le système immunitaire ou encore de causer des troubles hépatiques (Santé Canada, 2005b). La concentration journalière tolérable, en dessous de laquelle aucun effet grave sur la santé n'est attendu, est de 2,3 picogrammes par kilogramme de poids corporel.

Biphényles PolyChlorés (BPC)

Les BPC sont des produits chimiques dont les principaux composants sont le chlore, le carbone et l'hydrogène. Ils ont été utilisés, entre 1929 et 1977, en Amérique du Nord, notamment dans la fabrication de matériel électrique et de systèmes hydrauliques. En 1966, lorsque des traces de BPC ont été décelées dans les Grands Lacs, les impacts de cette substance sur l'environnement ont commencé à être documentés (Santé Canada, 2005).

Sources

De nos jours, les traces de BPC que l'on trouve dans l'environnement proviennent principalement (Santé Canada, 2005) :

- Des sites industriels contaminés;
- Des accidents (fuites/incendies) concernant des produits contenant des BPC;
- Des effluents de fabriques de pâtes et papiers;
- Par percolation dans les sites d'enfouissement spécialisés.

Impacts

Le critère de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques est fixé par le MDDEFP à $6,4 \times 10^{-8}$ mg/L et à $1,2 \times 10^{-7}$ mg/L concernant la faune piscivore. La quantité maximale dans la chair de poisson a été établie à 0,0014 mg/kg. Les risques pour la santé humaine associés à l'exposition aux BPC sont : risques accrus de cancer du foie et des reins, maladies de la peau, troubles



du système nerveux ou encore bronchite chronique. Les personnes consommant régulièrement du poisson, comme les communautés autochtones, sont plus particulièrement exposées à ces risques (Santé Canada, 2005). Chez les animaux, on a notamment observé des troubles dans le système de reproduction.

De par leur composition, les BPC résistent très bien à la décomposition et sont presque insolubles et incombustibles. Par conséquent, ils subsistent très longtemps dans l'environnement (CCME, 1986).

Hydrocarbures Aromatiques Polycliniques (HAP)

Les HAP sont des composés chimiques constitués d'atomes de carbone et d'hydrogène et dont la structure est composée d'au moins deux cycles aromatiques condensés (Santé Canada, 2011e). Les formes les plus toxiques sont le benzoanthracène, le benzopyrène et le dibenzoanthracène.

Sources

Les émissions d'hydrocarbures aromatiques polycliniques peuvent provenir de processus de combustion incomplet résultant :

- Des feux de forêts
- Du chauffage résidentiel au bois
- Du secteur de la fabrication de l'acier
- La production de Coke
- De la fumée de cigarette

L'autre source de pénétration d'HAP dans l'environnement provient du secteur de la préservation du bois. En effet, les produits qui sont appliqués pour lutter contre la dégradation du bois des poteaux téléphoniques, des quais et des traverses de chemin de fer, par exemple, contiennent des HAP, mais aussi des dioxines, des furanes ou encore de l'arsenic (MDDEP, 2009).

Impacts

Le critère de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques est fixé par le MDDEFP à $3,8 \times 10^{-6}$ mg/L et à $1,8 \times 10^{-5}$ mg/L concernant les organismes aquatiques seulement. La quantité maximale dans la chair de poisson a été établie quant à elle à 0,93 µg/kg.

S'il est difficile d'isoler l'impact des HAP d'autres composés toxiques, des augmentations des tumeurs pulmonaires et des problèmes cutanés ont été notées (Santé Canada, 2011e). Quant aux animaux, les HAP semblent augmenter le risque de tumeurs et de cancers.



4.7 Acidification des plans d'eau

À l'instar d'une majorité des lacs du Bouclier canadien, les lacs du bassin versant de la rivière Saint-Maurice ont les caractéristiques suivantes : transparence élevée, faible minéralisation, pH légèrement acide, charge organique relativement élevée et production primaire faible (Laflamme, 1995). Une étude des paramètres physico-chimiques, menée par Hydro-Québec dans les années 1990, sur plusieurs plans d'eau de la Mauricie confirme ce caractère acide. Ces plans d'eau sont situés pour la plupart dans le nord-ouest et l'ouest du bassin versant de la rivière Saint-Maurice.

Selon une étude de Dupont en 2004, un lac est considéré acide si le pH est inférieur à 5,5 (soit 11,8 % des lacs mauriciens) et il est en « transition » lorsque le pH est compris entre 5,5 et 6 (environ 58,3 % des lacs en Mauricie).

Acidité naturelle

La sensibilité des plans d'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice à l'acide s'explique en partie par une capacité limitée de neutralisation de ceux-ci. Cette faible protection naturelle contre l'acide provient de l'absence de substances carbonatées, qui permettent naturellement de limiter l'impact des apports acides. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce faible « pouvoir tampon » :

- La nature géologique des sols. Les roches du Bouclier canadien, sur lesquelles reposent pratiquement 99 % du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, sont de type granitique. À l'inverse, la partie sud-est du territoire (1 %) fait partie des Basses-Terres du Saint-Laurent qui sont composées de roches sédimentaires calcaires. L'altération de ces roches libère des carbonates qui confèrent un certain pouvoir tampon au sol de cette zone (Dupont, 2004);
- La faible teneur en minéraux des eaux de surface (conductivité électrique généralement inférieure à 25 $\mu\text{S}/\text{cm}$);
- La teneur élevée en acides organiques. Dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, les eaux de surface sont riches en acides humiques et fulviques provenant de la décomposition végétale (billes calées, milieux humides et forêts submergées).

Le type et l'épaisseur du sol, le type de sous-sol et la végétation sont autant d'éléments naturels qui peuvent atténuer l'impact de retombées acides.

Impacts sur les écosystèmes aquatiques

Le critère de qualité de l'eau concernant le pH fixé par le MDDEFP pour la protection de la vie aquatique est situé entre 6,5 et 9,0. Si le pH d'un lac descend en dessous de 6,0, de nombreuses espèces disparaissent (MDDEFP, 2002a et MDDEFP, 2002b) :

- Entre 6,0 et 5,5 : 25 % des espèces de poissons disparaissent, notamment les espèces les plus sensibles comme l'omble chevalier ou le mené;

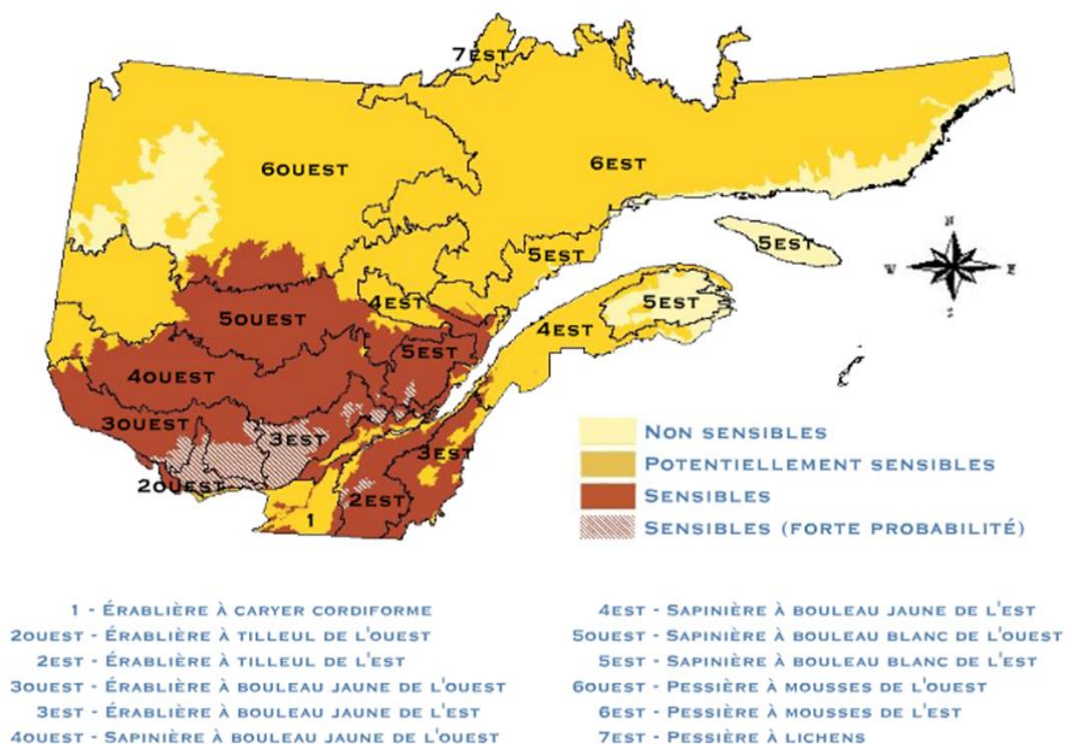


- Entre 5,0 et 5,5 : 75 % des espèces de poissons disparaissent. Les organismes benthiques, principales sources d'alimentation de nombreux poissons, sont fortement affectés;
- Entre 4,5 et 5,0 : ne reste que les espèces de poissons résistantes comme le brochet ou la perchaude, mais leur capacité de reproduction est fortement diminuée;
- Moins de 4,5. En dessous de ce seuil, seules quelques espèces d'insectes aquatiques et de mousses survivent.

Impacts sur les écosystèmes forestiers

Lors d'une précipitation acide, certains éléments comme le magnésium, le potassium ou encore le calcium agissent comme éléments neutralisant l'acide, mais, se faisant, ils ne sont plus disponibles pour la croissance des arbres (MRNF, 2011i). En plus d'abaisser la fertilité, le lessivage des substances nutritives contamine le réseau hydrographique dans lequel ils se déversent. De plus, certains éléments polluants comme l'aluminium et les métaux lourds peuvent aussi être libérés du sol par les pluies acides et contaminer la flore.

Comme l'illustre la figure 30, le MRN a mis en place un indicateur mesurant la sensibilité des sols des écosystèmes forestiers aux précipitations acides (MRNF, 2011i). La majorité du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, qui chevauche (du nord vers le sud) les domaines bioclimatiques de la pessière à mousse de l'ouest, de la sapinière à bouleaux blancs de l'ouest, de la sapinière à bouleaux jaunes de l'ouest, de l'érablière à bouleaux jaunes de l'est ainsi que de l'érablière à tilleul de l'ouest, est classée comme « sensible ».



Acidité anthropique

Les émissions d'oxydes d'azote (NO et NO₂), de dioxyde de soufre (SO₂) et d'ammoniac (NH₃) sont les principaux facteurs participants à l'acidification des plans d'eau. Ces polluants s'oxydent dans l'air au contact de l'humidité et se transforment en acide sulfurique (H₂SO₄) et en acide nitrique (HNO₃). Ils retombent alors sur les sols sous forme de dépôts humides, lors des épisodes de pluie ou de neige, ou sous forme de dépôts secs.

Les activités agricoles, telles que la production et l'épandage des effluents d'élevage ou encore la volatilisation des engrais azotés, sont responsables de l'émission de l'ammoniac (NH₃). Les oxydes de soufre proviennent, quant à elles, des centrales thermiques au charbon ainsi que des usines de métaux non ferreux. Les oxydes d'azote, enfin, proviennent de la production, du transport et de la consommation de carburants fossiles. De plus, ces derniers sont aussi de puissants gaz à effet de serre.

Ces polluants peuvent être déplacés sur des milliers de kilomètres par le vent, phénomène accentué par les hautes cheminées des usines de charbon (figure 31). Les sources de pollution américaines seraient responsables d'environ 60 % des retombées acides au Québec, l'Ontario contribuerait pour 25 % et, enfin, le Québec lui-même pour 15 % (Dupont, 2004).

Afin de lutter contre le problème des retombées acides, le Canada a conclu de nombreux accords pour réduire les charges d'oxydes d'azote (NO et NO₂) et de dioxyde de soufre (SO₂) : les protocoles sur les SO₂ de la CEE-ONU, de 1985 et de 1994, le protocole sur les NO_x de la CEE-ONU, en 1988, ou encore l'Accord Canada/États-Unis sur la qualité de l'air (AQA) en 1991 (Environnement Canada, 2011f). Si ces accords ont permis une baisse des émissions de SO₂ d'environ 40 % par rapport à 1980, les charges de NO_x ont, quant à elles, peu changé (Environnement Canada, 2011f).



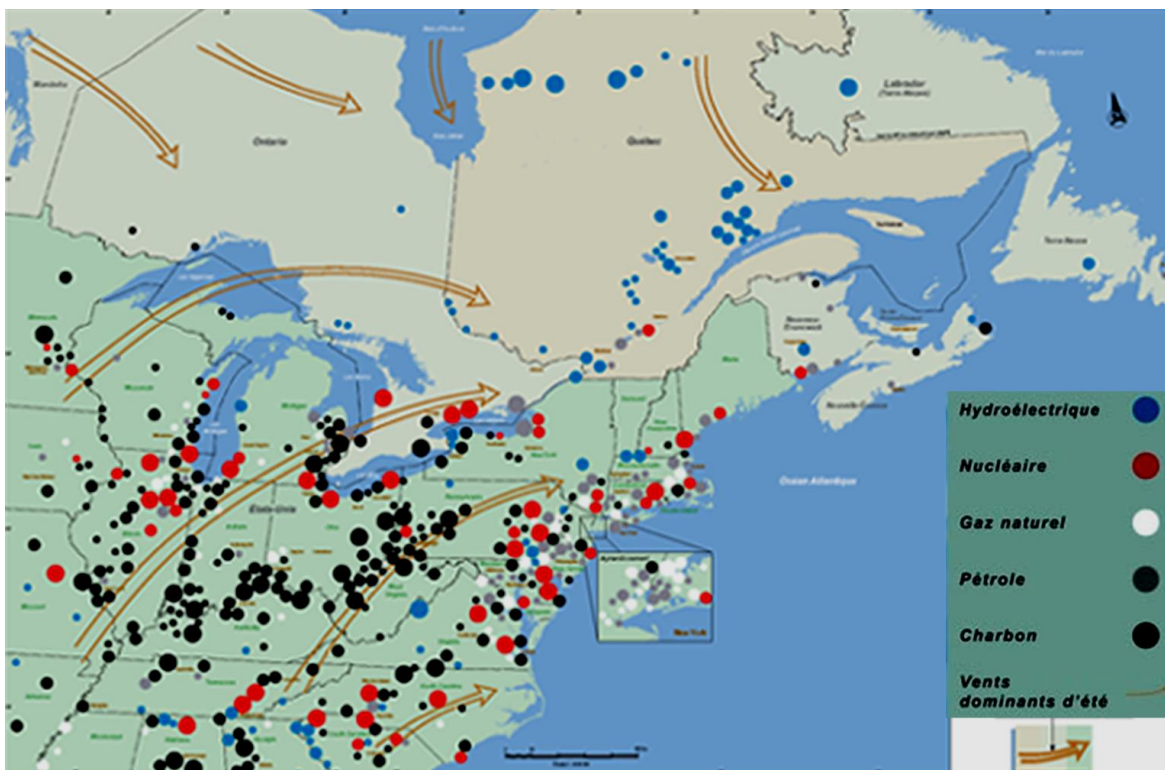


Figure 31. Vents dominants et sources d'émissions polluantes dans le nord-est de l'Amérique du Nord (Dupont, 2004)

Le tableau 23 présente les différents lacs et rivières du bassin versant de la rivière Saint-Maurice pour lesquels les critères de qualité de l'eau relatifs à la norme de pH ont été dépassés. Concernant l'eau potable, la norme se situe entre 6,5 et 8,5, alors que pour la protection de la vie aquatique la fourchette s'étend entre 6,5 et 9,0.

L'omble chevalier « ouquassa », espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, est présente dans au moins 18 lacs de la Mauricie. Sa présence était autrefois plus répandue, mais l'acidification des lacs (au même titre que l'introduction d'espèce compétitrice et l'eutrophisation accélérée de son habitat) est responsable en partie du déclin de la population (MRNF, 2006). La sous-espèce « ouquassa » est un vestige de populations restées prisonnières lors du retrait de la mer de Champlain, il y a 12 000 ans (MRNF, 2003).



Tableau 23. Caractéristique relative au pH dans certains lieux du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (les valeurs dépassant les normes de protection pour l'eau potable et la vie aquatique sont en gras surlignés)

Lieu	Date	pH	Lieu	Date	pH	Lieu		Date	pH
Lac Barnard	1993	6,6	Lac Lafrenay	1990	<u>5,8</u>	Lac Soucis		1990	6,7
Lac Bob-Grant	1990	6,5	Lac Letondal	1992	<u>5,8</u>	Lac Vignerod		1993	7,0
Lac Capimit	1992	<u>6,1</u>	Lac Logique	1992	6,8	Réservoir Kempt		1995	<u>6,3</u>
Lac Châteauvert	1993	6,6	Réservoir Manouane	1992	6,8	Réservoir Gouin		1990	<u>6,2</u>
Lac Circoncine	1992	<u>6,3</u>	Lac McCarthy	1992	<u>6,1</u>	Rivière Wabano*		1990	<u>6,3</u>
Lac du Coucou	1991	<u>6,3</u>	Lac Mékinac	1992	<u>5,8</u>	Rivière Matawin**		1990	6,5
Lac en Croix	1993	6,5	Lac Mondonac	1991	<u>6,0</u>	Rivière Shawinigan***		2002	7,0
Lac Franget	1992	<u>6,4</u>	Lac Normand	1990	<u>6,3</u>	Rivière Saint-Maurice	Barrage Beaumont	2002	<u>6,1</u>
Lac Garneau	1992	<u>6,1</u>	Lac petit Shawinigan	1993	6,9		Barrage La Tuque	2002	<u>6,4</u>
Lac Hackett	1992	<u>6,3</u>	Lac Rhéaume	1990	<u>6,4</u>		Chutes de Shawinigan	2002	<u>6,4</u>
Lac Héloïse	1991	<u>6,3</u>	Lac Sincennes	1991	<u>5,3</u>		Usine filtration Trois-Rivières	2002	6,5

* environ 8 km de l'embouchure ** environ 10 km de l'embouchure *** environ 0,2 km de l'embouchure



①-5 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

5.1 Qualité des eaux souterraines

Les principales données disponibles concernant la qualité des eaux souterraines proviennent de l'étude de Leblanc et al. (2013) réalisée dans le sud-ouest de la Mauricie. La synthèse ci-dessous est extraite de cette étude et est présentée avec l'autorisation des auteurs.

Selon l'étude de Leblanc et al. (2013), l'eau potable provenant des puits municipaux est en général de bonne qualité. Les problèmes rencontrés sont plutôt d'ordre esthétique et sont surtout reliés à des concentrations élevées en manganèse, en fer et en chlorures dans certains puits.

La situation est différente en ce qui concerne les puits domestiques dans lesquels des problèmes de contamination bactériologique s'ajoutent aux problèmes d'ordre esthétique. Près de 40 % des puits résidentiels échantillonnés dépassaient au moins une des normes bactériologiques. En ce qui concerne plus spécifiquement les coliformes fécaux, 12 % des puits n'étaient pas conformes. Il est à noter que la qualité bactériologique des puits municipaux ne fut pas évaluée dans le cadre de l'étude de Leblanc et al. (2013) puisqu'elle fait déjà l'objet d'un suivi régulier. La contamination bactériologique des puits privés est attribuable à la proximité des sources de bactéries (fosses septiques et champs d'épuration, épandages agricoles, etc.) combinée soit à la vulnérabilité élevée de l'aquifère (nappe libre, matériau de surface perméable, taux de recharge élevé) ou à la vulnérabilité des puits eux-mêmes (puits de surface, accumulation d'eau autour du puits, absence de collerette étanche, margelle insuffisante) facilitant l'infiltration d'eaux de surface contaminées vers le puits. Les puits les plus vulnérables sont les puits de surface, situés dans les aquifères granulaires à nappe libre, dans les zones urbaines ou à vocation agricole. Lorsque ces quatre facteurs de risque sont réunis, la probabilité que les puits soient contaminés est de 70 %.

Mises à part les normes bactériologiques, 7 % des puits échantillonnés dépassaient une des normes d'eau potable reliées notamment aux concentrations en fluorures, en baryum et en nitrates. Les dépassements en fluorure (4 % des puits) et en baryum (2 %) sont d'origine naturelle. Les matériaux en place contiendraient une forte proportion de fluorures expliquant la concentration élevée de cet anion par le passage de l'eau dans les fissures du socle rocheux, principalement dans les nappes captives. Les dépassements en baryum ont également été observés en condition confinée dans la plaine argileuse et dans le paléo-delta de la rivière Saint-Maurice et semblent être liés à la présence d'eau salée fossile. En ce qui concerne les nitrates, bien qu'il n'y ait qu'un seul dépassement de la norme, 19 puits (8 %) présentaient des concentrations entre 3 et 10 mg/L, ce qui est considéré comme étant au-dessus du bruit de fond naturel. Une analyse isotopique (tritium et N15), dans un des secteurs touchés par les nitrates, suggère que les concentrations élevées seraient entre autres liées à l'épandage de fertilisants agricoles. L'analyse de la distribution spatiale des puits suggère que les portions du territoire possédant une vocation agricole, particulièrement dans les aquifères granulaires à nappe libre, présentent des risques accrus de contenir des concentrations élevées en nitrates. Les



installations septiques résidentielles et la fuite de réseaux d'égouts pourraient également être des sources de nitrates, bien que dans une moindre mesure.

Une étude de Giroux et al. (2006) portant sur la présence de pesticides dans les réseaux de distribution d'eau potable, a révélé des concentrations de pesticides dans les eaux souterraines de Cap-de-la-Madeleine (tableau 24). Des traces d'atrazine, de simazine, de dicamba, et de 2,4-D ont été décelées. Il s'agit, pour la plupart, de pesticides utilisés par le secteur agricole. Toutefois, les concentrations mesurées se situent bien en dessous de limites maximales fixées par le MDDEFP concernant les normes de l'eau potable.

Tableau 24. Réseau de distribution d'eau potable souterraine du secteur Cap-de-la-Madeleine à Trois-Rivières où des pesticides ont été détectés

Municipalité	Nombre de personnes desservies	Approvisionnement	Date du relevé	Pesticide	Concentration mesurée (µg/L)	Limite maximale (µg/L)
Trois-Rivières (secteur Cap-de-la-Madeleine)	33 500	Souterraine	04/12/2001	atrazine	0,02	5
			15/05/2002	atrazine	0,06	5
			15/05/2002	simazine	0,04	10
			04/09/2002	atrazine	0,02	5
			12/05/2004	dicamba	0,04	120

En ce qui concerne les recommandations d'ordre esthétique, les problématiques les plus fréquentes identifiées par Leblanc et al. (2013) sont reliées à des concentrations excessives en manganèse, en fer, en solides totaux dissous, en chlorures, en sodium et en sulfures. Sur les 243 puits résidentiels et municipaux échantillonnés, 34 % dépassaient la recommandation esthétique concernant le manganèse et 20 % dépassaient la recommandation esthétique du fer. Cette problématique est fréquente sur l'aquifère à nappe libre du paléo-delta de la rivière Saint-Maurice, à l'intérieur des limites de la ville de Trois-Rivières, pour laquelle il s'agit d'un enjeu économique important, puisque des activités de traitement d'eau et de réhabilitation de puits sont souvent nécessaires. Ces métaux sont souvent présents à l'état naturel en raison de l'altération météorique des roches et des minéraux.

Les matières dissoutes totales sont composées de sels inorganiques et de petites quantités de matières organiques. Près de 7 % des puits dépassaient la recommandation esthétique liée aux matières dissoutes, surtout au sud de la Mauricie. Les dépassements en nappe captive peuvent être expliqués par des causes naturelles, telles la présence d'une eau salée fossile ou la géologie en place, alors que les dépassements en nappe libre peuvent être reliés à des fuites du réseau d'égout, au ruissellement en milieu urbain, agricole ou industriel et aux sels déglaçants.

Aucune recommandation n'existe en ce qui concerne la dureté de l'eau. Toutefois, les concentrations >500 mg/L sont considérées comme étant inacceptables pour l'eau potable. Au total, neuf dépassements ont été observés, souvent associés à la présence d'eau salée fossile ou à de fortes concentrations en différents ions.



Dans le cas des dépassements esthétiques en chlorures (5 % des puits) et en sodium (3 %), les concentrations élevées dans les nappes libres seraient liées à l'épandage de sels déglçants, alors que les concentrations élevées dans les nappes captives seraient liées à la séquestration d'eau marine fossile de la mer de Champlain il y a plus de 10 000 ans. En hiver, plusieurs centaines de tonnes de sels de déglçage et/ou d'abrasifs (sable, gravier) sont épandues sur le réseau routier du bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Depuis 2004 à Shawinigan, par exemple, en moyenne 4977 tonnes de sels sont utilisées chaque hiver (information fournie par le Service des travaux public de la Ville de Shawinigan en 2012).

Impact potentiel des activités industrielles

Sur l'ensemble du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, six sites sont identifiés dans le *Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels* et 83 lieux sont mentionnés dans le *Répertoire des terrains contaminés* (MDDEFP, 2011). Certains de ces sites se situent sur la bordure extérieure du bassin versant, mais ont toutefois été inclus dans la liste du ministère, car ils se trouvent potentiellement dans le bassin hydrologique souterrain de la rivière Saint-Maurice (figure 32).

Les eaux souterraines en Mauricie ont été altérées par certaines activités industrielle et commerciale au début du siècle lors de l'industrialisation intensive qu'a connue la région (MDDEFP, 2002). Shawinigan fut d'ailleurs le berceau de l'industrie chimique québécoise et plusieurs sites contaminés affectent les eaux souterraines. Les contaminations liées au secteur commercial sont en général associées à la contamination des sols due à l'entreposage de produits pétroliers principalement en milieu urbain. Le démantèlement d'anciens dépôts pétroliers a révélé la présence de contaminants dans les sols ainsi que dans les eaux souterraines (MDDEFP, 2002). D'ailleurs, l'ancien dépotoir de Trois-Rivières a été intégré à la liste des sites du Groupe d'étude et de restauration des lieux d'élimination des déchets dangereux (MDDEFP, 2002). De plus, soulignons que les Villes de Trois-Rivières et Shawinigan ainsi que les MRC de Mékinac, des Chenaux et Maskinongé enfouissent une partie de leurs matières résiduelles au lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Étienne-des-Grès, l'autre partie étant envoyée au site de Champlain, en dehors des limites du bassin versant de la rivière Saint-Maurice.

Le MDDEFP soulève également le fait que des dépôts de résidus ligneux peuvent entraîner l'altération des eaux souterraines à Saint-Michel-des-Saints. Les eaux de lixiviation de ces dépôts contaminent les nappes d'eau souterraines en amont d'une zone pouvant ultérieurement être utilisée par la municipalité comme source d'approvisionnement en eau potable. Des travaux de restauration ont été autorisés, le 9 juin 2000, par le ministère de l'Environnement, pour empêcher la contamination de ces nappes d'eau souterraine (MDDEFP, 2002).



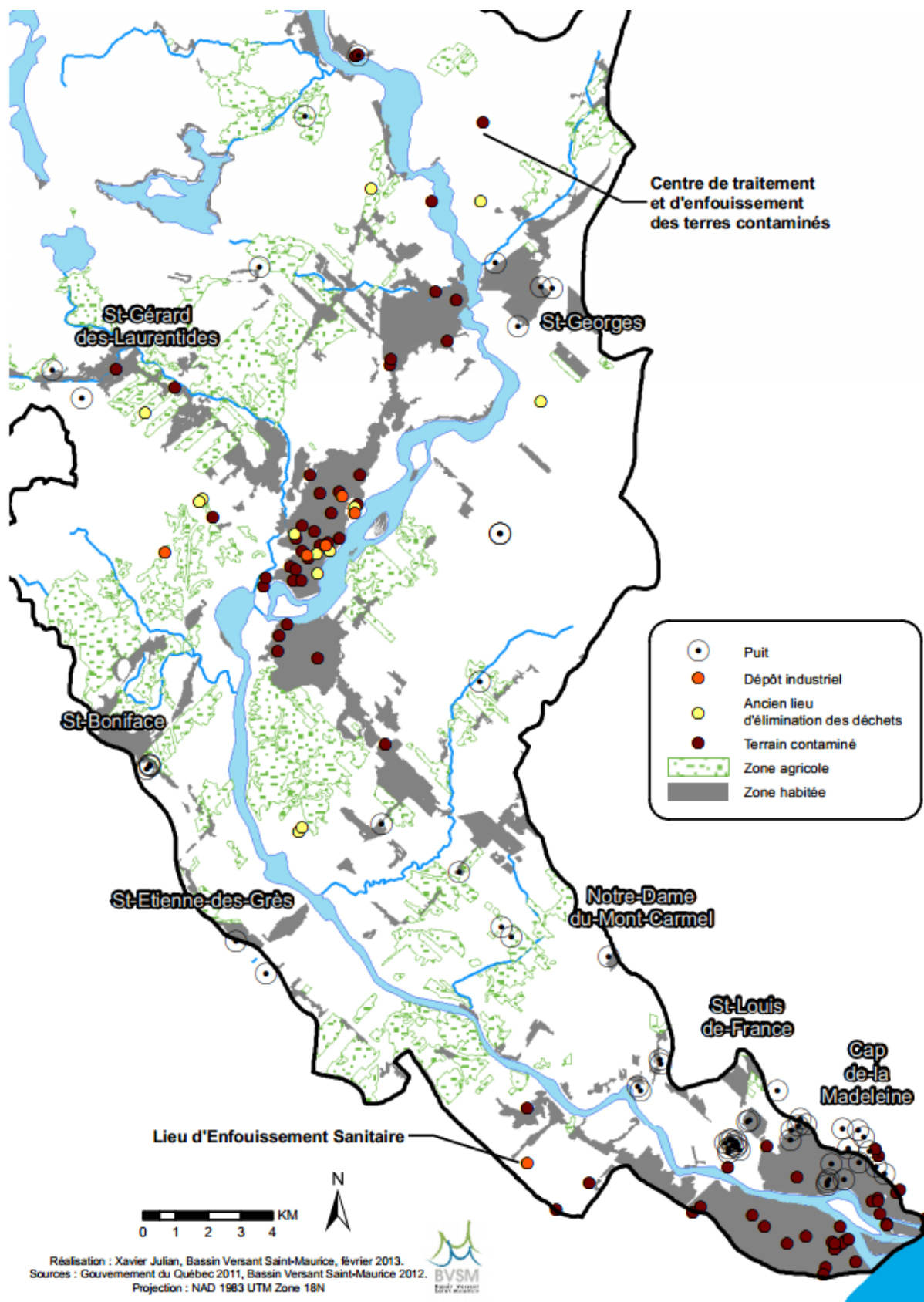


Figure 32. Sources potentielles de contamination des municipalités et des secteurs municipaux s'approvisionnant en eau souterraine au sud du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Vulnérabilité des nappes selon la méthode DRASTIC

L'indice DRASTIC est une indication de la vulnérabilité des nappes d'eau souterraine et reflète le niveau de risque de contamination causé par les activités humaines (Leblanc et al., 2013). La méthode tient compte de sept paramètres tels que la profondeur de l'aquifère, le taux de recharge, la nature de l'aquifère, le type de sol superficiel, la pente du terrain, la nature de la zone comprise entre la surface et le toit de l'aquifère et la conductivité hydraulique (Leblanc et al., 2013). La méthode DRASTIC attribue un poids et une cote à chacun de ces paramètres. L'indice est la somme des produits obtenus pour chacun des paramètres et peut varier de 23 à 226, un indice élevé correspondant à une vulnérabilité élevée.

La figure 33 présente la vulnérabilité de l'ensemble des nappes d'eau souterraine du territoire étudié par Leblanc et al. (2013). Le code de couleur varie selon le potentiel de contamination des nappes d'eau souterraine. Les teintes de rouge expriment un indice DRASTIC élevé et les teintes indigo, un indice faible. C'est donc dire que plus le potentiel de contamination des eaux souterraines est élevé, plus l'indice est dans les teintes de rouge.

L'indice de vulnérabilité de la nappe libre (carte de droite), pour les sables associés au paléo-delta de la rivière Saint-Maurice et aux alluvions, est élevé et varie entre 140 et 200 (Leblanc et al., 2013). Les sables et graviers associés aux vallées plus au nord dans le plateau laurentien et aux crêtes de la moraine de Saint-Narcisse possèdent aussi un indice de vulnérabilité élevé variant entre 160 et 200. Les zones dans les teintes de vert, qui correspondent au roc affleurant ou till mince, ont un indice de vulnérabilité faible variant entre 80 et 140.

L'indice de vulnérabilité des nappes semi-captives, sous le paléo-delta de la rivière Saint-Maurice et dans le piémont, varie entre 120 et 160 (Leblanc et al., 2013). Aucune nappe captive n'a été évaluée sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice.



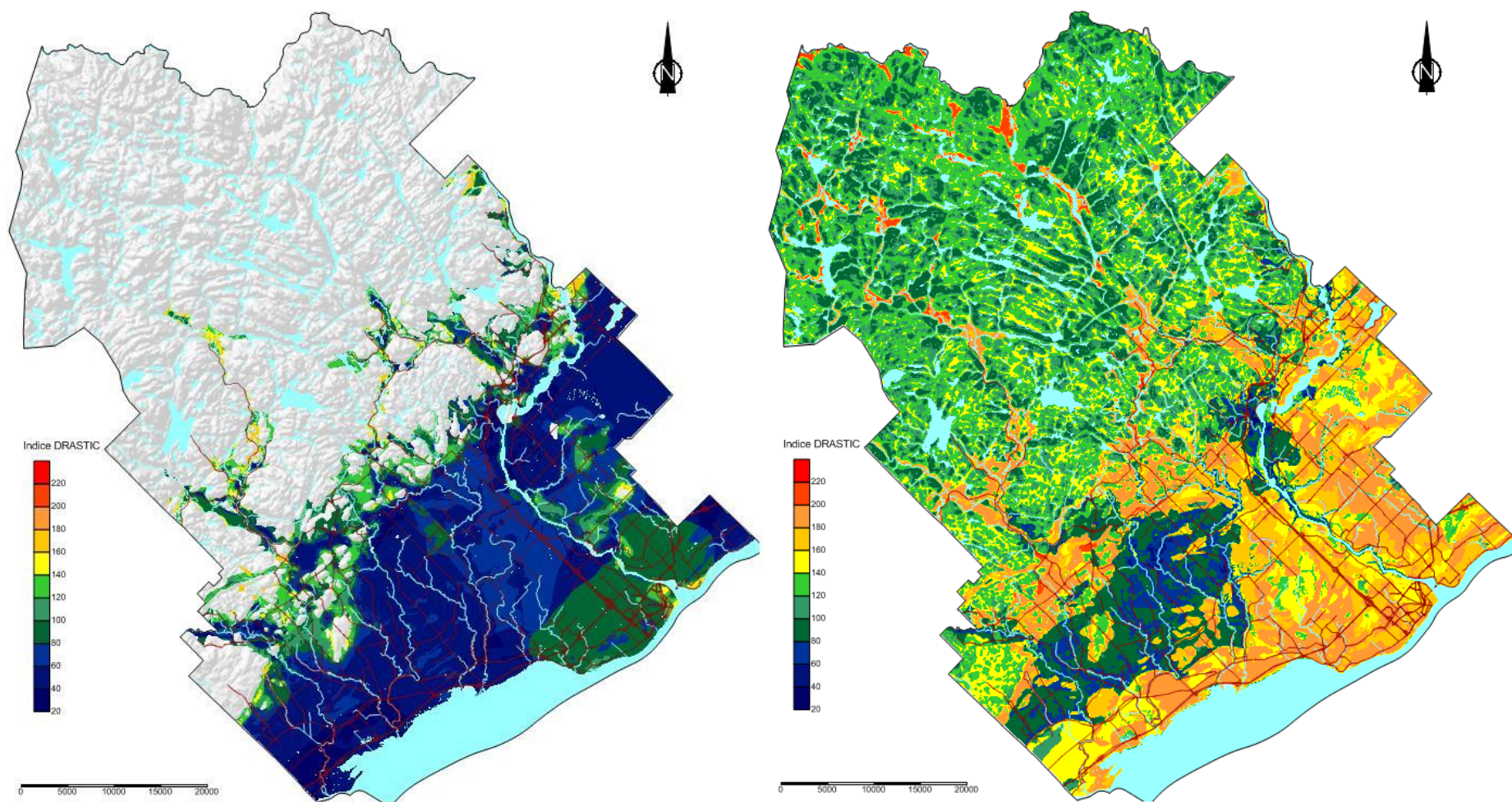


Figure 33. Vulnérabilité des nappes captives et semi-captives (à gauche) et des nappes libre (à droite) selon la méthode DRASTIC



①-6 ÉCOSYSTÈME

6.1 Flore forestière

Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, dont 75 % de la superficie est dominée par un couvert forestier, compte, du nord au sud, cinq domaines bioclimatiques : la pessière à mousses, la sapinière à bouleau blanc, la sapinière à bouleau jaune, l'érablière à bouleau jaune et l'érablière à tilleul (OIFQ, 1996).

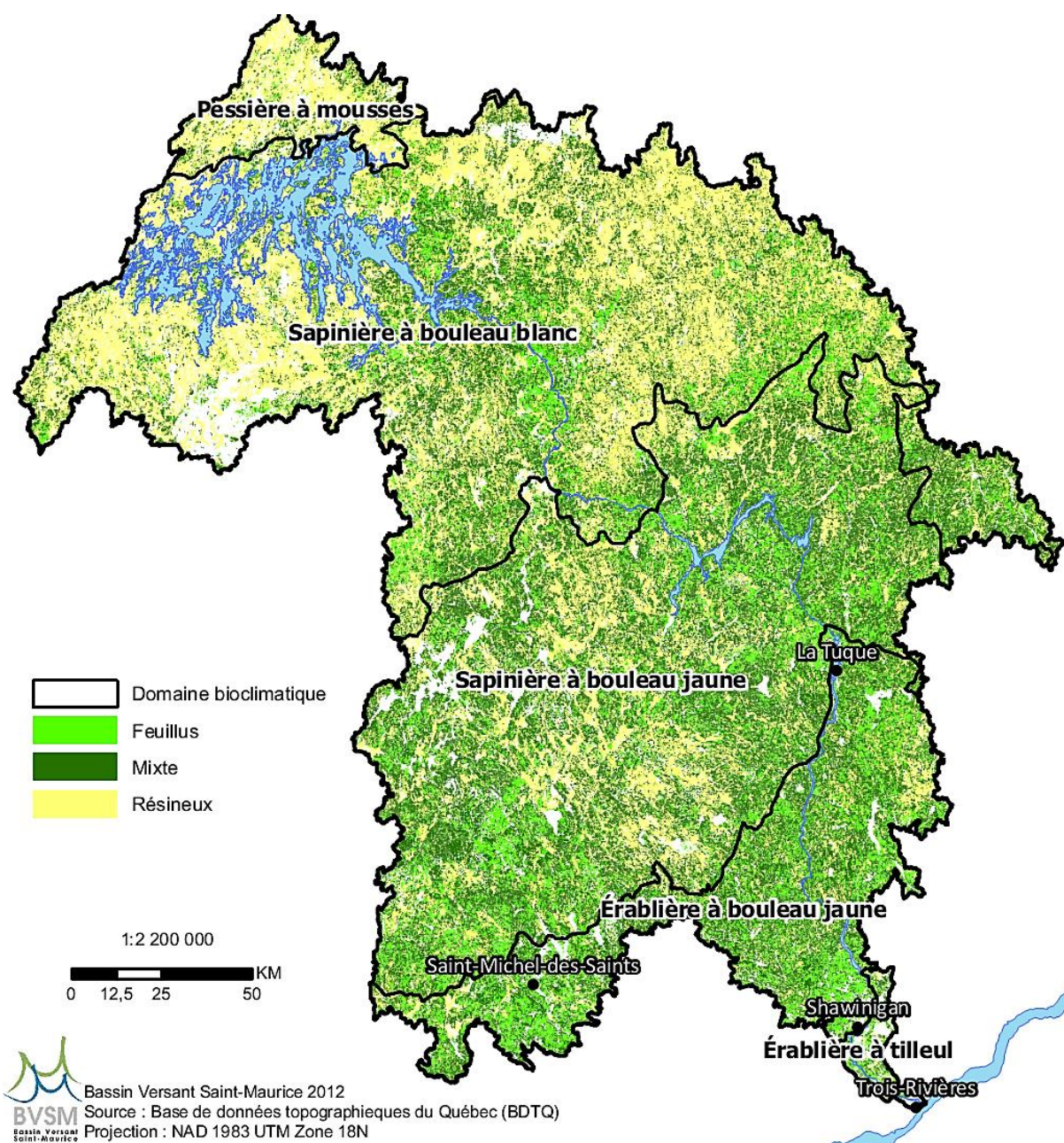


Figure 34. Peuplement forestier et domaines bioclimatiques du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Preuve de l'immensité du territoire couvert par le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, chacun de ses domaines a ses caractéristiques biogéologiques (figure 34). Par exemple, la végétation du domaine de la sapinière à bouleau blanc possède une diversité végétale pouvant être considérée comme monotone, car elle est majoritairement dominée par les conifères. À l'inverse, le domaine de l'érablière à tilleul compte un total de 41 essences forestières.

Flore aquatique

La végétation riveraine et aquatique se distribue naturellement, de la zone d'eau profonde à la forêt environnante, en une série de bandes végétales plus ou moins bien définies. Le tableau 25 présente la distribution et la composition de la végétation dans ces différentes strates (GDG Environnement, 1991a; 1992a, b; 1993a, b, c, d, f; 1994a, b, c, e; 1996c). Lorsqu'ils sont présents, les herbiers à feuillage flottant occupent les baies peu profondes et correspondent à la bande de végétation la plus éloignée de la rive. Viennent ensuite, en ordre de présence de l'eau peu profonde jusqu'à la zone forestière, l'herbier à feuillage émergent, la prairie humide, l'arbustaie basse et l'arbustaie haute. À certains endroits, cette formation peut se présenter sous forme plus étroite et céder rapidement sa place à la forêt.

Les espèces les plus abondantes sont le rubanier flottant accompagné du nénuphar jaune et du potamot flottant. La bande végétale subséquente, l'herbier à feuillage émergent, est principalement constituée de riz sauvage associé à l'éléocharide de Small et parfois au sagittaire cunéaire. Vient ensuite la prairie humide de scirpe à ceinture noire qui est composée, entre autres, de la lysimaque terrestre, du lycoper uniflore et d'une graminée, le calamagrostis du Canada. L'arbustaie basse à myrique baumier et cassandre caliculé sont fréquentent et s'accompagne, lorsque les conditions favorisent l'accumulation de la matière organique, des espèces caractéristiques des tourbières telles que la sphaigne, le lédon du Groenland, le carex oligosperme, le drosera à feuilles rondes et la sarracénie pourpre. L'arbustaie haute à aulne rugueux et saule rigide, qui occupe le niveau supérieur de la zone d'inondation, abonde souvent à l'embouchure des ruisseaux. Ailleurs, cette formation est étroite et cède rapidement sa place à la forêt.



Tableau 25. Composition et distribution de la végétation aquatique et riveraine

Strate de végétation	Nom commun	Nom scientifique
Herbier à feuillage flottant	Rubier flottant Grand nénuphar jaune Potamot flottant	<i>Sparganium fluctuans</i> <i>Nuphar variegatum</i> <i>Potamogeton natans</i>
Herbier à feuillage émergent	Riz sauvage Éléocharide de Small Sagittaire cunéaire	<i>Zizania aquatica</i> <i>Eleocharis smallii</i> <i>Sagittaria cuneata</i>
Prairie humide de la scirpe à ceinture noire	Scirpe à ceinture noire Lysimaque terrestre Lycophe uniflore Calamagrostis du Canada	<i>Scirpus atrocinctus</i> <i>Lysimachia terrestris</i> <i>Lycopus uniflorus</i> <i>Calamagrostis canadensis</i>
Arbustaie basse à myrique baumier	Myrique baumier Cassandre caliculé Sphaigne * Lédon du Groenland * Carex oligosperme * Drosera à feuilles rondes * Sarracénie pourpre *	<i>Myrica gale</i> <i>Cassandra calyculata</i> <i>Sphagnum sp.</i> <i>Rhododendron groenlandicum</i> <i>Carex oligosperma</i> <i>Drosera rotundifolia</i> <i>Sarracenia purpurea</i>
Arbustaie haute	Aulne rugueux Saule rigide	<i>Alnus rugosa</i> <i>Salix eriocephala</i>

*Présence lorsqu'il y a accumulation de matière organique

La modification du régime hydrique qui survient dans les réservoirs rend plus délicate la délimitation des bandes de végétation. Des espèces typiques des herbiers à feuillage émergent et des herbiers à feuillage flottant peuvent se retrouver indifféremment dans l'un ou l'autre de ces milieux. Ce phénomène est bien connu aux réservoirs Châteauvert, Kempt et Manouane où, par exemple, le riz sauvage, une espèce type des herbiers émergents, a été retrouvé beaucoup plus bas sur la rive, soit dans la zone entièrement inondée des herbiers à feuillage flottant (GDG Environnement, 1996 a, b, c).

Dans les réservoirs, l'action combinée des agents d'érosion et de la saturation en eau des sols dans la zone de marnage s'avère être défavorable à l'établissement de la végétation sur les sections de berge en érosion active (Denis et al., 1991). Une portion des talus des réservoirs atteignent difficilement leur profil d'équilibre et, par conséquent, ne présentent pas de couvert végétal tangible. Les barrages, qui sont exploités de manière uniforme depuis de nombreuses années, peuvent atteindre un niveau de stabilité à laquelle les espèces végétales peuvent s'adapter (GDG Environnement, 1996b).

Flore vulnérable ou menacée

Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice compte 18 espèces de plantes susceptibles d'être menacées ou vulnérables ainsi que deux espèces vulnérables (tableau 26) (CDPNQ, 2010b; MDDEFP, 2005). La plupart de celles-ci sont de type vasculaire (CDPNQ, 2010b). Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont l'aster à feuilles de lin, l'utriculaire résupinée et la platanthère à grandes feuilles.



Tableau 26. Liste des espèces végétales menacées, vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Nom commun	Nom scientifique	Habitat	Statut
Ail des bois	<i>Allium tricoccum</i>	Forêt, sous-bois géophyte	Vulnérable
Aréthuse bulbeuse	<i>Arethusa bulbosa</i>	Tourbière	Susceptible
Arabette à fruits réfléchis	<i>Boechera retrofracta</i>	Sec sablonneux	Susceptible
Caryer ovale	<i>Carya ovata</i> var. <i>ovata</i>	Variable, humide moyen à faible	Susceptible
Corallorhize striée (variété striée)	<i>Corallorhiza striata</i> var. <i>striata</i>	Forêt ouverte	Susceptible
Souchet grêle	<i>Cyperus lupulinus</i> ssp. <i>macilentus</i>	Sec sablonneux	Susceptible
Aster à feuilles de linaira	<i>Ionactis linariifolia</i>	Sec sablonneux	Vulnérable
Matteuccie fougère-à-l'autruche (tête de violon)	<i>Matteuccia struthiopteris</i> (Linné) <i>Todaro</i>	Forêt feuillue humide	Vulnérable à la récolte
Platanthère à gorge frangée (variété à gorge frangée)	<i>Platanthera blephariglottis</i> var. <i>blephariglottis</i>	Tourbière	Susceptible*
Platanthère à grandes feuilles	<i>Platanthera macrophylla</i>	Forêt acide, sous-bois	Susceptible
Polygonelle articulée	<i>Polygonella articulata</i>	Sec sablonneux	Susceptible
Potamot de l'Illinois	<i>Potamogeton illinoensis</i>	Rivière lentique, lac	Susceptible
Rhynchospora à petites têtes	<i>Rhynchospora capitellata</i>	Fen	Susceptible
Scirpe à crochets	<i>Scirpus ancistrochaetus</i>	Fen	Susceptible
Sporobole à fleurs cachées	<i>Sporobolus cryptandrus</i>	Prairie, sablonneux, bien drainé	Susceptible
Aster villeux	<i>Symphyotrichum novi-belgii</i> var. <i>villicaule</i>	Berge calcaire	Susceptible
Utriculaire à scapes géminés	<i>Utricularia geminiscapa</i>	Tourbière	Susceptible
Utriculaire à bosse	<i>Utricularia gibba</i>	Tourbière	Susceptible
Utriculaire résupinée	<i>Utricularia resupinata</i>	Tourbière	Susceptible
Woodwardie de Virginie	<i>Woodwardia virginica</i>	Tourbière	Susceptible

* Retirée des plantes susceptibles d'être menacées ou vulnérables en mai 2012



6.2 Faune

Mammifères

Orignal

Afin de stabiliser et d'augmenter le cheptel québécois au niveau optimal que l'habitat peut permettre, le premier plan de gestion, en 1994, a inclus une chasse sélective dans la majorité des régions du Québec (Michel et al., 1994). Depuis, les plans de gestion de l'orignal se sont montrés efficaces puisque les actions ont donné de bons résultats. Les populations d'originaux, depuis 2011, sont particulièrement élevées et intéressantes pour la chasse au Québec (Michel et al., 2002). Les plus grosses populations se situent à l'est du Québec et au sud du fleuve Saint-Laurent et atteignent des densités de 10 originaux/10 km². Tandis que les individus répartis au nord et à l'ouest, subissant des pressions supplémentaires telles que des habitats de moins bonne qualité et la présence du loup, atteignent des densités autour de 5 originaux/10 km².

En général, les sapinières à bouleau jaune et à bouleau blanc offrent un habitat de qualité à l'orignal (Nove Environnement, 1995). Durant l'été, ce dernier fréquente assidûment les plans d'eau peu profonds tels que les étangs, les lacs et les tourbières où il y a présence de végétation aquatique riche en éléments minéraux. Cette espèce serait présente partout dans les hautes-terres laurentiennes, et ce, jusqu'au rebord sud du plateau laurentien (GDG Environnement, 1993b).

Sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, l'orignal occupe, entre autres, les marécages du secteur des Rapides des Cyprés, de la rivière du Petit Rocher, du ruisseau Awasis (en aval de la rivière Jolie), marais et marécages du secteur de Wemotaci, l'embouchure de la Crique du Cyprés, l'archipel situé en amont du rapide des Cœurs, ainsi que le parc national du Canada de la Mauricie (GDG Environnement, 1995; GDG Conseil inc. et MEF, 1997; MRNF, 2006). Globalement la répartition de l'orignal dans le nord du bassin versant est influencée par les modalités de gestion faunique, alors qu'au sud sa densité est plus faible compte tenu de la fragmentation de son habitat (MRNF, 2006).

Cerf de Virginie

La latitude du réservoir Blanc constitue la limite nord de l'aire de répartition du cerf de Virginie (GDG Environnement, 1994a). Dans le bassin versant, la présence de cette espèce est ponctuelle et son abondance fluctue en fonction de certaines conditions environnementales (rigueur de l'hiver, épaisseur du couvert de neige, etc.). Ce mammifère se concentre notamment en bordure immédiate du Saint-Maurice, entre l'île aux Noix et la Centrale Beaumont. Sa présence est généralement plus élevée au sud du bassin versant de la rivière Saint-Maurice qu'au nord, ce qui s'explique par la présence d'importants ravages au sud (MRNF, 2006). Notamment, on rapporte l'existence d'un ravage de cerfs de Virginie dans les milieux forestiers de la zone de la rivière au Lait (Rivard et Picard, 2003). Plus au sud, il fréquente l'embouchure de la rivière aux Rouilles (Nove Environnement et GDG Environnement, 1996).



Ours noir

La disponibilité de la nourriture constitue le principal facteur qui détermine la présence de l'ours noir (Alliance Environnement, 1998). Cette espèce fréquente surtout la forêt mixte, les milieux marécageux colonisés par le thuya occidental ainsi que les endroits où la strate arbustive est riche en petits fruits sauvages (Nove Environnement, 1995). Les peuplements de feuillus constituent, pour cette espèce, l'habitat d'alimentation au printemps et au début de l'été (Alliance Environnement, 1998), c'est pourquoi on le trouve en plus grande densité au centre et au sud de la Mauricie (MRNF, 2006). L'ours noir fréquente notamment les aires en régénération résineuse des rapides de la Chaudière et les forêts mixtes du secteur des rapides des Cœurs (Nove Environnement, 1995). Les régions affectées par des coupes totales peuvent représenter une contrainte pour l'ours noir (GDG Environnement, 1994b).

L'ours noir a subi une hausse de densité au Québec. Son nouveau statut légal de « gros gibier », ainsi que l'instauration de permis de chasse et de saisons spécifiques de prélèvement ont fortement contribué à cette augmentation. Les principales variables régissant les populations d'ours noir sont la qualité et la quantité d'habitats (Lamontagne et al., 2006). Le braconnage à des fins de prélèvement pour la vésicule biliaire de l'ours noir, qui est prohibé depuis 1998, est actuellement considéré comme étant marginal (Lamontagne et al., 2006).

Rat musqué

En raison de sa grande capacité d'adaptation, le rat musqué est plus abondant que le castor près des zones habitées (Armelin et Mousseau, 1998). Sa densité élevée pourrait être expliquée par l'existence de milieux aquatiques possédant de faibles variations de niveau d'eau et par la présence d'habitats caractérisés par une grande abondance de quenouilles (Nove Environnement, 1995). Il peut occuper tant les marais, les étangs et les lacs que les ruisseaux et les rivières. Il a cependant besoin d'une source permanente d'eau et préfère établir son terrier à des endroits où la pente du rivage est supérieure à 15 % et où la berge est constituée de sédiments fins tels que l'argile (Nove Environnement, 1995). Les terriers creusés par le rat musqué peuvent provoquer l'effondrement des rives (MRNF, 2011f). Puisqu'il privilégie un habitat riverain composé d'espèces herbacées, il est préférable d'aménager une bande riveraine avec des végétaux ligneux pour limiter leur abondance. Des arbres et arbustes avec un fort système racinaire implanté sur les berges atténuent l'abondance de rat musqué (Bourget, 2006).

Un secteur du lac aux Rats situé au nord-ouest de la réserve écologique J.-Clovis-Laflamme a été désigné comme habitat faunique du rat musqué par le MRN. Les rives boueuses de l'île Saint-Quentin, colonisées par les carex, les sagittaires et les rubaniers, constituent aussi des milieux privilégiés pour le rat musqué (Rivard et Picard, 2003).

Castor

À partir des années 1600, le commerce des fourrures a pris beaucoup d'ampleur et est devenu un enjeu économique important au Canada. À tel point que, vers les années 1930, les populations de castors connurent une baisse dramatique. Dans le but de permettre aux populations de se



reconstituer, le gouvernement québécois a mis en place, entre 1932 et 1954, le règlement sur les réserves à castor (MDDEFP, 2009). En vertu de ce règlement, seuls les Indiens et les Inuits peuvent chasser ou piéger les animaux à fourrure à l'intérieur des limites des réserves à castor, à l'exception de celle du Saguenay (MDDEFP, 2009). Deux réserves à castor, Abitibi et Roberval, se trouvent en partie dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice et couvrent le nord du territoire. Les réserves Abitibi (78 930 km²) et Roberval (69 735 km²) furent créées en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (MDDEFP, 2009).

Le castor recherche les étangs, les petits lacs et les ruisseaux sinueux pourvus de végétation riveraine composée d'essences feuillues (Nove Environnement, 1995; Alliance Environnement, 1998). Ce mammifère privilégie les berges composées d'une granulométrie fine (sable, limon et argile), mais il évite les endroits présentant d'importantes fluctuations du niveau d'eau (Nove Environnement, 1995). Le castor s'établit en colonie allant de 2 à 14 individus, pour une moyenne de 3,6 au Québec. Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, ce sont au total 13 274 barrages de castors qui ont été recensés par Canards Illimités en 2009. À l'instar du reste du Québec, les populations de castor sont en augmentation dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice.

Le commerce des fourrures à Trois-Rivières

L'Outaouais inférieur constituait une zone dangereuse pour les Algonquins. Ainsi, dans le but d'éviter les Iroquois, les Algonquins remontaient la rivière Gatineau et descendaient ensuite la rivière Saint-Maurice pour se rendre jusqu'à Trois-Rivières. Les Français préféraient Québec pour la traite. Toutefois un comptoir fut établi à Trois-Rivières en 1618, 1620, 1621 et 1622 puisque les Amérindiens ne souhaitaient pas se rendre plus loin en aval sur le fleuve.

La décision de Champlain de construire une habitation fortifiée à Trois-Rivières a été influencée par des raisons militaires et par le désir d'amasser des fourrures, ce qui constituait une nécessité commerciale à l'époque. Champlain désigna Laviolette, un employé de la traite, pour construire et commander le poste palissadé de Trois-Rivières, qu'il dirigea environ deux ans (1634-1636). Or, ce poste était le plus avancé sur le fleuve et fut, pendant presque vingt-cinq ans, le premier comptoir de traite de la colonie.

Gamelin et coll. (1984). Trois-Rivières illustrée. La corporation des fêtes du 350e anniversaire de Trois-Rivières. Trois-Rivières, 1984.



Autres mammifères

Dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, les marais du secteur de Wemotaci, l'archipel situé à l'embouchure de la Petite rivière Flamand, l'embouchure des rivières au Lait et Vermillon, le marais Fitzpatrick, la Petite rivière Bostonnais, le secteur Carignan, la rivière Grosbois, la Crique de la Pointe-aux-Ormes, le secteur des Hêtres, la baie de Shawinigan et l'île Saint-Quentin sont propices aux mammifères semi-aquatiques (GDG Environnement, 1995; GDG Conseil inc. et MEF, 1997; Armellin et Mousseau, 1998; Rivard et Picard, 2003).

Les milieux humides de la région sont également fréquentés par la loutre de rivière et le vison d'Amérique. Ces espèces se retrouvent généralement à proximité des cours d'eau où la végétation aquatique et riveraine est présente. Les zones de végétation riveraine sont également recherchées par la belette (Nove Environnement, 1995).

Les données disponibles sur les activités de piégeages montrent qu'on retrouve également, sur le territoire du bassin versant, belette, coyote, écureuil, loup, loutre, lynx du Canada, martre, mouffette, pékan, raton laveur, renard argenté, renard croisé, renard roux et vison (MRNF, 2011e).

La martre occupe les forêts denses et de bonnes hauteurs dominées par l'épinette noire (Nove Environnement, 1995; Alliance Environnement, 1998). Le pékan habite également les groupements d'épinettes noires de même que les forêts mixtes. L'habitat du lynx est celui de sa principale proie, le lièvre d'Amérique, qui se retrouve dans les forêts mixtes, les forêts dominées par l'épinette noire, les forêts en régénération mixtes ou à dominance résineuse (Nove Environnement, 1995). Le lynx, le loup, le coyote et le renard roux habitent des milieux très variés selon la localisation de leurs proies (Nove Environnement, 1995).

Avifaune

Sauvagine

La sauvagine est ici confinée aux membres de la famille des Anatidés, dans laquelle on retrouve les canards, les oies et les cygnes. De façon générale, les habitats favorables à la sauvagine se caractérisent par la présence d'une arbustaie peu développée adjacente à une large prairie humide (jusqu'à 50 m), à laquelle succède un herbier aquatique à végétation émergente (GDG Environnement, 1993d, f; 1996a, b, c). La figure 35 présente un modèle prédictif de sauvagine dans le Québec forestier à partir des données d'inventaire du Plan conjoint sur le canard noir (Canards Illimités, 2009). Les huit espèces du modèle sont : 1) bernache du Canada; 2) sarcelle à ailes vertes; 3) canard colvert; 4) canard noir; 5) fuligule à collier; 6) garrot à œil d'or; 7) harle couronné; 8) grand harle.

À l'inverse, les milieux humides des réservoirs offrent généralement un potentiel restreint pour la faune ailée en raison de la pauvreté de leur végétation aquatique et riveraine. Les grands plans d'eau, tels que les réservoirs, servent uniquement d'aire de repos lors des migrations printanières et automnales (GDG Environnement, 1996b, c).



Dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, de nombreux inventaires sur la sauvagine ont été réalisés. Globalement, les espèces que l'on retrouve en plus grand nombre sont : le canard noir, le garrot à œil d'or, le grand harle et le fuligule à collier. Les sites d'intérêt pour la sauvagine suivant, sont cités de façon récurrente :

- Les marais Fitzpatrick, de Carignan et du Trou-à-la-Barbotte;
- Les embouchures des rivières Croche, au Lait, Petite rivière Bostonnais;
- les méandres des rivières Croche, Ruban et Vermillon;
- Les îles aux Tourtes, Marchesseault, des Hêtres, aux Bouleaux, aux Pins et aux Noix;
- Shawinigan : la baie, la colline Laviolette, la coulée Ste-Croix et l'Assomption;
- L'archipel deltaïque de l'embouchure de la rivière Saint-Maurice, incluant l'île Saint-Quentin.



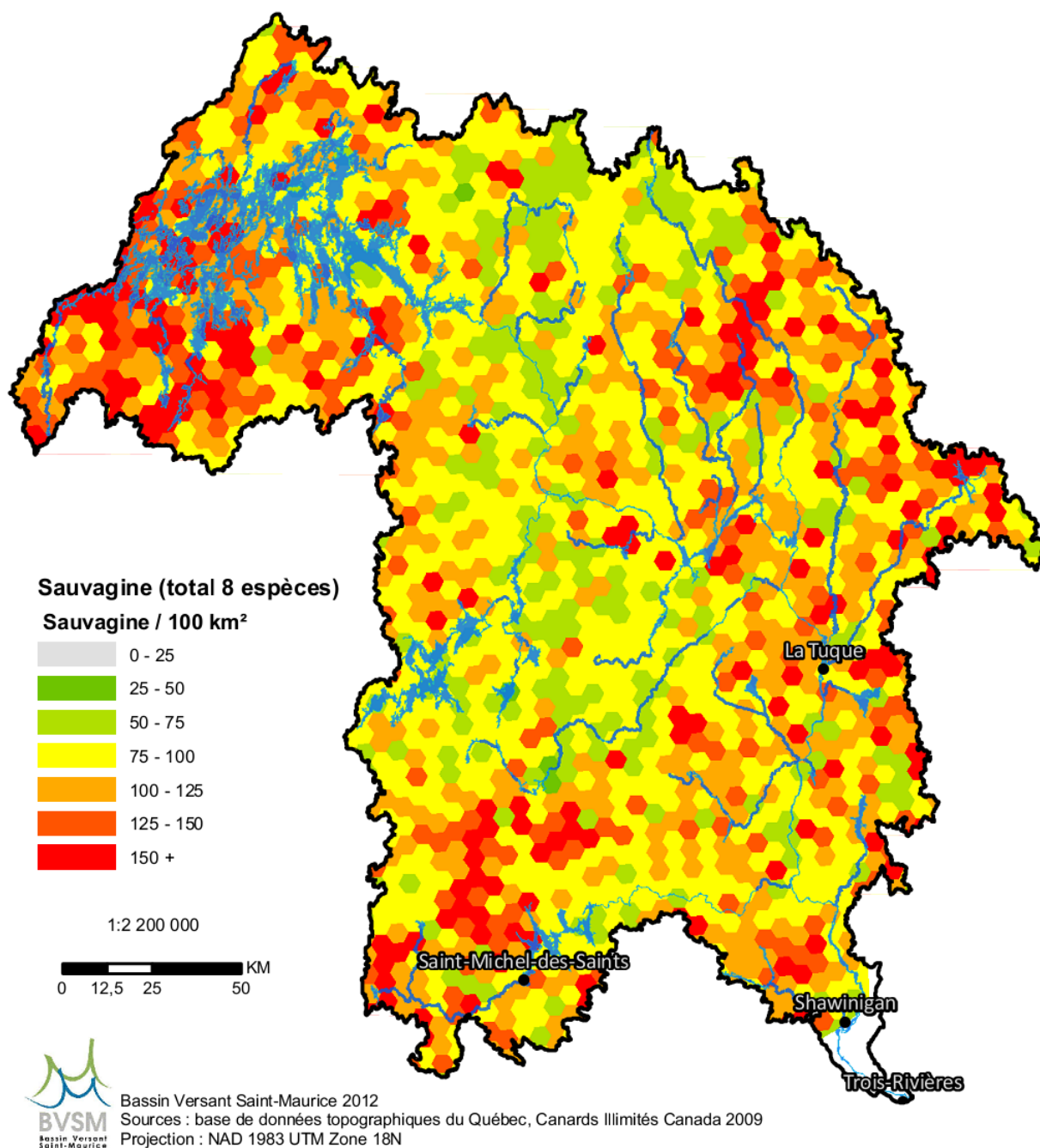


Figure 35. Abondance potentielle de la sauvagine dans la partie forestière du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Rapaces

Le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice constitue un habitat pour le pygargue à tête blanche, espèce désignée vulnérable par le MRN. Le réservoir Manouane a été abandonné pour la nidification de cette espèce et des nids ont été identifiés sur la rivière Manouane. De plus, dans le secteur du réservoir Gouin, une dizaine de nids ont été identifiés (MRNF, 2006). La présence du pygargue à tête blanche a été rapportée de façon récurrente dans le secteur du lac Bob-Grant et sur la

rivière Saint-Maurice dans le bief aval du réservoir Gouin (Alliance Environnement, 1999; MRNF, 2006).

Le faucon pèlerin est une autre espèce désignée vulnérable dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Deux nids actifs ont été identifiés au lac Mékinac. Les berges du lac sont d'ailleurs protégées en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* à titre d'habitat faunique d'une espèce menacée ou vulnérable. D'autres nids de faucons pèlerins ont été identifiés au marais Fitzpatrick et au lac Gaucher (pourvoirie J.E. Goyette; MRNF, 2006).

Autres espèces aviennes

La gélinotte huppée est largement répandue dans le sud du Québec. De façon générale, elle est plus abondante dans les régions où l'on retrouve des peuplements feuillus ou mixtes à prédominance de peuplier et de bouleau. Dans le parc national de la Mauricie, une densité de 10,7 individus/km² a été obtenue dans la bétulaie blanche, l'érablière à bouleaux jaunes et la sapinière. L'hiver, afin de se protéger des conditions climatiques défavorables, la gélinotte huppée recherche les peuplements dominés par les conifères. Elle fréquente également des milieux plus ouverts, tels que les lisières de forêts, les clairières naturelles, les champs en friche ou en culture, les chemins forestiers et les rives de cours d'eau bordées d'aulnes et de saules (Nove Environnement, 1995).

Mentionnons que le pic à tête rouge, espèce désignée menacée, a été signalé dans le bassin de la rivière Saint-Maurice (CDPNQ, 2010a). On retrouve également des colonies de goélands argentés sur certaines îles des réservoirs Manouane et McCarthy (Hydro-Québec, 2000). L'île Steamboat au lac Wayagamac constitue un habitat faunique pour les oiseaux coloniaux.

La présence du grand héron a également été signalée au réservoir Gouin par le Service canadien de la faune. Sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, six héronnières sont protégées à titre d'habitat faunique par le MDDEFP : au lac Droit, au réservoir Manouane, au lac Minet, sur l'île Steamboat, au lac Caribou et enfin au lac Descoteaux. (Gouvernement du Canada, 2011). De plus, le *Schéma d'aménagement* de l'agglomération de La Tuque reconnaît les sites de nidification se trouvant sur l'île Eaton (St-Onge et al., 2001) et sur le lac Minet comme des aires de protection de la faune ailée (MRC du Haut-Saint-Maurice, 1999).

Le balbuzard pêcheur serait abondant tout le long de la rivière Saint-Maurice durant la période de migration printanière. Aucune mention de nidification n'a cependant été rapportée (Alliance Environnement, 1999). Il convient de mentionner que la présence du balbuzard pêcheur (communément appelé aigle pêcheur) a été signalée dans la baie Mattawa, à l'ouest du réservoir Gouin (Alliance Environnement, 1999; GDG Conseil inc., 1999a). Le balbuzard pêcheur a fait l'objet de nombreux programmes de réhabilitation à la suite du déclin rapide de la population au cours de la période 1950-1980.



Reptiles et amphibiens

La présence des amphibiens et des reptiles peut constituer un bon indicateur de qualité de l'environnement. Par exemple, la diminution de la population et la disparition de certaines espèces de grenouilles peut s'expliquer par la modification et la destruction de l'habitat naturel à la suite du déboisement, de l'artificialisation des rives et de l'urbanisation (Desroches et Rodrigues, 2004).

Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, on retrouve neuf espèces d'anoures, huit espèces d'urodèles, quatre espèces de couleuvres et trois espèces de tortues (tableau 27). Cette liste de reptiles et d'amphibiens a été fournie par le MRN (*Direction des affaires régionales de la Mauricie et du Centre-du-Québec*) et concerne la Mauricie seulement. Ces espèces ont toutefois de fortes chances de se retrouver sur l'ensemble du territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice.

Tableau 27. Liste des amphibiens et reptiles susceptibles d'habiter le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Classe	Ordre	Nom commun	Nom scientifique
Amphibien	Anoure	Crapaud d'Amérique	<i>Bufo americanus</i>
		Grenouille des bois	<i>Rana sylvatica</i>
		Grenouille des marais	<i>Rana palustris</i>
		Grenouille du Nord	<i>Rana septentrionalis</i>
		Grenouille léopard	<i>Rana pipiens</i>
		Grenouille verte	<i>Rana clamitans melanota</i>
		Ouaouaron	<i>Rana catesbeiana</i>
		Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>
		Rainette versicolore	<i>Hyla versicolor</i>
	Urodèle	Necture tacheté	<i>Necturus maculosus</i>
		Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>
		Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>
		Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>
		Salamandre sombre du Nord	<i>Desmognathus fuscus</i>
		Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>
		Salamandre cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>
		Salamandre à quatre orteils	<i>Hemidactylium scutatum</i>
Reptile	Squamate	Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>
		Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>
		Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus edwardsii</i>
		Couleuvre verte	<i>Liochthorophis opheodrys vernalis</i>
	Testudine	Tortue des bois	<i>Glyptemys clemmys insculpta</i>
		Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>
		Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>



Ichtyofaune

Rivière Saint-Maurice

Les communautés de poissons peuplant les réservoirs et les principaux cours d'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice sont bien connues grâce à plusieurs études : Faucher et Gilbert, 1992; GDG Environnement, 1994; Hydro-Québec, 2000, Lacasse et Magnan, 1994, GDG Conseil inc., 1999a; FAPAQ, 2002; Saint-Jacques et Richard, 2003. Le site Internet du MDDEFP fait état de 39 espèces de poissons échantillonnées dans la rivière Saint-Maurice (MDDEFP, 2007). Les aires de frai dans les cours d'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice sont représentées sur la carte du milieu naturel à l'annexe 7.

Globalement, l'étude de Saint-Jacques et Richard (2002) montre que la densité de poisson est faible dans la rivière Saint-Maurice, à l'exception de certains réservoirs. Les prises par unité d'effort sont en moyenne de $7 \pm 0,8$ unités, une valeur inférieure à plusieurs rivières du Québec (Châteauguay 11 ± 2 unités; Saint-François 16 ± 2 ; et Richelieu 25 ± 3). Ce phénomène pourrait s'expliquer par les caractéristiques naturelles du Bouclier canadien, un milieu qui est naturellement moins productif.

La biomasse par unité d'effort est généralement inférieure à 200 unités sur la rivière Saint-Maurice, ce qui est également peu élevé comparativement au reste du Québec et témoigne tout autant de la faible productivité du milieu. Les espèces les plus communes, qui se retrouvent à au moins 96 % des stations échantillonnées par Saint-Jacques et Richard en 2002, sont le meunier noir, le fouille-roche zébré, la perchaude et la ouitouche. Le crapet de roche et le méné à nageoires rouges sont également largement distribués. Concernant l'abondance de certaines espèces, le meunier noir, la perchaude, le grand brochet, le crapet de roche et la ouitouche totalisent respectivement 42,8 %, 16,1 %, 11,9 %, 5,3 % et 5,1 % de la biomasse totale prélevée par unité d'effort (Saint-Jacques et Richard, 2002).

L'embouchure de la rivière Saint-Maurice forme un système ouvert avec le fleuve Saint-Laurent, on y trouve donc une bonne part des quelque 68 espèces recensées dans le fleuve. Le tableau 28 présente le nombre total d'espèces et espèces d'intérêt sportif recensées dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (Saint-Jacques et Richard, 2002; FAPAQ, 2002).



Tableau 28. Nombre total d'espèces et espèces d'intérêt sportif recensées dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Secteur	Nombre d'espèces	Espèces d'intérêt sportif recensées
Réservoir Gouin et autres plans d'eau	15	doré jaune – perchaude – grand brochet – omble chevalier – omble de fontaine – ouananiche – touladi
Gouin – Beaumont	14	grand brochet – doré jaune – perchaude – omble de fontaine – touladi
Beaumont – La Tuque	20	doré jaune – perchaude – grand brochet – omble de fontaine
La Tuque – rapide Manigance	20	achigan à petite bouche – barbotte brune – doré jaune – grand brochet – perchaude
Rapide Manigance – Grand-Mère	20	achigan à petite bouche – barbotte brune – doré jaune – grand brochet – perchaude
Grand-Mère – Shawinigan	20	achigan à petite bouche – barbotte brune – doré jaune – grand brochet – maskinongé omble de fontaine – perchaude
Shawinigan – La Gabelle	10	achigan à petite bouche – barbotte brune – doré jaune – grand brochet – maskinongé – perchaude
La Gabelle – Trois-Rivières	30	achigan à petite bouche – barbotte brune – doré jaune – doré noir – esturgeon jaune – grand brochet – maskinongé – omble de fontaine – perchaude – saumon atlantique – ouananiche – truite brune
Rivière Shawinigan	16	achigan à petite bouche – perchaude

Rivière Shawinigan

L'échantillonnage mené aux six stations tenues par le MDDEFP dans la rivière Shawinigan a permis de recenser, depuis 1996, 24 espèces de poissons. Les prises étaient majoritairement constituées du méné à nageoires rouges (18,9 %), de la lamproie de l'est (16,4 %), du raseux-de-terre gris (15,4 %), du meunier noir (13,1 %) et du crapet de roche (12,5 %).

Avec $7,5 \pm 2,4$ prises moyennes par unité d'effort, la densité ichthyologique de la rivière Shawinigan est tout aussi faible que sur la rivière Saint-Maurice, mais elle augmente de façon significative près de l'embouchure (Saint-Jacques et Richard, 2002). La diversité en espèces de poissons y est également faible. En moyenne, le nombre d'espèces répertoriées à chaque station se chiffre à $6,8 \pm 1,6$, ce qui confère, à la rivière Shawinigan, le rang le plus bas de tous les bassins recensés au Québec par le MDDEFP en termes de diversité (Saint-Jacques et Richard, 2002). Cependant, à proximité de l'embouchure, le nombre d'espèces observées va jusqu'à doubler. L'enrichissement du milieu et la colonisation par certaines espèces provenant de la rivière Saint-Maurice pourraient expliquer l'augmentation de la diversité ichthyologique à cet endroit.

La biomasse de poisson de la rivière Shawinigan est faible (30 unités par unité d'effort) et évolue de façon similaire à la densité et la diversité ichthyologique. Les valeurs sont basses en amont de la rivière, puis augmentent de façon exponentielle aux stations situées près de la rivière Saint-Maurice. Près de l'embouchure, le meunier noir domine : il représente 84,8 % de la biomasse de poisson. Cette espèce, qui est tolérante à la pollution, est surreprésentée dans les secteurs affectés par les activités



anthropologiques, mais demeure en deçà de 0,5 % aux stations situées en amont de la rivière. Par ailleurs, il faut souligner que la rivière Shawinigan est aménagée et ensemencée annuellement, depuis 2002, en truites brunes et arc-en-ciel par Vision Saint-Maurice. Près de 50 000 poissons ont été ensemencés, entre 2002 et 2009, entre le pont couvert de Saint-Mathieu-du-Parc et le Parc du Centenaire de Shawinigan (Vision Saint-Maurice, 2010).

Lacs et réservoirs

Le doré jaune et le grand brochet font la renommée du réservoir Gouin et du réservoir Blanc pour la pratique de la pêche sportive. Les études menées en 1992 sur les communautés de poissons qui peuplent le réservoir Blanc (Vallières et Gilbert, 1992; Faucher et Gilbert, 1992) tendent à démontrer que leur santé demeure bonne malgré un fort prélèvement pour la pêche sportive. Toutefois, selon la FAPAQ (2002), la qualité de la pêche au doré jaune y connaîtrait une diminution.

Des travaux ont eu lieu sur plusieurs lacs (Bonom, Dispos, Jaseur, des Pissenlits, Violon, Bleu, Pyrole, Portage, Sanglier et Cailloux) de la réserve faunique Mastigouche afin de restaurer la diversité d'origine (repeuplement en ombles de fontaine). Depuis l'automne 1998, 94 lacs situés dans les zecs de la rive ouest du Saint-Maurice ont fait l'objet d'ensemencements d'omble de fontaine. Ce qui représente une superficie aménagée de 1744 ha. Dans les pourvoiries de ce secteur, on dénombre 35 lacs ensemencés en 1999. En 2000, la biodiversité d'origine a aussi été restaurée pour neuf lacs avec l'ensemencement d'ombles indigènes (FAPAQ, 2002). Dans le parc national de la Mauricie, entre 2004 et 2009, des réintroductions d'ombles de fontaine ont été réalisés dans le cadre du projet « du billot au canot » dans les lacs Benoît, Bouchard, du Pimbina, aux Chevaux et Tessier et d'ombles chevalier dans les lacs Bérubé et Français (Parc national de la Mauricie, 2011).

L'agglomération de La Tuque est la seule à avoir réalisée un inventaire des plans d'eau abritant l'omble chevalier sur son territoire. Dans le sud du Québec, les plans d'eau contenant de l'omble chevalier sont rares et font l'objet de protection en regard de la coupe forestière et du développement de la villégiature (MRC du Haut-Saint-Maurice, 1999).

Les lacs où le touladi constitue la seule espèce sportive recensée sont rares sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (Benoît et al., 1993; Lacasse et Magnan, 1994). Il a été démontré que le rendement de pêche expérimentale du touladi est corrélé négativement au nombre total d'espèces piscivores présentes dans les plans d'eau (Carl et al., 1990). Il importe de noter que les réservoirs Kempt, Manouane, Châteauvert et Mondonac cumulent à eux seuls près de la moitié de la superficie totale des lacs abritant cette espèce dans la Mauricie. Le MRN a procédé, depuis 2000, à l'ensemencement de touladis à des fins de repeuplement sur les lacs Manouane, Touridi, Go, Bonin, Chaumonot, du Missionnaire et sur le Petit lac Masketsi (MRNF, 2010).



Faune vulnérable ou menacée

Avec la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* adoptée en 1989, le gouvernement québécois s'est engagé à garantir la sauvegarde de l'ensemble de la diversité génétique du Québec au niveau de la faune et de la flore (MDDEFP, 2009a). Une liste est ainsi établie et permet d'effectuer un meilleur suivi de la population des espèces. Une espèce est dite « menacée » lorsqu'on appréhende sa disparition et « vulnérable » lorsque sa survie est jugée précaire. Une espèce peut également être désignée « susceptible d'être menacée et vulnérable » si l'on appréhende un affaiblissement éventuel de la population.

Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice compte trois espèces d'amphibiens, trois espèces de reptiles, quatre espèces de poissons, neuf espèces de mammifères, six espèces d'insectes et enfin douze espèces d'oiseaux en situation précaire. Le tableau 29 une liste des espèces fauniques menacées, vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (CDPNQ, 2010a). Sur l'ensemble de ces 37 espèces, deux sont menacées au niveau provincial : le Pic à tête rouge et le Carcajou.

La littérature est plus complète sur la situation de la tortue des bois (*Glyptemys Clemmys insculpta*). Une étude de la FAPAQ rapporte trois mentions près de Rivière-aux-Rats (Galois P. et Bonin J., 1999). On mentionne aussi son habitat dans le *Plan de conservation de la réserve de biodiversité projetée* du Canyon-de-la-Rivière-aux-Rats (MDDEP, 2008a). Elle fréquente, au cours d'une année,



Photo : Yves Bouchard
Zoo de Saint-Félicien

différents milieux situés dans une large bande riveraine de 200 mètres autour d'un cours d'eau. Au printemps, la ponte se fait sur les rives sablonneuses des rivières. Par la suite, les tortues fréquentent la zone arbustive de la bande riveraine et migrent en été dans la zone forestière. En automne, elles retournent dans l'eau et hibernent en hiver au fond de la rivière (Bourgeois et al., 2009). Il y a présentement deux populations connues de tortues des bois dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice.



Photo : Bob Roy

Une des plus grandes populations canadiennes connues de tortues des bois vit en Mauricie dans le bassin versant de la rivière Shawinigan. Les activités humaines ainsi que les prédateurs naturels menacent aussi cette population.



Photo : Fred Klus- MLCP



Tableau 29. Liste des espèces fauniques menacées, vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Espèces	Nom scientifique	Statut	Rang G ET S*
Amphibiens			
Grenouille des marais	<i>Rana palustris</i>	Susceptible	G5 /S3 S4
Salamandre sombre du Nord	<i>Desmognathus fuscus</i>	Susceptible	G5/ S3
Salamandre à quatre orteils	<i>Hemidactylium scutatum</i>	Susceptible	G5 /S2
Reptiles			
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus edwardsii</i>	Susceptible	G5/ S3 S4
Couleuvre verte	<i>Liophorophis Opheodrys vernalis</i>	Susceptible	G5/ S3 S4
Tortue des bois	<i>Gleptemys Clemmys insculpta</i>	Vulnérable	G4 /S2
Poissons			
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	Susceptible	nd.
Crapet à longues oreilles	<i>Lepomis megalotis</i>	Susceptible	nd.
Esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>	Susceptible	G3 G4 /S3
Ombre chevalier oquassa	<i>Salvelinus alpinus oquassa</i>	Susceptible	G5T2 / S3S4
Mammifères			
Carcajou	<i>Gulo Gulo</i>	Menacée	G4/ S1
Campagnol des rochers	<i>Microtus chrotorrhinus</i>	Susceptible	G4 / S3
Campagnol-lemming de Cooper	<i>Synaptomys cooperi</i>	Susceptible	G5 / S3
Cougar****	<i>Puma concolor</i>	Susceptible	G5 / S1
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Susceptible	G5 / S3
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Susceptible	G5 / S3
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Susceptible	G5 / S3
Chauve-souris pygmée de l'Est	<i>Myotis leibii</i>	Susceptible	G3 / S1
Pipistrelle de l'Est	<i>Perimyotis subflavus</i>	Susceptible	G5 / S2
Oiseaux			
Engoulevent bois-pourri**	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Susceptible	G5 / S3
Engoulevent d'Amérique**	<i>Chordeiles minor</i>	Susceptible	G5 / S3
Faucon pèlerin anatum	<i>Falco peregrinus anatum</i>	Vulnérable	G4T4 /S3
Garrot d'Islande	<i>Bucephala islandica</i>	Vulnérable	G4 /S3
Grive de Bicknell	<i>Catharus bicknelli</i>	Vulnérable	G4 /S3
Hibou des marais**	<i>Asio flammeus</i>	Susceptible	G5 / S3 S4
Martinet ramoneur**	<i>Chaetura pelagica</i>	Susceptible	G5 / S2 S3
Moucherolle à côtés olive**	<i>Contopus cooperi</i>	Susceptible	G4 / S3
Paruline du Canada**	<i>Wilsonia canadensis</i>	Susceptible	G5 / S3 S4
Pic à tête rouge	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	Menacée	G5 / S2
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Vulnérable	G5 / S3
Quiscale rouilleux**	<i>Euphagus carolinus</i>	Susceptible	G5 / S3 S4
Insectes			
Bourdon à tache rousse	<i>Bombus affinis</i>	Susceptible	nd.
Bourdon terricole	<i>Bombus terricola</i>	Susceptible	nd.
Cicindèle blanche	<i>Cicindela lepida</i>	Susceptible	nd.
Coccinelle à 2 points***	<i>Adalia bipunctata</i>	Susceptible	nd.
Coccinelle à 9 points***	<i>Coccinella novemnotata</i>	Susceptible	nd.
Phymatode à col maculé***	<i>Phymatodes maculicollis</i>	Susceptible	nd.

Québec oiseaux, 2013; *Skinner et autres, 2012; ****Ville de La Tuque, 2013

Rang G : Côte de priorité variant entre 1 (sévérement en péril) à 5 (population stable), reflétant la situation de l'espèce à l'échelle mondiale. Lorsqu'il s'agit d'une population, le rang mondial comporte un élément T. Rang S : Idem, mais reflétant la situation à l'échelle provinciale



①-7 UTILISATIONS DU TERRITOIRE

7.1 Secteur des transports

Route pavée

Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, le réseau routier du ministère des Transports du Québec (MTQ) s'étend sur 881,33 km (BDAT, 2001) (figure 36). Les autoroutes 40 et 55 parcourent respectivement 6,23 km et 35,10 km, soit 0,7 % et 4,0 % du total (BDAT, 2001). Deux routes nationales sillonnent également le territoire à l'étude, soit la 138, qui se situe à l'extrémité sud, ainsi que la 155, qui constitue la principale artère nord-sud. Ces routes représentent respectivement 0,7 % et 21,1 % du réseau routier total du bassin versant (BDAT, 2001). On retrouve également sur le territoire les routes 157, 159, 153 et 359 ainsi que la route collectrice 351.

Chemin non pavé

Le réseau de chemins non pavés s'étend sur 43 820 km. Concernant les chemins forestiers, il existe deux types de routes; les chemins principaux et les chemins secondaires. Le tableau 30 présente certaines caractéristiques des chemins forestiers (données provenant de la Direction des affaires régionales de la Mauricie et du Centre-du-Québec du MRN en 2011). Les chemins principaux correspondent aux routes incontournables pour le transport, comme la route forestière 10 qui relie La Tuque au réservoir Gouin. Dans la partie nord du territoire du bassin versant, ces chemins multi-usages sont souvent l'unique moyen d'accès par la route à certains secteurs habités, comme les pourvoiries ou les réserves autochtones. Les chemins secondaires sont des chemins greffés aux chemins principaux et sont majoritairement utilisés par l'industrie forestière.

Tableau 30. Caractéristiques des chemins forestiers

Type	Chemins principaux				Chemins secondaires		
Classes	HN*	1	2	3	4	NC**	HI***
Vitesse maximale	70	70	60	50	40	<40	nd
Largeur	9,1	8,5	8,0	7,5	5,5	<5,5	nd

* Hors-Norme ** Non Classé *** Chemin d'hiver : chemin dont la composition de la surface de roulement limite son utilisation normale uniquement à la période durant laquelle le sol est gelé à une profondeur d'au moins 35 centimètres

L'ouverture des chemins est autorisée par le ministère des Ressources naturelles (MRN) aux détenteurs de permis d'intervention (bénéficiaires de CAAF) et les permis autres fins (Hydro-Québec, compagnie minière, etc.). L'entretien des chemins est réalisé par les bénéficiaires de permis pendant la période d'intervention. Par la suite, les municipalités, les pourvoiries, les zecs ou d'autres organismes du territoire réalisent l'entretien en respectant le principe d'utilisateur/payeur. Pour la fermeture des chemins, le MRN reçoit et analyse chacune des demandes en vue de l'autoriser selon le cas (MNRF, 2011).



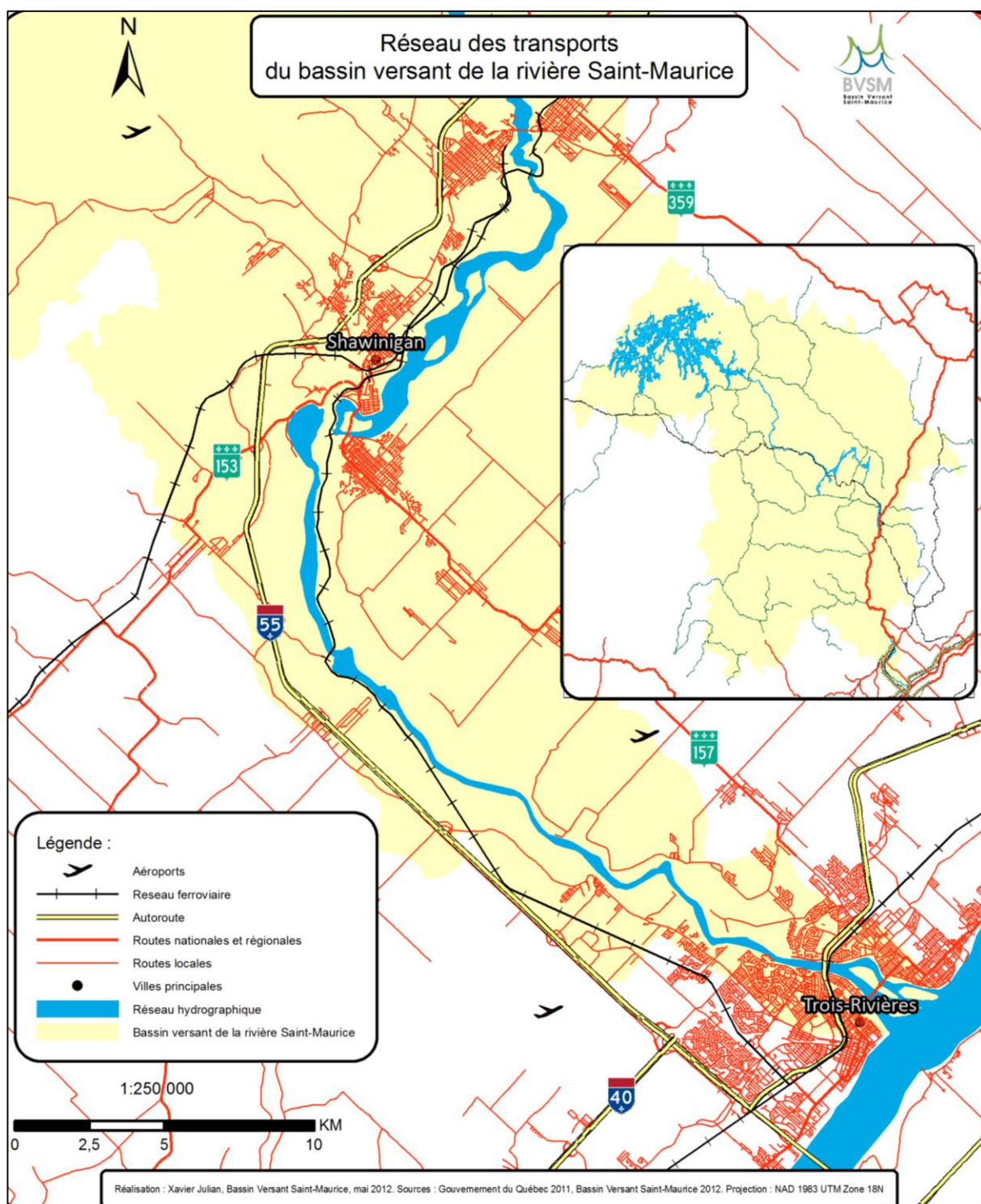


Figure 36. Réseau de transport du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Ferroviaire

Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice est desservi par des réseaux ferroviaires fédéraux et provinciaux qui parcourent un total de 738,31 km (BDAT, 2001). Du côté du réseau fédéral, exploité par Canadian National (CN), une ligne traverse le territoire d'est en ouest à la hauteur de Shawinigan alors qu'une autre lie plusieurs villes du territoire de Lac-aux-Sables à Clova en passant par La Tuque et Parent. Deux lignes provinciales gérées par Les Chemin de fer Québec-Gatineau (CFQG), autrefois exploitées par CP Rail, desservent le Sud du territoire. L'une suit l'axe du Saint-Laurent alors que l'autre s'étend de Trois-Rivières à Grand-Mère (MTQ, 1999).

Le transport des personnes est assuré trois fois par semaine par deux trains exploités par la société Via Rail : L'Abitibi et Le Saguenay. Selon le MTQ (1999), en 1997, près de 25 000 voyageurs auraient utilisé le train avec un arrêt ou un embarquement aux principales gares de la région, soit Shawinigan, Hervey-Jonction, La Tuque, Fitzpatrick, Parent et Clova.

Le transport ferroviaire des marchandises est exploité à 80 % par le CN, le reste étant sous le contrôle de CFQG. Il est surtout axé sur les marchandises en vrac par gros volume comme les céréales, le charbon, le soufre, la potasse, les produits forestiers, les produits industriels de même que l'intermodal (conteneurs import-export, semi-remorques) et les véhicules et produits automobiles (MTQ, 1999).

Aérien

On dénombre trois aérodromes publics sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, soit ceux de Saint-Michel-des-Saints, La Tuque, et Wemotaci. Aucun d'entre eux n'est fréquenté par un transporteur régulier. L'aérodrome public de Trois-Rivières se situe à proximité immédiate des limites du bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Il est bordé par 1 823 ha de milieux humides. Entre 2004 et 2008, plus de 26 700 mouvements en moyenne y sont enregistrés par année, ce qui fait en le plus achalandé de la région (Statistiques Canada, 2011).

En plus de ces aérodromes publics, on dénombre, dans le bassin, trois pistes à accessibilité réduite : à Saint-Louis-de-France, au Club Kanawata et au lac à la Perchaude. Ces derniers permettent le développement des activités récréotouristiques en régions éloignées ainsi que la desserte des communautés autochtones. Le territoire compte également cinq hydrobases : au lac à Beauce, au lac Kaiagamac, au réservoir Gouin, à la Tuque et à Clova. Il s'agit pour la plupart de propriétés d'opérateurs privés qui les exploitent à leurs propres fins (MTQ, 1999).

Maritime

Le transport maritime est peu développé dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice et s'exerce seulement dans le cadre de croisières-excursions et d'activités nautiques. Les activités nautiques reliées au loisir et au tourisme sont abordées à la section 8.2 du portrait.



7.2 Secteur industriel et manufacturier

Les industries sont généralement de grandes consommatrices d'eau et peuvent contribuer significativement à la contamination des ressources hydriques. Les activités industrielles du bassin de la rivière Saint-Maurice sont décrites pour chacune des MRC du territoire ayant une vocation industrielle. Les données présentées proviennent des *Schémas d'aménagement et de développement* (SAD) élaborés pour l'agglomération de La Tuque, la MRC de Mékinac, la Ville de Shawinigan, la MRC de Matawinie et la Ville de Trois-Rivières.

Agglomération de La Tuque

Selon le dernier SAD de l'agglomération de La Tuque (MRC du Haut-Saint-Maurice, 1999), l'usage industriel n'est permis qu'à l'intérieur des périmètres d'urbanisation. Les industries de transformation reliées aux ressources naturelles sont par ailleurs autorisées dans la plupart des zones d'affectation, à l'exception de celles qui ont reçu la désignation « publique » ou de « conservation ».

Outre les vastes terrains utilisés par l'usine Smurfit-Stone en bordure de la rivière Saint-Maurice, les espaces à vocation industrielle sont essentiellement localisés dans la ville même de La Tuque, plus précisément :

- Dans le parc industriel de quelque 300 000 m² situé dans la partie sud de la municipalité, dans l'axe de la route 155;
- Sur les terrains adjacents à l'usine John Lewis, à l'intersection de la route 155 et du boulevard industriel;
- En bordure de la voie ferrée, au nord de la rue Saint-Michel.

En outre, la MRC a créé une zone industrielle à caractère forestier au site Vallières, en rive ouest du Saint-Maurice près de l'embouchure de la rivière au Lait. La zone s'est vue attribuer le titre de site « industriel régional » et est essentiellement destinée à la transformation de la matière ligneuse. Trois entreprises y sont localisées : Francobec, Gérard Crête et fils et Produits forestiers La Tuque. À l'extérieur de La Tuque, les activités industrielles sont marginales. La Croche compte un seul établissement, la Scierie La Tuque (Commonwealth Plywood), située à proximité de la rivière Saint-Maurice.

MRC de Mékinac

Le SAD de la MRC de Mékinac (2007) restreint, tout comme l'agglomération de La Tuque, le développement industriel aux zones d'affectation urbaine. Il existe peu de zones à vocation industrielle dans les municipalités de la MRC. À Grandes-Piles, on retrouve quelques industries au cœur de la municipalité. De plus, Saint-Roch-de-Mékinac accueille la Scierie Crête ainsi que d'autres petites entreprises. La municipalité envisage de créer une nouvelle zone industrielle, dans le secteur qui fait face à la Scierie Crête, sur le terrain d'une ancienne scierie adjacente à la rivière Saint-Maurice et à la route 155.



Ville de Shawinigan

Le SAD de la Ville de Shawinigan (MRC Centre-de-la-Mauricie, 1999)⁹ spécifie que l'usage industriel général doit être réservé aux zones d'affectation urbaine et encourage la concentration des industries reliées à la forêt et à l'agriculture dans les zones d'affectation forestières et agroforestières. La MRC compte sur son territoire quatre grands parcs industriels ainsi que huit petites zones industrielles intégrées aux noyaux urbanisés des municipalités locales. La zone industrielle de la ville de Shawinigan peut se diviser en quatre secteurs : Shawinigan (N° 1-2), Shawinigan-Sud et Grand-Mère. Le tableau 31 présente le profil général des grands parcs industriels de Shawinigan (CLD du Centre-de-la-Mauricie, 2010).

Tableau 31. Profil général des grands parcs industriels de Shawinigan

	N° 1 – Shawinigan	N° 2 – Shawinigan	Shawinigan-Sud	Grand-Mère
Localisation	Bordure du St-Maurice, centre-ville de Shawinigan	Technoparc en bordure de A-55 (sortie 216)	Route 157 /boul. Industriel	A-55 (sortie 226)
Principaux secteurs	Industrie lourde et PME	R & D, technologie et PME.	Industrie moyenne et légère	R & D et industrie à moyen gabarit
Nombre d'entreprises	10	2	20	30
Nombre d'emplois	1 000	300	2000	Nd
Superficie totale (m²)	3 800 000	1 902 402	2 154 300	1 633 000
Superficie disponible	10 %	65 %	77 %	88 %

Dans le secteur de Shawinigan, le parc industriel No 1 se trouve dans la zone industrielle la plus ancienne de la ville, soit en bordure de la rivière Saint-Maurice et au cœur du centre-ville. Des usines importantes, en termes d'emplois, telles qu'Alcan – Groupe métal primaire, Norton Céramiques Avancées et Bandag, s'y trouvent. Les terrains situés à l'ouest du Parc N° 1 sont en partie abandonnés. Le SAD identifie cette zone de terrains désaffectés et contaminés en bordure de l'Avenue de la Station et rue de la Transmission comme secteur de réaménagement prioritaire. Son aspect dégradé a une incidence sur l'organisation de l'espace municipal et porte atteinte à l'image de toute la région. Parmi les intentions d'aménagement inscrites au SAD, figure la démolition des bâtiments désaffectés et délabrés, la restauration des sites contaminés ainsi que la redéfinition de la vocation du secteur et des usages autorisés.

Le second pôle industriel du secteur Shawinigan est situé dans le Parc industriel N° 2, à la hauteur de la sortie 216 de l'autoroute 55. Câbles Alcan ltée et Hydro-Québec y sont implantés.

En outre, de grandes entreprises établies depuis longtemps à Shawinigan sont localisées en marge des parcs industriels. Parmi ces dernières figurent l'Abitibi-Consolidated – Division Belgo (fermée depuis 2008) et Commonwealth Plywood.

Dans le secteur de Shawinigan-Sud, les industries se concentrent sur la 12^e Avenue et à l'intérieur du parc industriel situé à la limite sud de la municipalité. Les plus importantes en termes d'emplois sont la Société Laurentides et Bois J.M. Arbour.

⁹ Le SAD de la Ville de Shawinigan est présentement en révision.



Dans le secteur Grand-Mère, l'usine Abitibi-Consolidated, Division Laurentides, prédomine largement le paysage industriel : elle fait usage d'un terrain de 22 ha en bordure de la rivière Saint-Maurice. Les autres entreprises sont situées dans le parc industriel, localisé à la hauteur de la sortie 226 de l'autoroute 55, ou sur des aires industrielles résiduelles, implantées sur la 28^e rue ainsi que sur la 7^e et la 3^e Avenue.

Outre ces trois secteurs, on retrouve des industries à Saint-Jean-des-Piles et dans le secteur Saint-Georges-de-Champlain à Shawinigan.

Ville de Trois-Rivières

À Trois-Rivières, le SAD en vigueur reste celui de 1986, lorsque la Ville faisait partie de la MRC de Francheville, avant les fusions du 1^{er} janvier 2002. La concentration des industries à l'intérieur des parcs industriels de l'axe de l'autoroute 55 ainsi que des secteurs Des Récollets/Bellefeuille/Saint-Joseph était alors privilégiée. Trois-Rivières poursuit ses mêmes orientations, puisqu'elle privilégie l'instauration de « pôles industriels structurés et complémentaires »; *Règlement sur le plan d'urbanisme* (Ville de Trois-Rivières, 2008).

Le tableau 32 donne le profil général des cinq parcs industriels de Trois-Rivières (Répertoire des parcs industriels du Québec). On constate notamment que la plupart de ces aires industrielles sont articulées autour des grands axes autoroutiers. Aucune d'entre elles ne se situe en bordure de la rivière Saint-Maurice.

Tableau 32. Profil général des parcs industriels de Trois-Rivières

	N° 1 – Trois-Rivières	N° 2 – Trois-Rivières	Trois-Rivières-Ouest	N° 1 – Cap-de-la-Madeleine	N° 2 – Cap-de-la-Madeleine
Localisation	Des Récollets/A-755	A-55/A-40	Boul. Industriel/A-755		
Principaux secteurs	Commercial; services à l'entreprise; fabrication	Fabrication (métaux, textiles, aliments) et distribution	Divers	Ateliers d'usinage; fabrication; commercial	Manufacturier léger
Nombre d'entreprises	95	23	85	113	nd
Nombre d'emplois	2 993	1 972	870	1 800	nd
Superficie totale (m ²)	725 725	3 154 590	378 995	586 232	508 097
Superficie disponible	10 %	50 %	4 %	10 %	78 %

Si elles ne font pas partie des parcs industriels, les usines Kruger division Wayagamac et Trois-Rivières sont toutefois situées respectivement au bord de la rivière Saint-Maurice et du fleuve Saint-Laurent.

Enfin, le site de l'ancienne papetière TRIPAP (fermée en 2000) et de la fonderie Ivaco (démantèlement en 1989), situé au confluent de la rivière Saint-Maurice et du fleuve Saint-Laurent, fait actuellement l'objet de grands travaux. C'est à cet endroit que le projet immobilier « Trois-Rivières sur Saint-Laurent » prend place. Tout d'abord les sols ont été décontaminés entre 2003 et 2008, et l'ancien site industriel fait désormais place à un développement résidentiel, commercial et culturel (FCM, 2011).



MRC de Matawinie

Selon le SAD de la MRC de Matawinie (2005), l'usage industriel est toléré dans sept des neuf grandes zones d'affectation du territoire (agricole, agrotouristique, forestière agricole, faunique, villégiature, récréative, conservation, industrielle, urbaine). Seules les grandes zones d'affectation de type faunique et de conservation ne tolèrent pas les activités industrielles.

L'industrie de la région est surtout associée à la transformation de la matière ligneuse. Parmi les sept entreprises manufacturières de Saint-Michel-des-Saints figurent deux usines de la Louisiana-Pacific Canada.



7.3 Secteur forestier

Cadre législatif

Le 23 mars 2010, les députés de l'Assemblée nationale ont adopté à l'unanimité la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* (L.R.Q., chapitre A-18.1). Celle-ci vient en remplacement de la *Loi sur les forêts* datant de 1986.

L'adoption de cette nouvelle Loi, qui s'appuie sur les recommandations émises en 2003 par la *Commission Coulombe*, confirme le virage entrepris par le ministère des Ressources naturelles (MRN) vers une gestion plus durable de la ressource forestière. En 2005, le ministère avait ainsi bonifié le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI) par les objectifs de protection et de mise en valeur des écosystèmes (OPMV) et par la création du poste de forestier en chef, principal responsable des calculs des possibilités forestières.

Le nouveau régime forestier sépare les enjeux à trois niveaux : nationaux, régionaux et locaux (figure 37). Le MRN s'appuie sur la *Stratégie d'aménagement durable des forêts* (SADF) et les modalités proposées pour le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts* (RADF). Afin de s'approcher d'un aménagement forestier durable, qui tient compte à la fois des aspects sociaux, environnementaux et économiques, la SADF tente de relever cinq défis :

- Une gestion forestière qui intègre les intérêts, les valeurs et les besoins de la population québécoise et des nations autochtones (composante sociale);
- Un aménagement forestier qui assure la durabilité des écosystèmes (composante environnementale);
- Un milieu forestier productif et créateur de richesses diversifiées (composante économique);
- Des industries, des produits du bois et des activités forestières diversifiées, compétitives et innovantes (composante économique);
- Des forêts et un secteur forestier qui contribuent à la lutte contre les changements climatiques, et qui s'y adaptent (composante environnementale, sociale et économique).

La Commission régionale des ressources naturelles et du territoire (CRRNT) est l'interlocutrice privilégiée de la CRÉ de la Mauricie en matière de développement des ressources naturelles et du territoire. C'est la CRRNT qui a le mandat d'élaborer et de mettre en œuvre le plan régional de développement intégré des ressources naturelles et du territoire (PRDIRT). Ce plan est défini à partir d'enjeux nationaux qui seront ensuite traduits en termes d'orientations, d'objectifs et de priorités d'actions régionales.



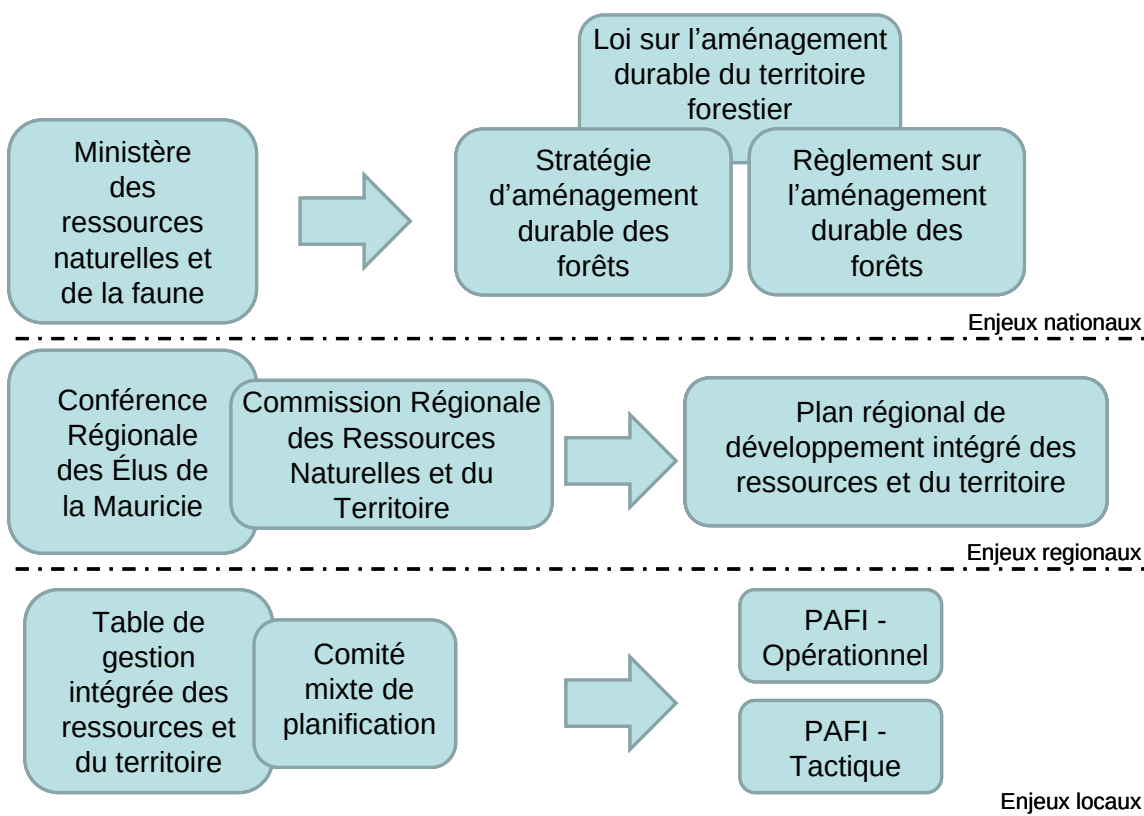


Figure 37. Fonctionnement schématisé du nouveau régime forestier

Les *Tables locales de gestion intégrée des ressources et du territoire* (TGIRT) sont une création du nouveau régime forestier. Elles sont mises en place par la *Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire* (CRRNT) dans le respect des enjeux nationaux définis dans le SADF et le *Plan d'affectation du territoire public* (PATP).

Le mandat principal des TGIRT est d'assurer une prise en compte des intérêts des personnes concernées par l'exploitation de la forêt dans le but de traduire au mieux les enjeux régionaux en matière de protection, de mise en valeur et d'exploitation des ressources naturelles du territoire.

Portrait des activités forestières

Environ 79 % de la forêt mauricienne est en tenure publique, 19 % sur des propriétés privées et 2 % sur le territoire fédéral (soit le parc national de la Mauricie et les réserves autochtones). Elle fait l'objet d'une exploitation forestière soutenue depuis environ 150 ans (MRNF, 2004b). Six unités d'aménagement (UAF) se trouvent, dans des proportions d'au moins 50 %, sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Le tableau 33 résume les possibilités forestières, de chacune de ces UAF (Bureau du forestier en chef, 2008). On constate qu'elles ont connu, conformément à la Loi 71 adoptée en 2005, une baisse significative entre les périodes 2000-2008 et 2008-2013.

En 2010, les six UAF du bassin versant de la rivière Saint-Maurice comptaient 94 contrats d'approvisionnements et d'aménagements forestiers. Une partie des terres privées est également exploitée à des fins forestières par plus de 6 600 propriétaires terriens, dont 52 % étaient actifs. Parmi



les principaux bénéficiaires de CAAF de la Mauricie, on retrouve les compagnies Abitibi-Consolidated, Kruger, Produit forestier Arbec, Produits Forestiers Mauricie et Smurfit-Stone (MRNF, 2010a).

Tableau 33. Possibilités forestières des six UAF présentent dans des proportions d'au moins 50 % dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice 2000-2013

UAF	Superficie (ha)	Possibilité forestière 2000-2008 (m ³ /an)	Possibilité forestière 2008-2013 (m ³ /an)	Variation (%)
041-51	646 959	944 200	822 700	-13,0
042-51	1 073 432	1 212 800	1 156 300	- 5,0
043-51	1 369 157	1 286 100	1 115 200	- 13,0
043-52	790 753	1 196 200	1 101 800	- 8,0
022-51	451 107	704 800	619 100	-12,2
062-52	302 118	405 000	339 500	-16,0

Dans le *Plan quinquennal 2008-2013* produit par le bureau du forestier en chef (2008), on prévoit que des activités sylvicoles seront menées sur environ 91 000 ha de terre à l'intérieur des six UAF à l'étude. Le type de traitement sylvicole choisi par les exploitants forestiers dépend essentiellement de la composition en essences ligneuses sur le territoire. Pour les peuplements forestiers feuillus et mélangés, souvent inéquiens, l'éventail d'options sylvicoles est plus large et permet, par exemple, des coupes de jardinage et des coupes par trouées. Dans les forêts résineuses, souvent équiennes, les options sylvicoles sont moins nombreuses et c'est principalement la coupe avec protection et régénération du sol qui est adopté (CPRS).

Dans les six UAF à l'étude, la superficie destinée à la production forestière est composée à 22 % de feuillus, à 38 % de résineux et à 38 % d'espèces mélangées (Bureau du forestier en chef, 2008). En raison de la prédominance de la forêt résineuse et mélangée, la coupe de type CPRS a été l'intervention sylvicole la plus fréquemment utilisée, représentant 83 % des superficies traitées entre 2000 et 2003. Les coupes partielles ont, quant à elles, représenté 13 % des traitements, tandis que les coupes de régénération ont été effectuées sur 4 % des superficies exploitées (Bureau du chef forestier en chef, 2008).

Selon les possibilités forestières énoncées pour la période 2008-2013, les coupes sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice se concentreront essentiellement chez les essences du groupe SEPM (sapin, épinette, pin gris et mélèze; 57 %), suivi du bouleau à papier (21 %) et du peuplier (14 %).

Selon le portrait forestier de la région de la Mauricie préparé par le MRN en 2004, la forêt de la région est relativement jeune. Les peuplements de moins de 50 ans occupent 51 % de la superficie des terrains productifs accessibles de la forêt publique alors que les peuplements de 90 ans et plus comptent pour seulement 21 % (MRNF, 2004b). C'est dans la portion nord du bassin, à la hauteur du réservoir Gouin, que les vieilles forêts sont plus nombreuses. En raison de leur grande diversité biologique, elles constituent un enjeu majeur en matière de gestion. En 2009, seulement 506 ha de forêt ancienne du bassin versant bénéficiaient d'un statut d'écosystème forestier exceptionnel avec protection légale (information fournie par la Direction du patrimoine écologique et des parcs du MDDEP en 2010).



7.4 Secteur minier

L'exploitation minière dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice demeure peu développée, se limitant à l'exploitation de la pierre architecturale, du gravier, du sable, et du mica.

- Pierre architecturale. Sur la municipalité de Shawinigan, une carrière de gneiss gris est exploitée depuis 1928. À Saint-Alexis-des-Monts, dont le quart de la superficie se trouve dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, du granit rouge et du granit brun sont extraits depuis 1967 (CRRNT de la Mauricie, 2010). À La Tuque, au début des années 2000, du granit noir a été extrait d'une carrière située dans la zec Kiskissink (MRN, 2011b).
- Matériaux de construction. Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice compte 135 sites actifs d'extraction de gravier et de sable (Canadian Soil Information System, 2005).
- Minéraux industriels. À Parent, les Produits Mica Suzorite inc. exploitent une intrusion alcaline lenticulaire contenant du phlogopite (mica ambré), l'un des trois principaux minéraux de mica. Extrait d'une carrière à ciel ouvert près du lac Letondal, le mica est acheminé par train à Boucherville pour être broyé et servir à la fabrication de ciment à joint, de plastiques ou de boues de forage. L'extraction, qui a débuté en 1978, s'effectue tous les quatre ans (MDDEP, 2007a). Cette activité emploie 27 personnes et génère un chiffre d'affaires annuel se situant entre cinq et dix millions \$ (CRIQ, 2010).
- Vingt-deux gisements métalliques (cuivre, zinc, or, argent, plomb, nickel, molybdène, fer, platine, palladium, vanadium, uranium, thorium, niobium) se trouvent dans l'agglomération de La Tuque, ainsi que six dans la MRC de Maskinongé et 19 dans la MRC de Mékinac. Seul le gisement de nickel et de cuivre situé à l'ouest de la municipalité de Lac-Édouard fut exploité (CRÉ, 2011).
- On retrouve également des gisements non métalliques (ocre, graphite, sillimanite, le quartz et le mica) dans l'agglomération de La Tuque et dans les MRC de Mékinac, de Maskinongé, des Chenaux et dans la ville de Trois-Rivières (CRRNT de la Mauricie, 2010).
- À la suite de travaux réalisés sur le terrain au cours de 2010, le MRN a identifié deux zones au nord-ouest du réservoir Gouin où le contexte géologique est propice à l'exploration minérale concernant la kimberlite. En 2005, du marbre du Supergroupe de Grenville a fait l'objet d'un projet d'exploration à La Tuque (MRN, 2011a).



Les Forges-du-Saint-Maurice

Les Forges-du-Saint-Maurice ont été au cœur d'un des plus anciens villages industriels du continent, là où s'installa la première industrie sidérurgique au Canada.

Au début de la colonie, les autorités réalisèrent un inventaire de la ressource sur le territoire. En 1670, on confirma la très bonne qualité du minerai de fer de la région de Trois-Rivières. Dès l'année suivante, 800 tonnes de minerai furent extraites. Toutefois, plusieurs années s'écoulèrent avant la mise en place d'une exploitation importante et structurée. Ce n'est qu'en 1733 que la Compagnie des Forges de Saint-Maurice fut fondée à la suite de l'obtention d'un brevet d'exploitation. La première petite forge mise en service fut peu rentable, mais confirma l'excellence du minerai que l'on qualifia de malléable et difficile à casser. Les ateliers furent enfin complétés en 1739 et les activités y perdurèrent près de 150 ans.

Lors du régime français, la vocation principale des Forges fut de fournir le fer pour la construction navale royale. Ce fut seulement après la Conquête de 1760 que la production se tourna vers des produits de fontes moulées destinées au chauffage, à l'alimentation et à l'agriculture. Les Forges connurent à plusieurs reprises des périodes difficiles principalement lorsque les conditions d'exploitation furent changées et qu'elles durent faire face à un marché de plus en plus concurrentiel. En 1883, alors que les vieilles forges franchirent péniblement l'ère industrielle, son plus ancien fourneau s'éteignit définitivement. Le site devint la propriété du gouvernement fédéral en 1973 et le plus vaste chantier archéologique du pays de 1973 à 1976.

Parcs Canada. (2014). Lieu historique national des Forges-du-Saint-Maurice. En ligne. <http://www.pc.gc.ca/fra/lhn-nhs/qc/saintmaurice/index.aspx>



7.5 Secteur agricole

Selon les fiches d'enregistrements du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, le secteur agricole du bassin versant de la rivière Saint-Maurice a une superficie totale de 10 149 ha (MAPAQ, 2013). En 2012, 114 entreprises possédaient ou louaient des superficies exploitées, cultivées ou non, sur le territoire (MAPAQ, 2013). Ces entreprises agricoles sont situées majoritairement dans la région de la Mauricie (tableau 34). Seule une petite zone de 548 ha se situe dans la région de Lanaudière. De plus, en 2012, 53 % de la superficie exploitée était en culture et 47 % étaient non cultivées.

Tableau 34. Nombre d'entreprises agricoles et superficies exploitées sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

		Nombre d'entreprises	Superficies exploitées (ha)*
Mauricie	Superficies cultivées	89	5 284,07
	Superficies non cultivées	101	4 240,49
	Total	110	9 524,56
Lanaudière	Superficies cultivées	3	76,92
	Superficies non cultivées	4	547,58
Total		4	624,5
Bassin versant de la rivière Saint-Maurice		114	10 149,06

* Superficies exploitées: superficies utilisées par des producteurs agricoles, possédées ou louées

La zone agricole du bassin versant de la rivière Saint-Maurice ne couvre que 0,2 % du territoire, soit 102 km² sont exploités. Considérant que seulement 53 % de la superficie de cette zone est cultivée, la proportion du bassin versant voué à la culture des terres se restreint à seulement 0,1 %. Les principales zones d'exploitations agricoles se situent dans les bassins versants des rivières Shawinigan et Croche ainsi que dans la vallée de la rivière Saint-Maurice.

Le tableau 35 présente les superficies exploitées sur le territoire selon les différents types de culture (MAPAQ, 2013). Les cultures céréalières et le fourrage occupent une proportion significative des terres en culture sur le territoire.

Outre l'exploitation de la terre, 55 entreprises agricoles font de l'élevage animal. Le tableau 36 présente le nombre d'unité animal et le nombre de têtes selon le type d'exploitation agricole (MAPAQ, 2013). Au total, le nombre de têtes animales sur le territoire se chiffre à 74 611 et représente 2 685 unités animales. La densité animale s'établit à 0.1 tête par hectare de superficies zonées agricoles. Le plus grand nombre de têtes est associé à l'élevage de volailles (poulet et dindons). Cependant, les volailles ne représentent peu d'unités animales comparées aux bovins (de boucherie et laitier).



Tableau 35. Superficies exploitées en hectare selon les types de culture agricole sur le territoire du bassin versant Saint-Maurice

	Types de cultures	Superficies exploitées (ha)
Mauricie	Fourrage	2 328,77
	Céréales, oléagineux, légumineuses et autres grains	1 726,71
	Légumes (incluant pommes de terre et champignons)	569,06
	Acériculture	375,16
	Fruits	233,51
	Horticulture ornementale	47,5
	Autres superficies	4 243,85
Total Mauricie		9 524,56
Lanaudière	Fourrage	49,88
	Acériculture	33
	Céréales, oléagineux, légumineuses et autres grains	12,07
	Autres superficies	529,55
Total Lanaudière		624,5
Bassin versant de la rivière Saint-Maurice		10 149,06

* Superficies exploitées: superficies utilisées par des producteurs agricoles, possédées ou louées

Tableau 36. Nombre d'unité animal et nombre de têtes selon le type d'exploitation agricole sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

	Type d'exploitation agricole	Nombre d'unité animal	Nombre de têtes	Nombre d'entreprises
Mauricie et Lanaudière	Bovins de boucherie	1 106,57	1 693	18
	Bovins laitiers	952	1 092	14
	Volailles (poulets et dindons)	281,54	70 199	9
	Ovins	165,31	1402	5
	Chevaux	145	146	19
	Autres productions animales	32	41	2
	Veaux lourds	2	10	1
	Autres volailles (canards, émeus, etc.)	0,03	46	1
	Caprins		2	1
	Aquaculture en eau douce et en eau marine			3
	Apiculture			2
Bassin versant de la rivière Saint-Maurice		2 685,45	74 611	55



7.6 Secteur de la conservation

En juin 2000, le gouvernement québécois s'est doté de nouveaux objectifs de protection de la biodiversité, dans le cadre de la *Stratégie québécoise sur les aires protégées* (SQAP). Il a proposé de créer, avant 2005, un réseau d'aires protégées couvrant 8 % de la superficie du Québec et contenant des échantillons représentatifs de l'ensemble de la biodiversité québécoise (MDDEP, 2002). Pour atteindre cet objectif, le gouvernement a adopté le *Plan d'action stratégique sur les aires protégées* ainsi que la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (MDDEP, 2010d).

Le MDDEFP, en étroite collaboration avec le MRN, a reçu la responsabilité de coordonner l'expansion du réseau d'aires protégées. Au printemps 2009, le gouvernement québécois avait atteint sa cible, puisque plus de 8 % du territoire de la province était maintenant voué à la conservation de la biodiversité (MDDEP, 2010d).

Plus précisément, les aires protégées sont des « territoires, en milieu terrestre ou aquatique, géographiquement délimités, 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 » (MDDEP, 2010d). Les aires protégées permettent tant le maintien de la biodiversité que la protection des processus naturels et des écosystèmes qui l'entretiennent. Seules les activités qui ne menacent pas les objectifs de conservation y sont permises.

En adoptant la SQAP, le Québec s'est mis aux normes internationales en se basant sur une classification mondialement reconnue élaborée par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Le réseau actuel d'aires protégées québécois comprend donc 24 désignations juridiques ou administratives, inspirées de l'UICN, qui permettent différents degrés de protection (MDDEP, 2010d). Chacune des 24 désignations correspond à une des catégories de conservation de l'UICN, ces dernières allant de I (règles de conservation très sévères) à VI (règles de conservation moins sévères).



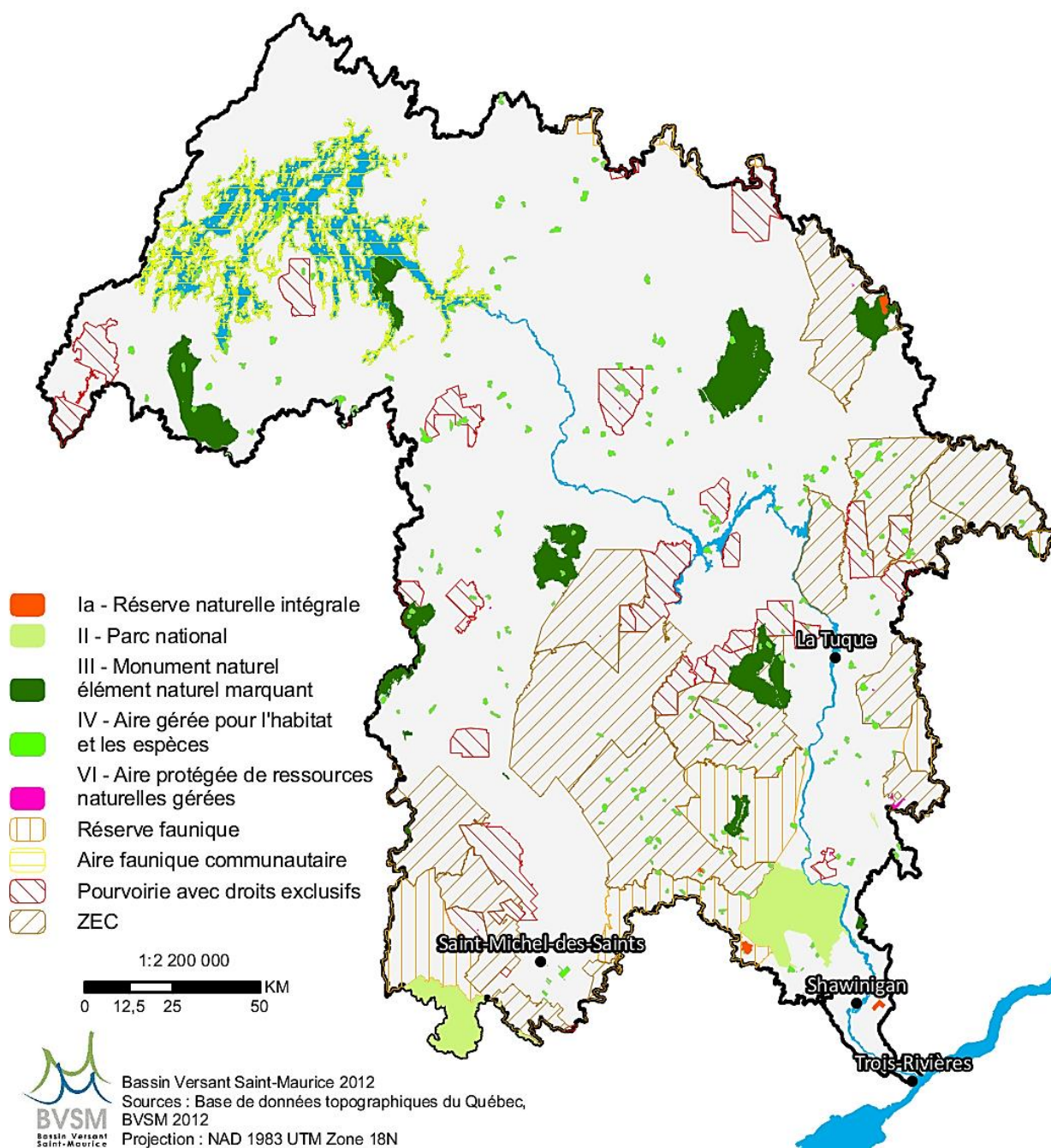


Figure 38. Réseaux d'aires protégées et de conservations gérées du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Aires protégées

Les aires protégées couvrent 2 496,4 km², soit 5,82 % de la superficie du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (figure 38). Les objectifs des différents types d'aires protégées sont décrits ci-dessous, en incluant leur catégorie UICN ainsi que leur nombre et leur surface incluse dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice :

- Réserve écologique : protection intégrale des territoires en milieux terrestres et humides qui recèlent une grande richesse écologique et génétique. Classe Ia. 4 pour 25,4 km²;
- Parc national québécois : territoires représentatifs du patrimoine naturel du Québec qui permettent la tenue d'activités récréatives et éducatives. Classe II. 1 Le parc national du Mont-Tremblant est le seul parc québécois dont une portion de son territoire (248,9 km², soit 17 %) est située à l'intérieur du bassin versant de la rivière Saint-Maurice;
- Parc national du Canada : conservation des milieux naturels représentatifs des grandes régions naturelles canadiennes. Classe II. Le bassin versant accueille l'un des trois parcs nationaux du Canada présents au Québec, soit le parc national du Canada de la Mauricie qui couvre une superficie 536 km²;
- Réserve de biodiversité projetée : réserves de territoires appelés à obtenir un statut d'aire protégée permanent. Classe III. 10 pour 1261,6 km²;
- Réserve aquatique projetée : protection d'un plan ou d'un cours d'eau ainsi que des milieux humides associés. Classe III. 1 pour 2,7 km²;
- Réserve naturelle reconnue : protection d'un milieu naturel en territoire privé. Classe IV. 3 pour 450 m²;
- Habitat faunique : protection d'un milieu dans lequel une ou plusieurs espèces accomplissent une étape essentielle de leur cycle de vie. Classe IV et II pour l'habitat faunique du faucon pèlerin, espèce vulnérable. 11 pour 15,4 km²;
- Les Écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE) : assurer le maintien des écosystèmes et des espèces propres à la forêt québécoise et favoriser une gestion durable des ressources ligneuses (MRN, 2010). Classe III. 2 pour 5,1 km²;
- Refuge biologique : assurer la conservation intégrale de vieilles forêts. Classe IV. 209 pour 334,6 km².

Aires de conservation gérées

De nombreux territoires, qui ne répondent pas aux critères de protection de l'UICN, bénéficient tout de même de mesures favorisant la préservation de la biodiversité. Ces derniers se nomment des aires de conservation gérées. S'ils sont prioritairement voués à l'utilisation intensive des ressources naturelles, on y pratique aussi une forme de gestion de la biodiversité afin d'assurer le maintien des espèces (MDDEFP, 2002c). Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, les aires de conservations gérées couvrent 14 440,8 km², soit 33,7 % du territoire (figure 38) :



- Parcs d'intérêt récréotouristique et de conservation : milieux qui contiennent des éléments naturels exceptionnels d'un point de vue esthétique;
- Réserve faunique : territoires voués à la mise en valeur, à l'utilisation et à la conservation de la faune où l'on pratique des activités de chasse, de pêche et de plein air. Six pour 2151,6 km²;
- Zone d'exploitation contrôlée (ZEC) : territoire de mise en valeur et la conservation de la faune ayant un bon potentiel de chasse et de pêche. 18 pour 8 293,9 km²;
- Aire faunique communautaire : plan d'eau pour lequel un bail de droits exclusifs de pêche à des fins communautaires est donné, par la Société de la faune et des parcs du Québec, à une corporation sans but lucratif. Le réservoir Gouin (1 358,3 km²) est le seul plan d'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice à avoir le statut d'aire faunique communautaire (MDDEFP, 2002e);
- Pourvoirie avec droits exclusifs : entreprises qui ont l'exclusivité de l'exploitation de la faune sur un territoire, en signant un bail de neuf ans avec le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (Secteur Faune Québec). 29 pour 2646,9 km²;
- Pourvoirie sans droits exclusifs : entreprises qui ne possèdent pas l'exclusivité de l'exploitation de la faune sur leur territoire. La Mauricie compte 54 pourvoiries sans droits exclusifs, Lanaudière neuf et Saguenay - Lac-Saint-Jean 23 (MRNF, 2005) (annexe 7).



①-8 PAYSAGE ET RÉCRÉOTOURISME

8.1 Paysage

Un paysage est composé de plusieurs structures paysagères, c'est-à-dire de plusieurs éléments facilement identifiables comme une rivière, un village ou des champs cultivés. Lorsque ces différents éléments ne sont pas clairement définis, le paysage est alors qualifié de « déstructuré » et il n'est pas harmonieux (Atlas des paysages, 2009). L'étalement urbain est l'une des principales causes de déstructuration du paysage.

Si le paysage ne comporte qu'un très petit nombre de structures, il devient monotone. Un paysage monotone n'a qu'une faible capacité d'absorption, c'est-à-dire une faible capacité à dissimuler un élément discordant. Au contraire, plus un paysage est complexe (présence de relief, occupation du sol mixte, etc.) et plus sa capacité d'absorption est élevée (MRNF, 2009a).

La qualité du paysage a une influence directe sur la qualité de vie des différents acteurs de l'eau et la détérioration de celui-ci peut compromettre certains usages récréatifs de l'eau. Ainsi, la volonté de conserver l'aspect sauvage au bord des plans d'eau et la crainte du morcellement urbain sont les principales préoccupations ressortant des consultations publiques de 2004 concernant les paysages.

Afin de connaître tout le potentiel naturel et récréotouristique de la vallée de la rivière Saint-Maurice, l'équipe de Bassin Versant Saint-Maurice a procédé, en 2002, à l'analyse de son paysage. Celle-ci a consisté à identifier ses forces et ses faiblesses afin de faciliter sa protection et sa mise en valeur. L'analyse du paysage a été réalisée à la fois depuis la rivière et depuis le réseau routier bordant la rivière Saint-Maurice. Cette analyse fait l'objet d'un document spécifique (BVSM, 2006). Les secteurs d'intérêts suivants ont été inventoriés :



PAYSAGE STRUCTURÉ. Unité 7 - Rivière des Bêtes Puantes à la rivière Matawin. Limites entre les différents éléments du paysage bien défini : relief, route, rivière.



FAIBLE CAPACITÉ D'ABSORPTION. Unité 10 - Rivière à la Pêche au lac Oslcamp. Proximité des bâtiments et des rives et déboisement exagéré qui conduisent à des cicatrices dans le paysage en raison de sa faible capacité d'absorption (pas de relief, monostructure paysagère).



PAYSAGE DÉSTRUCTURÉ. Unité 9 - Rivière Mékinac à la rivière à la Pêche. Un paysage déstructuré. Faibles marges de reculs, amalgame de bâtiments résidentiels et commerciaux sans qualité architecturale.



- Le secteur environnant l'embouchure de la petite rivière Saint-François;
- Le secteur situé entre le ruisseau de la Petite Pêche et le ruisseau Vassale;
- Le secteur de Grande-Anse;
- Le secteur en amont de la localité de Rivière-Matawin;
- Le secteur en aval de l'embouchure de la rivière Matawin;
- Les environs de Grandes-Piles et Saint-Georges;
- Le secteur des îles Hêtres, Banane et Melville;
- Le secteur en amont de l'île aux Tourtres;
- Le secteur en amont et en aval du barrage de La Gabelle;
- Le secteur des îles de l'embouchure.

En revanche, les points suivants donnent une impression négative :

- Les entrées de villes ou municipalités;
- Les zones urbaines déstructurées;
- Les sites industriels abandonnés;
- Le bruit de la circulation entre Saint-Roch-de-Mékinac et La Tuque;
- Les berges du Saint-Maurice et remblais rarement naturalisés;
- Les zones de déboisements abusifs observés.

Plus de détails sont présentés au diagnostic en ce qui concerne les problématiques liées au paysage (diagnostic; 6.1 problématique lié au paysage).



8.2 Récréotourisme

Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice peut se diviser en deux grandes zones récréotouristiques. Le premier secteur, qui comprend l'agglomération de La Tuque et la Haute-Matawinie (Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon et Manawan), met à profit la richesse des ressources naturelles. Les vastes espaces forestiers, les montagnes, les rivières et les nombreux lacs ont favorisé le développement des activités de plein air, de chasse et de pêche ainsi que l'implantation de la villégiature.

Dans le secteur sud, formé par la vallée du Saint-Maurice, l'activité récréotouristique repose tout autant sur les ressources naturelles, mais dépend également d'événements culturels et du patrimoine historique. C'est d'ailleurs dans ce secteur que l'on rencontre les principaux centres urbains. Les principaux pôles touristiques de cette zone sont le parc national du Canada de la Mauricie, la réserve faunique du Saint-Maurice, le parc régional des Chutes-de-Shawinigan et le secteur de Saint-Jean-des-Piles-Grandes-Piles. Tandis que plus au nord, les principaux pôles touristiques sont les réservoirs Taureau et Gouin ainsi que plusieurs entreprises qui louent des installations et des services aux chasseurs et aux pêcheurs. En plus de ces aires protégées, quelques parcs offrent des activités concernant la faune et la flore (observation, interprétation) tel que le parc de l'île St-Quentin à Trois-Rivières, le parc de la Gabelle à Notre-Dame-du-Mont-Carmel, le parc de l'île Melville à Shawinigan et le parc régional du lac Taureau à Saint-Michel-des-Saints.

Villégiature privée

Le grand nombre de lacs et de rivières ainsi que le potentiel pour les activités de chasse et de pêche sont historiquement le principal moteur du développement de la villégiature. De plus, la proximité de la métropole de Montréal et de la ville de Québec en plus du prix relativement modéré des terrains et des chalets, attirent chaque année de nouveaux villégiateurs.

Comparer aux autres régions du Québec, la Mauricie arrive au deuxième rang quant au nombre élevé de chalets en terres publiques (CRÉ de la Mauricie, 2011). Environ 12 000 chalets occupent le territoire, dont près de 5 000 en terres publiques et 7 000 en terres privées (CRÉ de la Mauricie, 2011). Sur les terres publiques, les propriétaires des chalets sont détenteurs de baux de villégiature consentis par le MRN. Quant à la MRC de Matawinie, elle renferme 11 963 chalets, soit 71 % des chalets de l'ensemble de la région de Lanaudière (MRNF, 2004a).

Les grands plans d'eau (Taureau, Gouin, Kempt, Mékinac, Châteauvert et Manouane) sont particulièrement recherchés pour l'implantation de lieux de villégiature. Le couloir riverain de la rivière Saint-Maurice porte beaucoup d'intérêt et commence à se développer de plus en plus dans les secteurs plus au sud notamment à Saint-Roch-de-Mékinac, Grandes-Piles, Shawinigan. Une des pistes avancées par le MRN du développement plus tardif du Saint-Maurice serait l'arrêt tardif du flottage du bois comme facteur ayant retardé la mise en valeur du potentiel récréotouristique de la rivière.

Tant en Mauricie qu'à Lanaudière, la grande majorité des emplacements de villégiature se situent en territoire riverain, c'est-à-dire à moins de 100 mètres d'une rivière ou à moins de 300 mètres d'un lac (MRNF, 2004 et 2004b).



Perspectives de développement de la villégiature privée

Le développement de la villégiature sur les terres publiques est encadré par un *Plan régional de développement du territoire public* (PRDTP). Ce dernier se veut un outil privilégié pour la mise en valeur des terres publiques au Québec en fonction des intérêts économiques, sociaux et environnementaux des régions. À moyen terme, les *Plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire* (PRDIRT), élaborés par les Conférences régionales des Élus (CRÉ), remplaceront les PRDTP, mais 2011/2012 est une phase de transition. En juin 2012, la CRÉ Mauricie a publié sa *Vision régionale de développement de la villégiature privée en territoire public*, un document complémentaire au PRDIRT.

La CRÉ Mauricie compte 17 500 lacs environ dans sa base de données, et 3 étapes furent nécessaires pour sélectionner les lacs ayant un potentiel de développement (CRÉ Mauricie, 2012). Tout d'abord, 26 modalités générales ont été appliquées en fonction des secteurs de développement, ne conservant plus que 7600 lacs. On retrouve, entre autres, les modalités suivantes :

- Aucun nouveau bail d'abri sommaire ne sera émis (en 2010, le MRN en dénombrait 116 en Mauricie);
- Exclure les lacs de moins de 20 hectares;
- Exclure les lacs à touladi et à omble chevalier, ainsi que les tronçons de rivière à ouananiche;
- Conserver 75 % des lacs de trois hectares et plus sans occupation de villégiature;
- Favoriser la consolidation des sites où la villégiature privée est déjà présente.

Par la suite, 114 critères de sélection, puis une analyse fine ont finalement permis de retenir 886 lacs ayant un potentiel de développement (CRÉ Mauricie, 2012). Ces lacs sont principalement situés au sud du réservoir Gouin ainsi qu'au sud-est du réservoir Kempt. Cette sélection doit désormais servir aux MRC comme base pour leurs scénarios de développement, puisque désormais ce sont elles qui délivrent les baux de villégiatures. Si les rivières ne sont pas concernées par cette vision de développement de la villégiature, la CRÉ Mauricie envisage d'étudier de manière plus approfondie le potentiel des rivières Mékinac, Saint-Maurice, Matawin et Vermillon dans le futur.

Le PRDTP de Lanaudière présente deux orientations de développement concernant le bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Le MRN souhaite consolider le développement récréotouristique dans la région du réservoir Taureau et préserver le potentiel récréotouristique du lac Kempt. Pour ce dernier, aucune action précise n'est encore envisagée pour les prochaines années. Pour le réservoir Taureau, le MRN propose d'attirer les touristes étrangers. Le développement suggéré reposera sur des activités axées sur l'écotourisme et l'aventure douce (MRNF, 2004a). Dans le PRDTP, le MRN privilégiait également la création d'un parc régional au réservoir Taureau, un projet qui s'est concrétisé en 2005 (Parc régional du Lac Taureau).

Malgré les perspectives de développement de la villégiature privée, les prochains développements devraient respecter la capacité des plans d'eau à supporter une nouvelle charge de phosphore. Une



méthodologie d'évaluation de la capacité de support doit toutefois être d'abord élaborée et acceptée par les différents ministères et partenaires.

Établissements touristiques

Les données suivantes proviennent, entre autres, du « Portrait de l'offre d'hébergement touristique au Québec » produit par le ministère du Tourisme entre 2002 et 2008. En 2008, la région Mauricie comptait quelque 71 gîtes, 91 établissements hôteliers, 62 résidences de tourisme, 3 auberges de jeunesse, 15 centres de vacances et 1 village d'accueil, pour un total de 4874 chambres. Le taux annuel moyen d'occupation oscille autour de 41 %, ce qui est inférieur de neuf points de pourcentage à la moyenne québécoise environ.

Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice accueille également plusieurs terrains de camping. On en dénombre 23 dans le secteur mauricien, quatre à Saint-Michel-des-Saints et un à Saint-Zénon (Tourisme Mauricie, 2010; SATQ, 2010). La plupart de ceux-ci se situent en bordure de plans d'eau. Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, comme dans le reste du Québec, le camping sauvage se pratique librement sur les terres du domaine de l'État, sauf dans les mesures prévues par une loi ou par un règlement du gouvernement.

Activités de plein air

Activités motorisées

La vallée du Saint-Maurice est parsemée de sentiers balisés et de sentiers spontanés qui sont utilisés par les amateurs de motoneige et de véhicule tout-terrain (VTT). D'ailleurs en Mauricie, les sentiers de type motorisés sont plus étendus et mieux structurés que les sentiers non motorisés. En effet, la région compte six sentiers Trans-Québec de motoneige, dont il est possible de s'engager à plusieurs endroits sur le territoire. Ces sentiers assurent des liaisons interrégionales avec les régions de l'Abitibi-Témiscamingue, de Lanaudière, de la Capitale-Nationale, de Charlevoix et du Saguenay-Lac-Saint-Jean. En comptant les sentiers régionaux et locaux concentrés dans la partie sud et nord-ouest de la région, le réseau de sentiers de motoneige mauricien parcourt 2 277 km (Comité régional sur les sentiers récréatifs, 2007). Saint-Zénon et Saint-Michel-des-Saints sont aussi réputés pour la qualité de leurs sentiers et de leurs infrastructures pour la motoneige (MRNF, 2004a). Un vaste réseau de sentiers de motoquad, d'une longueur de 1 378 km (véhicules tout-terrain ou VTT), sillonne également le territoire. La pratique du quad en Mauricie, comme ailleurs au Québec, est en plein essor (Comité régional sur les sentiers récréatifs, 2007).

Sites de baignade

Les plans d'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice sont bordés par 29 sites de baignade entretenus, qu'ils soient privés ou publics (tableau 37). La liste a été établie en appelant ou visitant les sites Internet de l'ensemble des sites récréotouristiques (parcs, campings). Il existe d'autres secteurs non répertoriés qui sont propices à la baignade, mais étant donné les très grands nombres de rivières et de lacs dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, il a été impossible de tous les énumérer.



Tableau 37. Liste des plages publiques et privées du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Municipalité/MRC	Site de baignade	Plan d'eau
La Tuque	Plage du Lac St-Louis*	Lac St-Louis
La Tuque	Camping du lac Flamand	Lac Flamand
La Tuque	Plage municipale de La Croche	Rivière Croche
La Tuque	ZEC Kiskissink (camping du lac Écarté)	Lac Grand Bostonnais
La Tuque	ZEC Gros Brochet	-
La Tuque	Camping du Haut de la Chute	Rivière Bostonnais
La Tuque	Camping La Tuque	Rivière Bostonnais
Trois-Rives	Centre d'aventure Mattawin	Rivières St-Maurice et Matawin
Trois-Rives	Camping du lac du Missionnaire	Lac du Missionnaire
Notre-Dame-du-Mont-Carmel	Camping lac Morin	Lac Morin
Notre-Dame-du-Mont-Carmel	Villa du Carmel	Lac artificiel
Notre-Dame-du-Mont-Carmel	Camping Paradisio	Lacs artificiels
St-Mathieu-du-Parc	Camp du lac Vert	Lac Vert
St-Mathieu-du-Parc	Villa familiale des lacs McLaren et Pratte inc.	Lac McLaren
St-Mathieu-du-Parc	Camping du Parc	Lac des Iris
St-Michel-des-Saints	Plage municipale (camping municipal)	Lac Taureau
St-Michel-des-Saints	Camping des roses	Lac Taureau
St-Michel-des-Saints	Plage du centre Nouvel-Air Matawinie	Lac à la Truite
Shawinigan	Camping et plage Baie Martin	Lac des Piles
Shawinigan	Plage idéale	Lac à la Tortue**
Shawinigan	Parc national de la Mauricie	Lacs Wapizagonke, Édouard et Bouchard
Shawinigan	Parc de l'île Melville	Rivière St-Maurice
Shawinigan	Camp-école Minogami	Lac Minogami
Trois-Rivières	Camping les Forges	Lac du repos
Trois-Rivières	Domaine du Grand R	Lac artificiel
Trois-Rivières	Parc de l'île St-Quentin	Rivière St-Maurice
Trois-Rivières	Camping lac St-Michel	Lac St-Michel
St-Étienne-des-Grès	Camping du lac Blais	Lac Blais**
MRC Matawinie	ZEC Collin	Lacs Lusignan et Charland

* Plage fermée depuis 2008

** Plans d'eau à la limite du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Randonnées pédestres

En ce qui a trait aux sentiers non motorisés, la Mauricie compte près de 450 km de sentiers pédestres, dont près de la moitié sont situés dans le parc national de la Mauricie (MRNF, 2004). Le sentier national, qui est présentement en voie de réalisation, parcourra 43,4 km dans la région et traversera le parc récréoforestier de Saint-Mathieu (MRNF, 2004). Le réseau cyclable de la Mauricie totalise 328 km et il est surtout composé de chaussée désignée. Il est majoritairement situé dans le sud et le centre de la région (MRNF, 2004). Des sentiers de traîneau à chiens traversent également la région, notamment dans la réserve faunique du Saint-Maurice (260 km; MRNF, 2004).

Le MRN est gestionnaire des terres du domaine public sur lesquelles se trouve la majorité du réseau de sentiers de la Mauricie. En 2004, dans son *Plan régional de développement des terres publiques* (PRDTP), le MRN souhaite privilégier le développement et la consolidation des axes régionaux et



nationaux. Il entend notamment miser sur les connexions interrégionales et encourager le développement de liaisons entre les attraits et les sites d'hébergement d'envergure régionale (MRNF, 2004).

Nautisme

La rivière Saint-Maurice est utilisée au cours de la saison estivale par plusieurs adeptes de la navigation de plaisance (bateau à moteur, canotage, etc.). De plus, 29 rivières et une dizaine de lacs et réservoirs sont reconnus canotables par la Fédération québécoise du canot et du kayak (2000), dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Ces plans d'eau sont principalement localisés dans les parties nord et ouest du bassin versant. Au total, les parcours canotables du bassin versant s'étendent sur plus de 2 600 km. Par ailleurs, la région est l'hôte d'un événement annuel majeur qui se déroule sur la rivière Saint-Maurice, soit la Classique internationale de canots de la Mauricie. Cette épreuve d'endurance où des athlètes, de calibre international s'opposent pendant trois jours, sur près de 200 km de long.

Barrage Gouin au barrage de La Tuque

Le segment compris entre le barrage Gouin et le barrage La Tuque est découpé en quatre bassins de navigation en raison de la présence d'obstacles que forment les barrages Trenché, Rapide-Blanc et Beaumont. En 2001, on recensait, sur le réservoir Blanc, 205 quais publics et privés (Alliance Environnement, 2003).

Entre le barrage Gouin et le barrage Beaumont, la pêche est souvent à l'origine de la navigation de plaisance. Au total, on y dénombre cinq rampes de mise à l'eau publique. Passeport Aventure, organisateur d'activités de tourisme d'aventure, coordonne des excursions en kayak de mer et en canot à moteur.

Plus au sud, soit entre les barrages Beaumont et La Tuque, l'élargissement de la rivière favorise la navigation de plaisance. Les équipements nautiques comprennent une marina (Club nautique Latuquois), une rampe de mise à l'eau et une hydrobase (Air Hélibec). Le camping Latuquois et le camping municipal de La Tuque, tous deux situés à l'embouchure de la rivière Bostonnais, de même que le Club nautique, stimulent l'activité nautique dans ce secteur.

Barrage de La Tuque aux rapides Manigance

Le segment compris entre le barrage La Tuque et les rapides Manigance comporte de nombreux hauts-fonds (ensablement et roches) et rapides (Croches, de la Cuisse et Manigance) qui constituent des obstacles pour la navigation en embarcation motorisée. Leur passage demande une grande prudence et une bonne connaissance de la rivière.

Le canot et le canot-camping constituent les principales activités nautiques pratiquées dans ce segment. La section de la rivière comprise entre La Tuque et Grand-Mère est d'ailleurs désignée canotable et est cartographiée par la Fédération québécoise du canot et du kayak. Une dizaine de sites utilisés à des fins de camping rustique sont identifiés entre le barrage de La Tuque et les rapides Manigance sur la carte-guide de la Fédération. Les entreprises Passeport Aventure et le centre



d'aventure Mattawin organisent des excursions en canot à moteur et en kayak de mer dans ce segment.

Bien qu'il n'y ait aucune Marina dans ce segment, une rampe de mise à l'eau municipale est localisée en rive est juste à l'aval de la centrale de La Tuque. Ce lieu constitue le point de départ de la première étape de la Classique Internationale de canots de la Mauricie. Sur la rive ouest, au pied du barrage de La Tuque, l'entreprise Aventure Adrénaline offre des services de location de kayak et de rabaska. En 2001, ce secteur comptait 14 quais publics et privés (Alliance Environnement, 2003).

Rapides Manigance au barrage de Grand-Mère

Le segment compris entre les rapides Manigance et la centrale de Grand-Mère, appelé bassin ou réservoir de Grand-Mère, est sans contredit le secteur le plus convoité pour la pratique d'activités nautiques sur la rivière Saint-Maurice. La navigation de plaisance à moteur, la motomarine, la voile et le canot y sont pratiqués. Une enquête menée, en 1996, sur les activités récréotouristiques pratiquées dans ce secteur a montré que le motonautisme et la pêche y sont les activités estivales les plus pratiquées. La fréquentation nautique annuelle moyenne dans le bassin de Grand-Mère a alors été évaluée à plus de 52 000 jours-personnes (GDG Environnement, 1996a).

Ce tronçon comporte la plus importante concentration d'équipements nautiques : six marinas (totalisant plus de 300 places à quai) et autant de rampes de mise à l'eau publiques. En 2001, on y dénombrait près de 300 quais publics et privés (Alliance Environnement, 2003). À lui seul, le secteur de Grandes-Piles – Saint-Jean-des-Piles compte quatre marinas et autant de rampes de mises à l'eau. Des croisières sur le Saint-Maurice sont aussi offertes à partir de Grandes-Piles.

Le parc national du Canada de la Mauricie occupe une part importante de la rive droite de ce tronçon. Il n'offre toutefois qu'un seul site d'accès à la rivière.

Barrage de Grand-Mère au barrage de Shawinigan

Entre les barrages de Grand-Mère et de Shawinigan, la navigation en embarcation motorisée est entravée par la présence des rapides des Hêtres. Les activités et équipements nautiques n'y sont pas pour autant absents. Le secteur Beaurivage, reconnu pour la villégiature, dispose d'une rampe de mise à l'eau et permet la pratique d'activités nautiques telles que le canot, la motomarine, le pédalo et le kayak. Plus au sud, on trouve une marina, celle du Parc de l'île Melville, qui compte près d'une soixantaine de places à quai et plusieurs rampes publiques de mise à l'eau. De plus, deux entreprises offrent des croisières qui vont de Shawinigan jusqu'aux rapides des Hêtres, soit Croisières Shawinigan sur le bateau « J.O. Girard » (max. 80 personnes) et la Cité de l'Énergie à bord d'un ponton (max. 45 personnes). En 2002, le réservoir Shawinigan comptait 125 quais publics et privés (Alliance Environnement, 2003).

Les rapides des Hêtres sont par ailleurs devenus, au cours des dernières années, un site reconnu et très fréquenté par les kayakistes. Des entreprises et clubs y tiennent des activités tout au long de l'été.



Barrage de Shawinigan au barrage La Gabelle

Entre les barrages de Shawinigan et de La Gabelle, on ne recense pas d'obstacles à la navigation. Les équipements et activités nautiques y sont par contre peu développés. On y trouve néanmoins trois rampes publiques de mises à l'eau ainsi que 12 quais publics et privés (Alliance Environnement, 2003).

Barrage La Gabelle à l'embouchure

De la centrale La Gabelle jusqu'à l'embouchure, les possibilités pour la navigation se trouvent limitées par le rapide des Forges. Ce dernier, qui s'étend sur environ 5,5 km, a une profondeur d'eau pouvant être de moins d'un mètre lors de période de faible hydraulité. On y trouve le Club canot-kayak Radisson et le Club de canoë-kayak de vitesse de Trois-Rivières. Tous deux ont comme mission de promouvoir la pratique du canoë-kayak de vitesse en offrant un encadrement propice au développement des jeunes athlètes tant sur le plan personnel que sportif. De plus, l'entreprise Maikan Avanture offre la location d'embarcations, des forfaits d'excursions en canot et kayak de mer ainsi que des cours d'initiation.

Les adeptes de motomarine et de petites embarcations à moteur sont aussi de plus en plus nombreux à parcourir ce segment. En 2002, on dénombrait, dans ce secteur, 14 quais privés ou publics (Alliance Environnement, 2003).

Réservoir Taureau

Le réservoir Taureau, haut lieu de villégiature, est fortement couru par les amateurs d'activités nautiques. La fréquentation nautique annuelle sur le réservoir s'élève à 34 000 jours-personnes par année et les dépenses liées aux activités nautiques s'élèvent à près de 600 000 \$ (GDG Conseil inc., 2001). Ce vaste plan d'eau navigable entouré de 31 km de plages sablonneuses compte deux entreprises offrant des croisières sur le réservoir. En 2002, on y recensait près de 400 quais publics et privés ainsi que cinq marinas (Alliance Environnement, 2003).

Activités de prélèvement

La chasse, la pêche et les activités récréatives liées à la faune connaissent une grande popularité dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Dans la région de la Mauricie, qui compose 70 % du territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, la faune stimule particulièrement l'activité touristique : environ 90 000 visiteurs par année se déplacent pour pratiquer la pêche sportive, 25 000 pour la chasse sportive et 58 000 pour la pratique d'activités fauniques sans prélèvements (MRNF, 2007). Ces touristes dépensent dans la région un total de 26 millions \$ par année, soit six millions \$ attribuables à la pêche sportive, 16 millions \$ à la chasse sportive et quatre millions \$ aux activités fauniques sans prélèvements (MRNF, 2007).

Pourvoires

La région de la Mauricie occupe le premier rang des régions québécoises quant au nombre de visiteurs se déplaçant pour la pêche. La popularité de cette activité s'explique par la présence de nombreuses pourvoires. On en retrouve 78 en Mauricie, parmi lesquelles 23 bénéficient de droits exclusifs et 55



de droits non exclusifs (information fournie par le MRNF en 2008). La Haute-Matawinie possède, quant à elle, 12 pourvoies (dont sept avec droits exclusifs), la MRC Vallée-de-L'Or deux, et la MRC Domaine du Roy une chacune (FAPAQ, 2002; Pourvoirie Lanaudière, 2010; MRNF, 2011). Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice possède ainsi près de 18 % de l'ensemble des pourvoies du Québec.

L'agglomération de La Tuque accueille à elle seule 78 % des pourvoies du bassin versant (60 dont 21 à des droits exclusifs). Elle compte aussi neuf zecs où l'on peut pratiquer la pêche, la chasse et des activités de plein air diverses. Les réservoirs du bassin versant sont également des endroits privilégiés pour l'implantation de pourvoies. À l'échelle provinciale, près de 15 % de celles-ci sont situées sur des réservoirs, une proportion qui s'élève à 40 % dans le cas du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (Alliance Environnement, 2001). Le réservoir Gouin en est le meilleur exemple. Ce plan d'eau a reçu, en 2000, la désignation d'aire faunique communautaire (AFC Gouin, 2010). La Corporation de gestion du réservoir Gouin, qui regroupe 22 pourvoies, a la responsabilité de gérer cette aire faunique, c'est-à-dire de veiller à la conservation et à la mise en valeur de la faune aquatique.

À l'instar des tendances observées au Québec, certaines pourvoies du bassin versant de la rivière Saint-Maurice tendent vers une diversification et une dessaisonnalisation de leurs activités. Tout en poursuivant leurs activités traditionnelles, elles s'orientent vers l'offre de séjours en nature axés sur des activités non consommatrices de faune. De plus, certaines prolongent leur saison d'ouverture en devenant notamment des relais pour les motoneigistes (MRNF, 2004).

Pêche

Durant l'année 2000, c'est environ 122 906 adeptes qui ont totalisé 1 007 418 jours-activité dans la région de la Mauricie (CRÉ de la Mauricie, 2011). Cette activité a apporté des revenus approximatifs de 49 millions de dollars pour la région. Quant à elle, la région de Lanaudière compte à peu près 89 000 adeptes, dont 72 % sont des touristes. Ces amateurs vont totaliser, par années, approximativement 684 000 jours de pêche (CRRNT de Lanaudière, 2011). La perchaude, le grand brochet, la barbotte brune et le doré jaune sont des espèces particulièrement recherchées pour la pêche sportive dans Lanaudière (Canards Illimités Canada, 2007).

Pêche sur la rivière Saint-Maurice

L'offre de pêche sur la rivière Saint-Maurice se différencie de l'offre dans les pourvoies, puisqu'elle s'adresse presque essentiellement aux excursionnistes (visite sans nuitées). Selon une enquête sur la pêche sportive menée à l'été 2006 et 2007 (Houde, 2008), entre les rapides Manigance et le barrage de Grand-Mère, les captures concernent essentiellement la perchaude, mais aussi l'achigan à petite bouche, la barbotte brune, le doré jaune et le grand brochet.

Dans ce tronçon, l'effort de pêche s'élève à 23 000 heures (4700 jours), soit une pression de 2,1 jours de pêche par hectare. En considérant la productivité présumée de la rivière, la pression de pêche n'est pas jugée excessive. En 2007, 79,1 % des pêcheurs ont opté pour la pêche en chaloupe plutôt que la pêche à gué (Houde, 2008). Les sites de pêche les plus fréquentés à l'aide d'une embarcation se situent près de Saint-Rock-de-Mékinac, du Trou-à-la-Barbotte et du secteur de Grandes-Piles. La



population qui pratique la pêche à gué fréquente surtout le réservoir Grand-Mère, le secteur de Grandes-Piles ainsi que celui du Trou-à-la-Barbotte.

Selon le MRN, le réservoir de Grand-Mère figure parmi les sites de pêche les plus populaires sur la rivière Saint-Maurice. En 1996, entre 8 000 et 10 000 jours de pêche en eaux libres étaient pratiqués sur ce tronçon (FAPAQ, 2002).

Plus au sud, le secteur compris entre les centrales de Grand-Mère et de Shawinigan est peu fréquenté par les pêcheurs (FAPAQ, 1999), une situation qui s'expliquerait par le manque d'accessibilité pour la pêche à gué. Par contre, le barrage de La Gabelle est celui, parmi tous les sites de pêche recensés sur la rivière Saint-Maurice, où le plus grand nombre de pêcheurs a été dénombré (FAPAQ, 1999). Les principaux avantages que présente ce site sont sa proximité avec la ville de Trois-Rivières, sa facilité d'accès et la possibilité d'y mettre à l'eau de petites embarcations. La pêche se pratique aussi dans la partie comprise entre le rapide des Forges et le barrage de La Gabelle. Elle débute à la mi-mai. Au début, il y a grande affluence, puis la fréquentation diminue au fil du mois de juin et devient un site occasionnellement fréquenté le reste de l'été.

Origine toponymique de « rapides Manigances »

Le mot Manigance, malgré l'apparence française, seraient une transformation du patronyme amérindien Menahigonse ou Manaïgonse. Il provient de menahigonse et signifie épinette blanche. Au milieu du XVII^e siècle, on rencontre dans les environs des rapides la famille Manigonse et, quelque cent ans plus tard, on retrouve la même famille identifiée sous le patronyme Menahigonse. Ce nom est utilisé pour identifier les rapides situés sur la rivière Saint-Maurice vis-à-vis la municipalité de Trois-Rives, à quelque dix kilomètres au sud de la rivière Matawin. Au fil des ans, ce nom a été transformé sous la forme Rapides Manigance.

BUIES, Arthur, *Le Saguenay et le bassin du lac Saint-Jean : Ouvrage historique et descriptif*, Québec, Léger-Brousseau imprimeur-éditeur, 1896, p. 393.

CARON, Napoléon, *Deux voyages sur le Saint-Maurice*, édition originale en 1889, Québec, Septentrion, 2000, p. 39.



Pêche sur la rivière Shawinigan

La pêche est également une activité prisée sur la rivière Shawinigan. Vision Saint-Maurice s'efforce d'ailleurs de stimuler l'offre de pêche en ensemençant, depuis 2002, des truites brunes et des truites arc-en-ciel dans la rivière. À l'été 2010, Vision Saint-Maurice a mené une enquête menée auprès des pêcheurs afin de connaître leurs habitudes et le rendement des activités de pêche. L'étude montre que six principaux sites sont fréquentés par les pêcheurs : secteur du pont couvert (Saint-Mathieu-du-Parc), secteur du centre de ski (Saint-Mathieu-du-Parc), secteur du golf (Shawinigan), secteur du pont Beaupré (Shawinigan), secteur du bassin du cégep (Shawinigan) et le secteur du parc du Centenaire (Shawinigan).

Selon l'enquête, en 2010, la truite arc-en-ciel constituait 80 % des prises et la truite brune 12 % des prises. Le restant des captures se concentraient chez la truite mouchetée (7 % des prises) et l'achigan (1 % des prises). Les secteurs Beaupré et du parc du Centenaire sont les plus fréquentés : ils accueillent respectivement 29,5 % et 31,8 % des pêcheurs interrogés dans l'étude (figure 39). Ces secteurs sont également ceux où le plus grand nombre de prises est observé (Vision Saint-Maurice, 2011). Le secteur du Golf est le moins fréquenté étant donné qu'il est nécessaire d'utiliser une embarcation pour avoir accès au site.

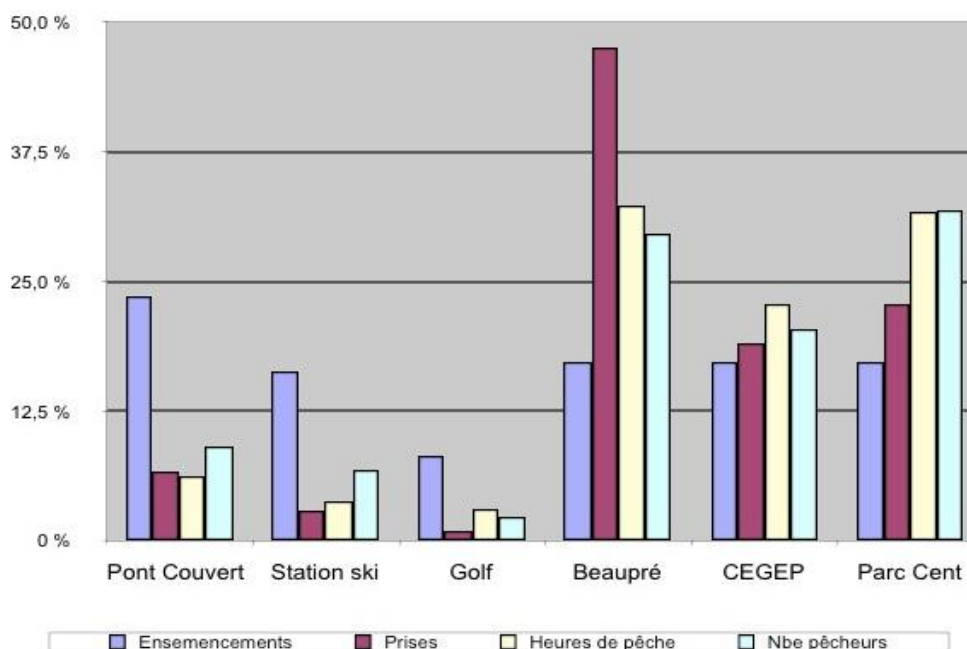


Figure 39. Rendement des secteurs de pêche sur la rivière Shawinigan en 2010 (Vision Saint-Maurice, 2011)

Les espèces privilégiées

En Mauricie, les espèces sportives de prédilections sont l'omble de fontaine, le touladi, le doré jaune et le grand brochet (MRNF, 2006). La composition des populations ichtyologiques en Basse-Mauricie a subi plusieurs modifications au cours des années. L'omble de fontaine et le touladi étaient autrefois les espèces dominantes dans ce secteur alors qu'aujourd'hui, ils partagent leur territoire avec plusieurs espèces qui peuvent être compétitrices. Le meunier noir, la perchaude et les cyprinidés sont



quelques exemples qui ont profité des modifications territoriales pour étendre leur répartition géographique (MRNF, 2006). L'utilisation de poissons-appâts vivants et les modifications du réseau hydrographique pour le flottage du bois sont deux exemples de perturbations qui ont engendré la colonisation (MRNF, 2006).

L'omble chevalier *oquassa* démontre parfaitement les conséquences des différentes perturbations anthropiques. En effet, l'espèce est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable depuis 2002. La présence de plusieurs sites de villégiature causant une augmentation de la vitesse d'eutrophisation des lacs, l'acidification des lacs, ainsi que la nouvelle présence d'espèces compétitrices sont quelques exemples d'éléments perturbateurs ayant eu un fort impact sur sa situation (MRNF, 2006).

Dans l'unité « complexe Manouane » du PDRRF de la Mauricie, la FAPAQ (2002) signale que les populations de doré jaune et de touladi sont surexploitées en raison des activités de subsistance autochtone et de la pression de pêche sportive croissante. De même que la qualité de pêche au doré jaune serait en diminution au réservoir Blanc à cause de la surexploitation du site pour la pêche sportive. De plus, la population de touladi du lac Mondonac démontre des signes de surexploitation (GDG Environnement, 1996b; Hydro-Québec, 2000).

De plus, en 2000, un moratoire sur l'émission de permis de pourvoirie visait la consolidation des pourvoiries en place et un meilleur contrôle sur les activités illégales (FPQ, 2004). Cela aura un impact positif sur le doré jaune, qui connaît certaines difficultés attribuables à la surpêche et au braconnage dans certains secteurs du réservoir Gouin. Entre 1985 et 1998, la taille moyenne des dorés a diminué, passant de 40,1 à 36,3 cm. Ces valeurs ne sont toutefois pas représentatives en raison de la surreprésentation de certains secteurs du réservoir. Après pondération des échantillons, l'écart a été réduit à 1,6 cm, mais demeure tout de même significatif.

L'esturgeon jaune remonte la rivière Saint-Maurice depuis le fleuve Saint-Laurent jusqu'au barrage de La Gabelle. La section située en aval du barrage représente actuellement un lieu adéquat pour la pêche à l'esturgeon jaune qui est actuellement en hausse de popularité auprès des pêcheurs sportifs depuis les quinze dernières années (Dumont et al., 2013). D'ailleurs, en 1999, à la suite de travaux de réfection du barrage de La Gabelle, Hydro-Québec a aménagé un nouveau site de fraie pour l'esturgeon jaune dans la rivière Saint-Maurice (GDG conseil Inc., 2001).

La population d'esturgeon jaune du Saint-Laurent a été désignée, en 2006, comme étant menacée par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). La problématique de surexploitation est connue depuis la fin des années 80 et a été évoquée par plusieurs auteurs (Moisan et Laflamme, 1999). L'espèce localisée en aval du barrage de Beauharnois est présentement en hausse d'abondance due à des modifications réglementaires telles que la modification des quotas et l'identification obligatoire des individus (identification des carcasses avec un scellé numéroté et l'inscription du poids sur un coupon à code-barre) (Dumont et al., 2013). L'aménagement d'habitat adéquat ainsi que l'application rigoureuse de la réglementation ont également eu un impact significatif sur cette augmentation (Dumont et al., 2013).

L'exploitation commerciale de l'esturgeon jaune, dans le lac Saint-Pierre, est restée plutôt stable entre les années 2003 et 2008. Celle-ci est passée de 32,2 tonnes en 2003 à 32,4 tonnes en 2008, représentant respectivement 7,9 % et 12,8 % des débarquements totaux de poissons. La portion de pêche commerciale située entre le pont Laviolette et l'île d'Orléans a subi, quant à elle, une



diminution marquée entre les années 2003 et 2008. En effet, une perte de 13,9 tonnes dans les débarquements d'esturgeon jaune a été calculée pour cette période, passant de 24,4 tonnes à 10,5 tonnes. Représentant 15,3 % en 2003 et 5,4 % en 2008 des débarquements totaux pour cette portion du fleuve.



Esturgeon jaune (MRN, 2012)

Chasse

La région de la Mauricie ainsi que celle de Lanaudière représentent des zones de choix pour les activités de prélèvement où la chasse y est en hausse de popularité. Pour l'année 2000, en Mauricie, c'est environ 36 392 adeptes qui ont investi plus de 23,4 millions, ce qui représente environ 486 108 jours de chasse (CRÉ de la Mauricie, 2011). Dans la région de Lanaudière, le MRN (2006) estime qu'il y a environ 14 000 adeptes de chasse et que 67 % sont des non-résidents. En tout, la région génère un revenu approximatif de 11 millions de dollars et totalise environ 136 000 jours de chasse (CRRNT de Lanaudière, 2011).

En Mauricie, tout comme pour le Québec, la chasse subit une hausse en popularité. La vente totale de permis dans la région a atteint 10 219 pour l'année 2009 alors qu'elle se situait en 2004 à 8 697 (CRÉ Mauricie, 2010). Selon la CRÉ de la Mauricie (2010), la densité de population d'originaux, dans la zone 26, serait en hausse depuis l'application du *Plan de gestion de l'orignal* en 1994. Les nouveaux ajustements de récoltes ainsi que l'instauration des années avec restrictions seraient les causes de cette soudaine augmentation. Une corrélation a pu être observée au niveau du nombre de récoltes ainsi que le succès de chasse, ce qui a accru l'intérêt des chasseurs mauriciens ainsi que des non-résidents pour la région. La population de cerf de Virginie suivant également ce même phénomène et le nombre d'adeptes pour ce type de chasse est également en accroissement dans la partie est de la zone de chasse 26 (la zone ouest n'étant pas encore ouverte à la chasse pour cette espèce).

L'accessibilité

Dans les zones urbanisées, les secteurs qui comptent le plus de rampes de mises à l'eau ou de quais subissent une pression de pêche plus importante que dans les régions éloignées. Ces zones sont susceptibles de favoriser une surexploitation locale de populations de poissons.

Cependant, même au nord, certaines zones sont prisées pour la pratique de la pêche sportive. Les études menées en 1992 sur les communautés de poissons qui peuplent le réservoir Blanc tendent à démontrer que leur santé demeure bonne malgré un fort prélèvement pour la pêche sportive (Vallières et Gilbert, 1992; Faucher et Gilbert, 1992). Toutefois, en 2002, la qualité de la pêche au doré jaune aurait connu une diminution (FAPAQ, 2002).

Du nord au sud du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, voici la liste des sites les plus fréquentés par les pêcheurs (Houde, 2008) :



- Haute-Mauricie : le barrage Gouin, les secteurs de Wémotaci-Sanmaur, de Vandry, Windigo et Mc Tavish, le Grand lac Clair, le réservoir Blanc, le lac Bob-Grant, le long de la rivière Vermillon et sur une partie de la rivière Trenché;
- Bas Saint-Maurice : rapides Manigances, la baie du Trou-à-la-Barbotte, le secteur des îles à la hauteur de Saint-Roch-de-Mékinac, le secteur Grandes-Piles/Saint-Jean-des-Piles, les barrages de Grand-Mère et de la Gabelle et le réservoir Taureau.

L'exploitation forestière a favorisé la construction de nombreux chemins forestiers, ce qui a largement favorisé l'accès à la ressource dans les secteurs plus éloignés du bassin versant. Dans les secteurs éloignés, il y a un déséquilibre de l'offre et de la demande en fonction de l'accessibilité (FAPAQ, 2002). Dans le Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Mauricie, réalisé en 2002 (PDRRF), les lacs de petite taille situés à proximité du réseau de chemins forestiers présentent des signes de surexploitation (unités : Trenché-Pierriche; rivière Windigo; Bloc Sud Smurfit-Stone en aval du barrage Gouin; Périurbain de La Tuque).

Piégeage

De manière générale, le piégeage des animaux à fourrure a considérablement diminué ces dernières années, principalement à cause de la chute du prix des fourrures. La situation du castor mérite une attention particulière, puisque les impacts de sa présence sur le territoire sont nombreux (MRNF, 2011d et GRIL, 2008).

Impacts négatifs :

- Inondation des voies de communication (routes, chemins de fer) et colmatage des ponceaux;
- Dommages aux arbres fruitiers et ornementaux;
- Transmission de maladies (Giardiase, Tularémie);
- Rétention de sédiments et de nutriments, ce qui peut causer l'accélération de l'eutrophisation des lacs en aval si les barrages sont en mauvais état;
- Méthylation du mercure.

Impacts positifs :

- Étangs qui favorisent la sauvagine, les oiseaux en général, les mammifères, et les amphibiens;
- Création de milieux humides propices à la biodiversité végétale;
- Contrôle des niveaux d'eau (prévention des inondations).

Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, 13 274 barrages de castor ont été recensés par Canards Illimités en 2009. La densité de castors dans les territoires libres de la Mauricie s'élève à trois colonies/10 km² (GDG Conseil inc., 1999a). Globalement, le nombre de castors est en augmentation au Québec. D'une part, l'exploitation forestière intensive des conifères favorise la régénération des feuillus qui sont recherchés par le castor (MRNF, 2009b). D'autre part, les pressions sur le castor



diminuent. La prédation naturelle est en baisse, car les habitats fauniques des prédateurs du castor comme le loup, le coyote, le carcajou ou l'ours sont menacés (diagnostic section 5.1). De plus, la valeur des fourrures de castor est, à l'exception notable de certaines années, en chute depuis la dernière moitié du XIX^e siècle (GRIL, 2008), la pression de piégeage est moins importante, car celle-ci est moins rentable (figure 40).

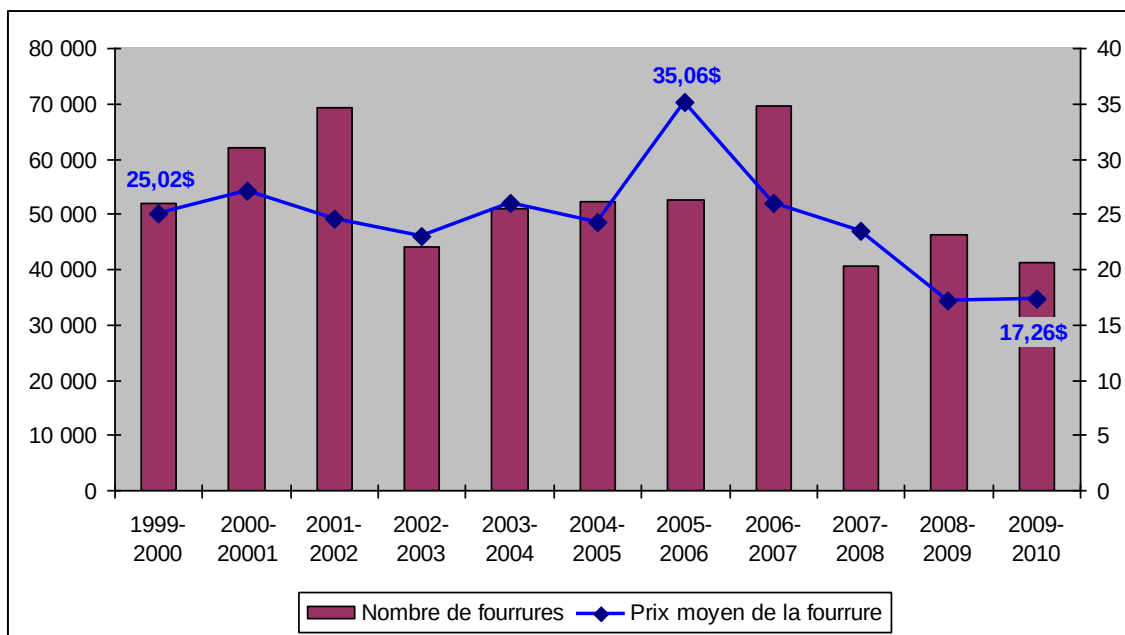


Figure 40. Évolution du prix moyen d'une fourrure au regard du nombre de castors prélevé au Québec entre 1999 et 2010 (MRNF, 2011e; MRNF, 2011f)



CHAPITRE ② – DIAGNOSTIC

Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Novembre 2014



②-1 DYNAMIQUE DES COURS D'EAU

1.1 L'érosion accentuée par des processus anthropiques

L'érosion est un processus naturel, toutefois celui-ci peut être accéléré par certaines actions de l'Homme. Les conséquences de l'érosion, économiques comme biologiques, sont nombreuses :

- Perte ou endommagement de surfaces agricoles utiles;
- Perte ou endommagement de routes et de ponts;
- Perte ou endommagement de bâtiments;
- Blocage des ponceaux et des égouts pluviaux;
- Perte ou endommagement des frayères;
- Eutrophisation d'un plan d'eau;
- Hausse de la turbidité;
- Perte ou dégradation des plages;
- Augmentation des coûts de traitement de l'eau potable.

Érosion en milieu urbain

L'agrandissement des villes s'accompagne d'une augmentation des surfaces imperméables. Ainsi, les toitures, les routes, les trottoirs, les terrasses et les stationnements sont autant d'espaces où l'eau ne peut pas s'infiltrer et qui contribuent à l'imperméabilisation des sols. Les stationnements sont les surfaces ayant le plus grand impact, puisqu'ils génèrent 36 fois plus de ruissellement qu'une forêt (Penn State, 2008 *dans* Union Saint-Laurent Grands Lacs, 2010). C'est à partir de 10 % de surface imperméabilisée que les problèmes commencent à l'échelle d'un bassin versant (Schueler, 2000 *dans* MDDEP, 2006).

De plus, en milieu urbain, les chantiers de construction temporaires peuvent avoir un impact considérable sur les apports en sédiments dans les cours d'eau. Parce qu'ils dénudent en grande partie les surfaces où sont effectués les travaux, les chantiers accroissent le risque d'érosion et de ruissellement pendant la période des travaux, et ce, jusqu'à ce que la végétation stabilise à nouveau les sols. Afin d'atténuer ce phénomène, le ministère des Transports du Québec a produit différents guides exposant diverses méthodes assurant le contrôle de l'érosion et des sédiments en chantier.

L'échelle des bassins versants des rivières Saint-Maurice ou Shawinigan (respectivement environ 42 651 et 492 km²) est trop grande pour étudier le problème de l'imperméabilisation des sols. C'est pourquoi c'est l'échelle des districts électoraux qui a été choisie pour représenter le taux d'imperméabilisation (figure 41-42).



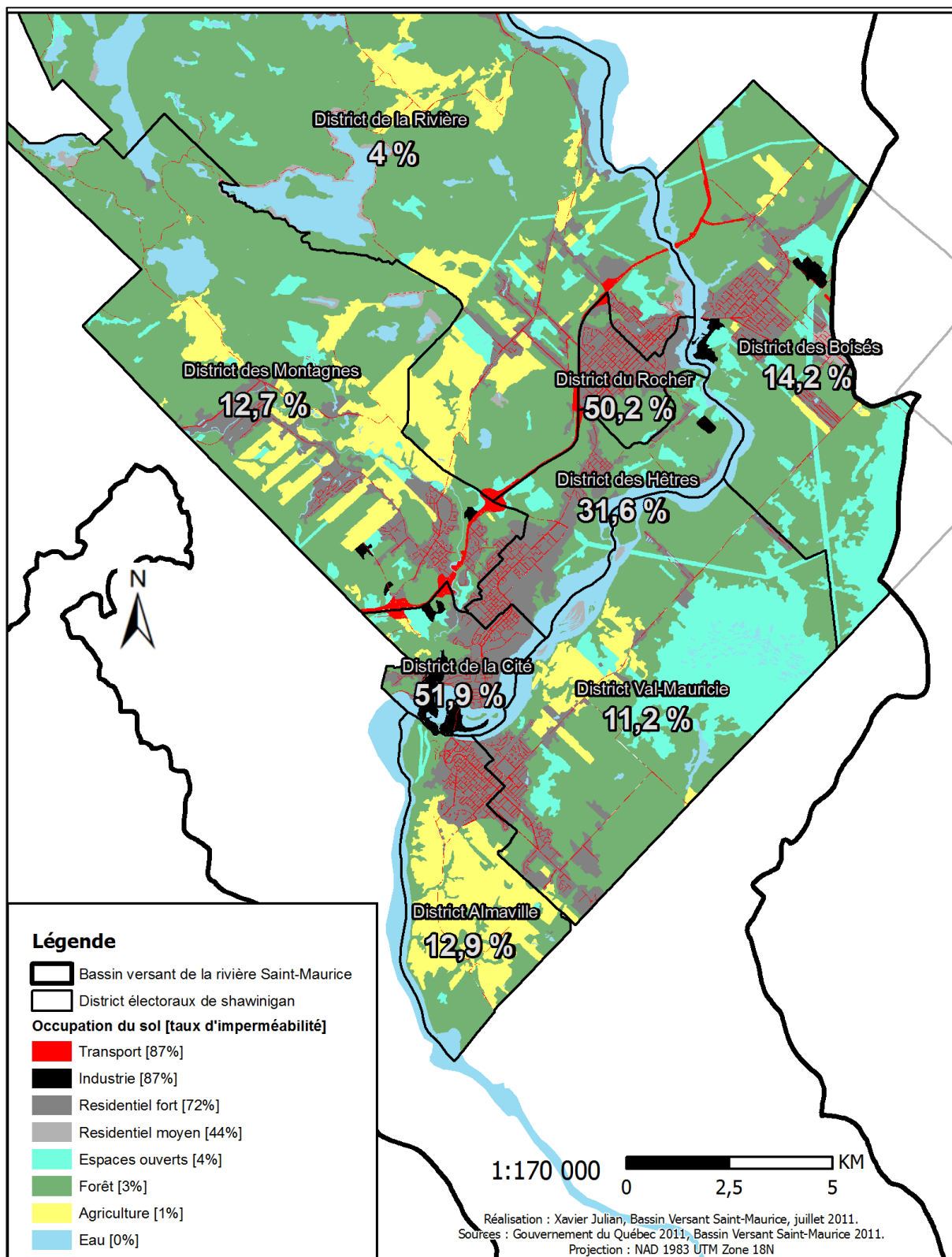


Figure 41. Surfaces imperméables par district électoral de la ville de Shawinigan dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice



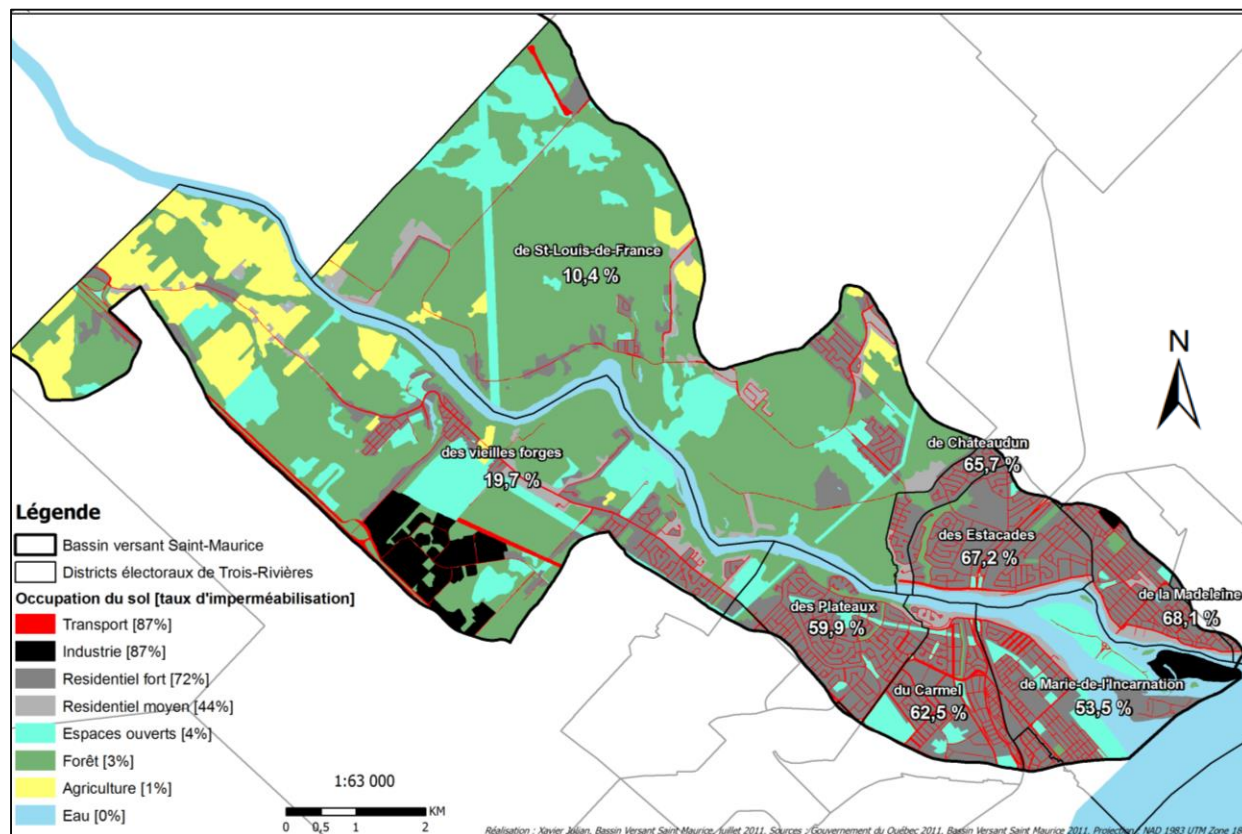


Figure 42. Surfaces imperméables par district électoral de la ville de Trois-Rivières dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice

D'autre part, les canaux de drainage routier concentrent les écoulements en un seul point, ce qui peut accélérer l'érosion des talus ainsi que l'érosion à l'endroit précis où l'eau va aboutir. La méthode d'entretien traditionnelle consiste à refaire le profil transversal des fossés, donc à creuser les deux talus et le fond du fossé (figure 43). En revanche, la méthode du tiers inférieur, en creusant uniquement le fond du fossé et en laissant la végétation stabiliser les talus, permet une diminution tangible de la quantité de matériaux érodés variant entre 60 et 94 % (MTQ, 2008).

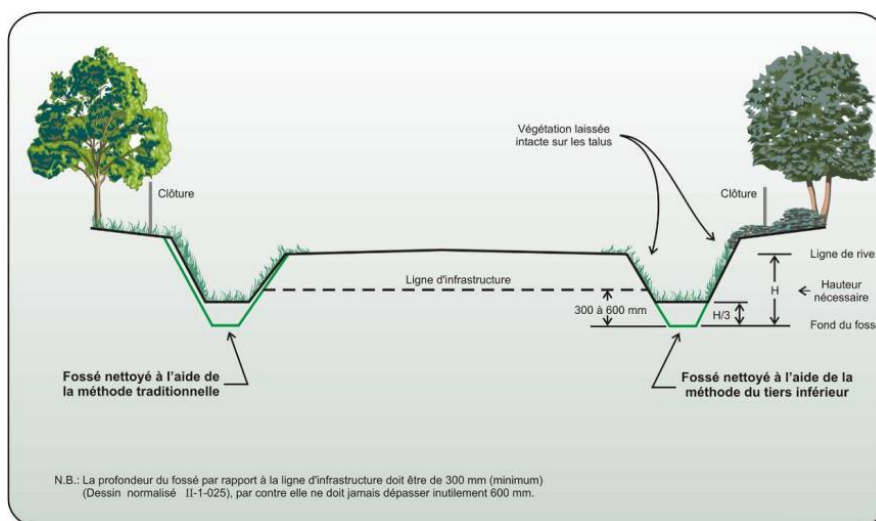


Figure 43. Les méthodes d'entretien des fossés (MTQ, 2008)

Érosion en milieu agricole

En milieu agricole, le défrichage de surfaces boisées pour agrandir les surfaces cultivables contribue à la dénudation des sols et donc à l'accélération du ruissellement. Le type de pratique agricole a aussi un impact sur l'érosion. Par exemple, le phénomène sera plus important dans un champ de maïs que dans un pâturage. En effet, les cultures en grands interlignes (maïs grain, maïs fourragé, légumes, pomme de terre) favorisent le ravinement lors des précipitations, au contraire des cultures fourragères ou à interlignes étroits (céréales, bétail). De plus, le labourage intensif des champs et les cultures dans le sens de la pente sont des pratiques qui augmentent le risque d'érosion.

La culture en « contre-pente » (perpendiculairement à la pente) diminue le potentiel d'érosion de 30 à 50 % (CAGR, 1992 *dans* CRAAQ, 2000). Dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, les cultures présentant un profil d'érosion élevé occupent 2 540 hectares, soit 25 % des surfaces agricoles en culture. Le tableau 38 présente le risque d'érosion selon le type de culture dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (MAPAQ, 2013).

Tableau 38. Risque d'érosion selon le type de culture dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Type de culture	Risque d'érosion		Superficie	
	Élevé	Modéré	km ²	%
Fourrages		✓	23.7	23
Céréales	✓		17.4	17
Horticulture		✓	0.5	0
Érablières		✓	4.1	4
Fruits et légumes	✓		8	8
Autres		✓	47.7	47
TOTAL			101.4	100

En milieu agricole, les cours d'eau font régulièrement l'objet d'aménagements ou d'entretiens modifiant la géométrie, le fond ou les talus. Ces interventions, qui ont pour but d'accélérer la vitesse d'écoulement pour éviter l'engorgement des terres, peuvent avoir un impact négatif sur la stabilité des rives et la qualité de l'eau et des habitats fauniques (MDDEP, 1999b). Même si la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* régleme les constructions ou ouvrages dans les rives et le littoral, les travaux entrepris peuvent tout de même accentuer le phénomène d'érosion pour deux raisons :

- Les aménagements peuvent être mal réalisés (talus non stabilisés ou non revégétalisés, ponceaux mal installés, etc.);
- Toute intervention anthropique pour rectifier un cours d'eau va altérer son processus géodynamique naturel. Une rivière cherche toujours à retrouver sa dynamique naturelle, et des problèmes d'érosion peuvent alors avoir lieu en aval de ces aménagements comme le présente l'exemple des ruisseaux de l'îlet et des terres noires à la figure 44.



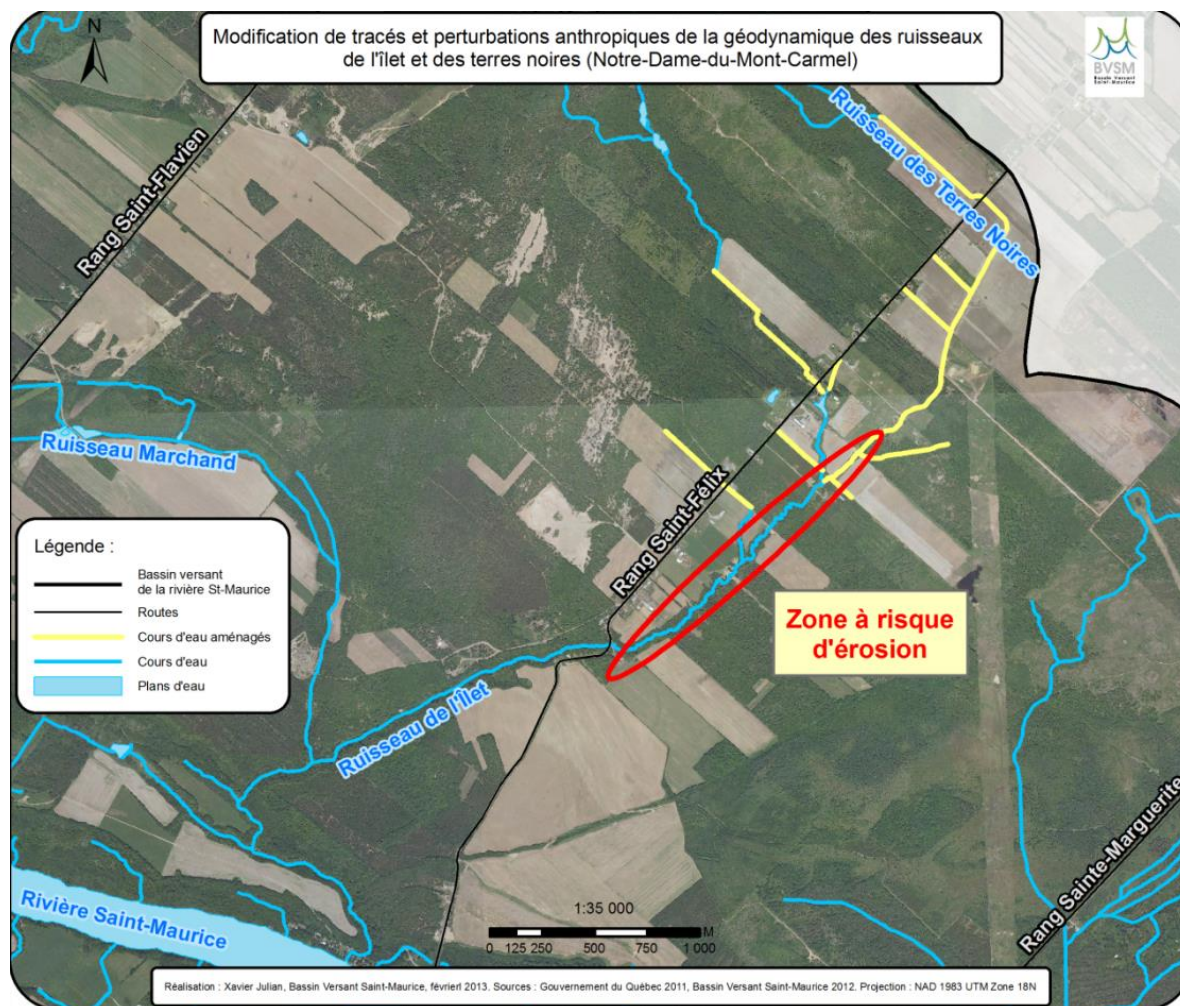


Figure 44. Modification de tracés et perturbations anthropiques de la géodynamique des ruisseaux de l'Îlet et des terres noires (Notre-Dame-du-Mont-Carmel)

Érosion en milieu forestier

En milieu forestier, l'orniérage dû au passage répété des machineries lourdes, la multiplication des chemins forestiers, la perte de couvert forestier et le passage d'engins dans le réseau hydrographique sont autant de facteurs susceptibles d'augmenter le ruissellement et l'apport de sédiments dans les lacs et les cours d'eau.

Impact des véhicules tout terrain (VTT)

Le passage répété de véhicules tout terrain peut aussi participer au processus d'érosion en conduisant à la formation de petits chenaux qui favorisent le ruissellement de surface. De plus, la circulation intensive de VTT peut altérer la couverture végétale riveraine, ce qui soumet les talus à l'action érosive du vent ou de l'eau. Le réseau de sentiers réservé à la pratique des sports motorisés hors route couvre 1 378 km sur l'ensemble du bassin versant de la rivière Saint-Maurice et la pratique y est de plus en plus populaire, à l'instar du reste de la province.



1.2 Modification du bilan sédimentaire

Le concept de bilan sédimentaire réfère aux apports et aux pertes en sédiments dans un système. Plusieurs activités anthropiques sont susceptibles de retenir ou, au contraire, d'apporter des sédiments dans le réseau hydrographique. La modification du bilan sédimentaire peut remettre en cause deux usages de l'eau :

- **Les activités récréatives et les aspects esthétiques** : un apport excessif de matières en suspension, telles que l'argile, le limon, les particules organiques, le plancton et les organismes microscopiques, contribue à augmenter la turbidité de l'eau (MDDEFP, 2002g). Une eau turbide peut avoir un impact négatif sur les activités récréotouristiques puisque l'aspect visuel est moins attirant pour le visiteur. Au Québec, le seuil de 25 mg/L est considéré comme adéquat pour distinguer les eaux limpides des eaux turbides;
- **La vie aquatique** : lorsqu'ils sont en suspension dans l'eau, les sédiments occasionnent un stress physiologique aux poissons en obstruant leurs branchies et en les rendant plus sensibles aux maladies. De plus, les matières en suspension (MES) peuvent combler les frayères, ce qui a pour effet d'étouffer les œufs et les alevins encore enfouis dans le gravier. Les sédiments peuvent également recouvrir des sources potentielles de nourriture ou déplacer des métaux influant sur la qualité de l'eau. En eau limpide, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle. En eau turbide, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale en tout temps de 25 mg/L par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci se situe entre 25 et 250 mg/L ou par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est supérieure à 250 mg/L mesurés à un moment donné.

Barrages et centrales - ralentissement de la vitesse d'écoulement des eaux

La construction d'un barrage a pour effet de régulariser le débit d'un cours d'eau. En emmagasinant les excédents d'eau, les ouvrages de retenue ont pour conséquence de minimiser l'impact des crues et de la fonte des neiges. En revanche, un barrage constitue un piège à sédiments, puisque les matières en suspension transportées par le courant vont tomber au fond des réservoirs avec le ralentissement de la vitesse d'écoulement. La réduction d'apport en sédiments en aval d'un barrage peut avoir pour conséquence la destruction des plages et des mares en bordure des cours d'eau ainsi que la dégradation des deltas côtiers (Commission mondiale des barrages, 2000). Cela pourrait expliquer, en partie, la problématique d'érosion observée, depuis la fin des années 1970, sur les îles situées à l'embouchure de la rivière Saint-Maurice (Nove Environnement, 1994).



Barrages et centrales - variation du niveau d'eau (débit/marnage)

Les variations du niveau de l'eau contribuent à l'érosion des berges. En effet, en période de bas débit, les berges sont plus exposées. Les rives de la rivière Saint-Maurice étant majoritairement de nature sablonneuse et argileuse, celles-ci peuvent alors sécher sous l'action du soleil et du vent et devenir plus friables. Ces matériaux ainsi ameublis pourront être collectés lors de la montée des eaux. Ces variations du niveau et du débit expliquent en partie l'érosion active qui touche de nombreux kilomètres de rives au long de la rivière Saint-Maurice.

De plus, ce phénomène peut-être fréquent sur la rivière Saint-Maurice puisque les fluctuations y sont irrégulières. Il est même possible d'observer plusieurs périodes d'étiage et plusieurs périodes de débits maximaux au cours de la même année. Les infrastructures d'Hydro-Québec où le marnage est le plus important sont : Barrage Matawin (12 m); Centrale de Rapide-Blanc (8,5 m); Barrage de la Manouane-C et B (7 m et 3 m); Barrage Gouin (3 m).

Enfin, l'histoire récente des réservoirs, comparativement aux lacs naturels qui évoluent depuis la fin de la dernière période glaciaire, justifie partiellement la vulnérabilité actuelle des réservoirs à l'érosion (Denis et al., 1991).

Effluents industriels

Les usines de pâtes et papiers sont une source reconnue de matières en suspension. Toutefois, les charges de MES ont significativement baissé depuis le début des années 1980 dans les effluents des papetières (MDDEP, 2010b) :

- Smurfit-Stone Canada (La Tuque) : -71 % entre 1995 et 2004;
- Abitibi Bowater - Laurentides (Grand-Mère) : -58 % entre 1995 et 2003;
- Abitibi Bowater - Belgo (Shawinigan - fermée) : -86 % entre 1995 et 2003;
- Kruger Wayagamac (Trois-Rivières) : -70 % entre 1988 et 2005.

En effet, les usines de pâtes et papiers ont dû réaliser de lourds investissements pour se conformer aux normes gouvernementales. Respectivement, 37, 30 et 46 millions de dollars ont été investis aux fabriques de La Tuque, Grand-Mère et Trois-Rivières pour la construction de systèmes de traitements secondaires (*Plan Saint-Laurent*, 1996a; 1996b; 1996c; 1996d). Les charges journalières mesurées dans les effluents des fabriques installées sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice respectent désormais les objectifs environnementaux de rejets (OER) fixés, dans le document d'évaluation des rejets d'eaux usées des usines de pâtes et papier du Québec, en fonction du milieu récepteur. De plus, agir sur les MES permet de réduire, par ricochet, les métaux qui sont généralement associés aux matières en suspension (MDDEP, 2010b).

En plus des rejets des fabriques de pâtes et papiers, d'autres usines sont susceptibles de rejeter des matières en suspension dans leurs effluents. Ainsi, dans la liste des industries retenues pour intervention d'assainissement, en 1996, par le ministère de l'Environnement, sont cités :



- La société d'électrolyse et de chimie Alcan Itée (à Shawinigan dans la rivière Saint-Maurice) – Plus en opération en 2014;
- L'usine Alcan aluminium Itée (à Shawinigan, dans la rivière Shawinigan via le réseau municipal) – Plus en opération en 2014;
- Les carrières Diamond inc. spécialisées dans la taille de granite (à Shawinigan, dans la rivière Saint-Maurice);
- L'usine Multigrade inc., aujourd'hui Commonwealth Plywood (à Shawinigan, dans la rivière Shawinigan via le réseau municipal);
- La fabrique de fromage Saputo Itée (à Saint-Boniface-de-Shawinigan, dans la rivière Blanche) – Plus en opération en 2014.

Effluents municipaux

Dans les études conduites par Lyne Pelletier en 1996, les plus fortes teneurs de matières en suspension se trouvaient dans la partie aval de la rivière Shawinigan et dans les stations d'échantillonnage situées juste en aval de l'embouchure de la rivière Shawinigan sur la rivière Saint-Maurice. Ces valeurs, s'échelonnant entre 21 et 89 mg/L, pourraient être attribuables, aux effluents et aux rejets municipaux de Shawinigan et Shawinigan-Sud qui se situent en amont de ces stations. Le tableau 39 présente la performance des stations d'épuration du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, en 2009, concernant l'enlèvement des matières en suspension (MAMROT, 2012b).

Tableau 39. Performance de l'enlèvement des matières en suspension, en 2009, des stations d'épuration du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Station	Affluent (kg/j)	Effluent (kg/j)	Données pour le calcul d'exigence (kg/j)	Rendement (%)
Grandes-Piles	18,5	3,5	38,7	80,0
Hérouxville	61,6	5,6	50,0	90,9
La Tuque	760,4	51,4	895,0	93,2
Saint-Étienne-des-Grès	92,2	11,2	90,0	97,9
Saint-Michel-des-Saints	100,9	23,1	132,0	77,1
Saint-Zénon	4,8	6,6	21,0	0,0
Shawinigan	1130,7	85,5	2106,0	92,4
Shawinigan - Grand-Mère	1051,7	92,8	1159,0	92,8
Shawinigan - Saint-Gérard-des-	8,3	2,0	27,0	75,9
Shawinigan - Saint-Jean-des-Piles	31,0	2,3	29,3	92,6
Shawinigan-Sud	1563,1	94,9	1063,0	94,9



Sites d'excavation

L'exploitation des ressources minérales contribue à dénuder les surfaces et à déstabiliser le substrat. Ainsi, de fines particules sont susceptibles d'être mise en circulation. Dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, on compte plusieurs carrières de pierres architecturales, 135 sites actifs d'extraction de gravier et de sable (Canadian Soil Information System, 2005) et une mine de mica à ciel ouvert.

Il existe peu d'informations concernant les effets environnementaux de l'exploitation de sites de minéraux industriels comme le mica. Compte tenu des caractéristiques physico-chimiques de ces minéraux, le ministère estime que les seuls impacts potentiels sont liés à la présence de matières en suspension dans l'effluent final et la mauvaise régulation du pH (MDDEP, 2008b). Ces matières sont généralement éliminées à l'aide de parcs à décantation ou, si nécessaire, de bassins de sédimentation.

Selon les informations disponibles dans le bilan de conformité environnementale de 2008, l'effluent des Produits Mica Suzorite inc., constitué d'eaux d'exhaure et de ruissellement, ne subit aucun traitement et est directement rejeté dans une zone marécageuse d'aulnes se drainant vers la rivière Pichoui. Toutefois, les concentrations de métaux et de MES (3 000 mg/L en moyenne, soit 137,5 kg de solides rejetés annuellement dans le réseau hydrographique) respectent les exigences fixées par le gouvernement. À titre d'information, il est utile de rappeler que l'extraction est effectuée tous les quatre ans : 160 000 tonnes de minerais ont été extraites en 2008 (MDDEP, 2008b).



1.3 Dénaturalisation des bandes riveraines

Les bandes riveraines jouent un rôle majeur dans la prévention de la contamination de l'eau, pourtant la pression exercée par la villégiature en bordure de certains lacs et cours d'eau menace leur intégrité. En effet, certains aménagements dénaturent la rive : enrochement, remblai, quai, pelouse, chemin asphalté, arbres coupés, etc.

Selon les études réalisées, en 1991 et 1998, par le RAPPEL, 59 % des rives habitées au Québec sont considérées comme étant artificielles (RAPPEL, 2012). Dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, la seule donnée disponible est l'Indice de Qualité de la Bande Riveraine (IQBR), réalisé sur un tronçon de la rivière Saint-Maurice allant du barrage de la Gabelle jusqu'à l'embouchure. Comme l'illustre la figure 45, on remarque qu'environ un tiers des rives posent problème (BVSM, 2012; MDDEFP, 2002j). Toutefois, l'étude ayant été réalisée par photo-interprétation, une validation terrain serait nécessaire pour affiner les résultats sur les zones visiblement problématiques.

Dans le territoire à l'étude, les terres zonées agricoles se situent essentiellement au sud de Grandes-Piles et à l'écart de la rivière Saint-Maurice. En fait, comme le montre le tableau 40, seulement 43 km de rives se situent à l'intérieur de la zone agricole permanente, représentant 6 % de la bande riveraine totale de la rivière Saint-Maurice (CPTAQ, 2011).

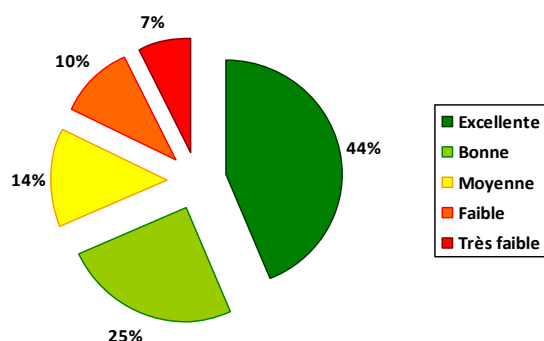


Figure 45. Évaluation de la qualité des bandes riveraines de la rivière Saint-Maurice sur le tronçon entre le barrage de la Gabelle et l'embouchure (IQBR)

Tableau 40. Bande riveraine localisée dans la zone agricole permanente

Municipalité	Kilomètres de rive du Saint-Maurice	
	Ouest	Est
Trois-Rivières	2,5	
Saint-Étienne-des-Grès	12,5	
Trois-Rivières (secteur Saint-Louis-de-France)		5,5
Notre-Dame-du-Mont-Carmel		14,0 ¹
St-Boniface-de-Shawinigan	1,5	
Shawinigan (secteur Shawinigan-Sud)		4,0
Shawinigan (secteur St-Georges-de-Champlain)		3,0
TOTAL	16,5	26,5

¹ Sauf une bande de 30 m sur la rive affectée à l'usage récréatif



1.4 Incidences d'un système hydrique régularisé

Les inondations sont causées par un apport excessif d'eau dans le réseau hydrographique qui peut être dû à des précipitations exceptionnelles ou encore à la fonte des neiges. Les inondations peuvent être régulées par les milieux humides ou par la construction de retenues d'eau. En 2000, la *Commission sur la gestion de l'eau* au Québec a permis de mettre en relief qu'au Québec, la gestion des barrages répond en priorité à la régulation des plans d'eau et à la production d'électricité. Ainsi, les crues printanières ne causent pas d'inondations sévères, bien que des embâcles puissent affecter le réseau routier.

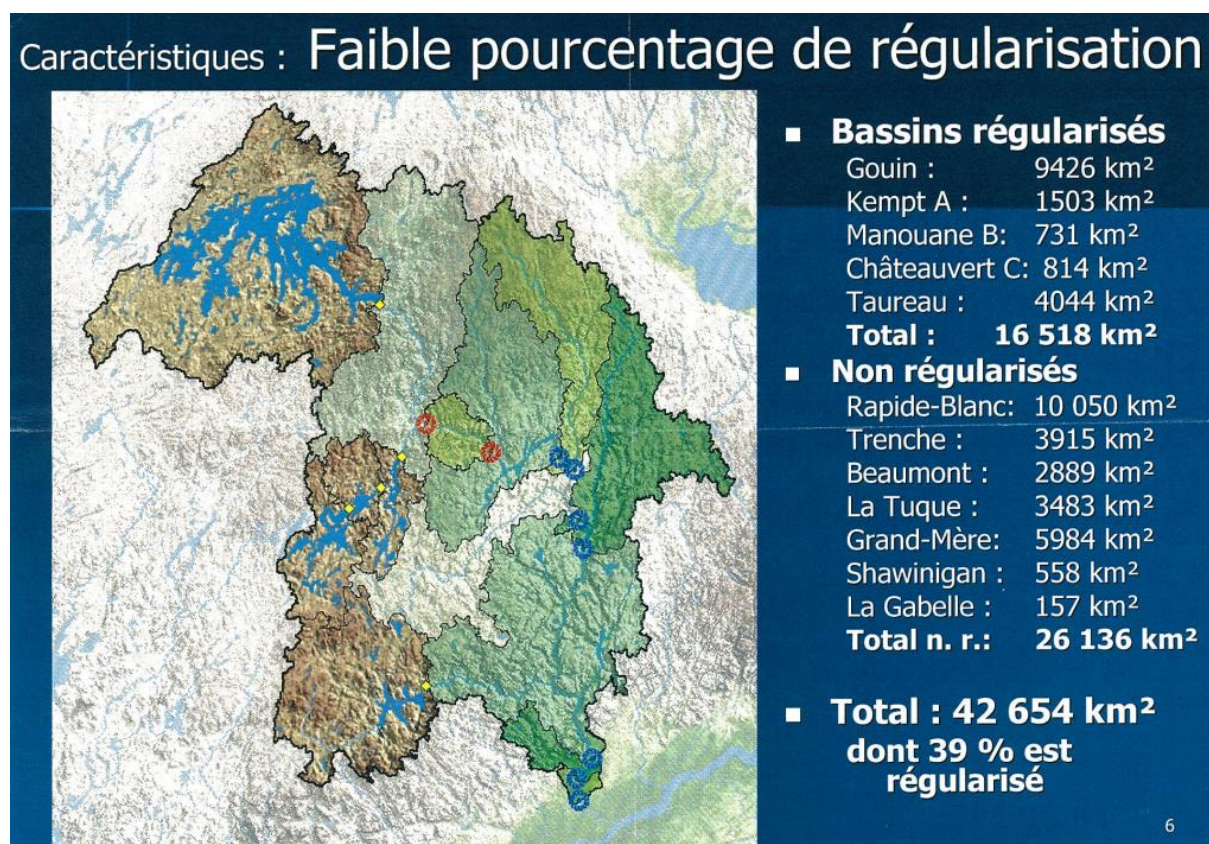


Figure 46. Bassins hydrographiques contrôlés par Hydro-Québec (données provenant de la Direction Production des Cascades en 2010)

Hydro-Québec contrôle 39 % de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice grâce aux différents barrages qu'il possède (figure 47). Les sous-bassins versants qui ne sont pas influencés par la gestion des barrages et dont les rivières ne sont pas harnachées sont donc ceux où le risque d'inondation est le plus élevé. À ce titre, La Tuque est particulièrement vulnérable aux épisodes de crues, puisqu'elle reçoit directement les eaux libres des rivières Croche, Bostonnais et Vermillon.

La figure 47 présente les débits annuels de la rivière Croche de 1966 à 2000. La rivière Croche connaît régulièrement des épisodes de débits élevés (Environnement Canada, 2011d). En juillet 1996, des



inondations majeures sont survenues dans le secteur La Croche à La Tuque. Entre le 18 et le 21 juillet, il est tombé plus de 100 mm de pluie, soit autant que durant tout un mois de juillet moyen. Lors de cet évènement, 27 habitations et un commerce ont été endommagés, des puits d'eau potable ont été contaminés par des coliformes fécaux et des cultures ont été ravagées (Radio Canada, 2011). D'autres évènements similaires sont survenus en 1924, 1932, 1972 et, plus récemment, en 2008 (Climat Québec, 2011).

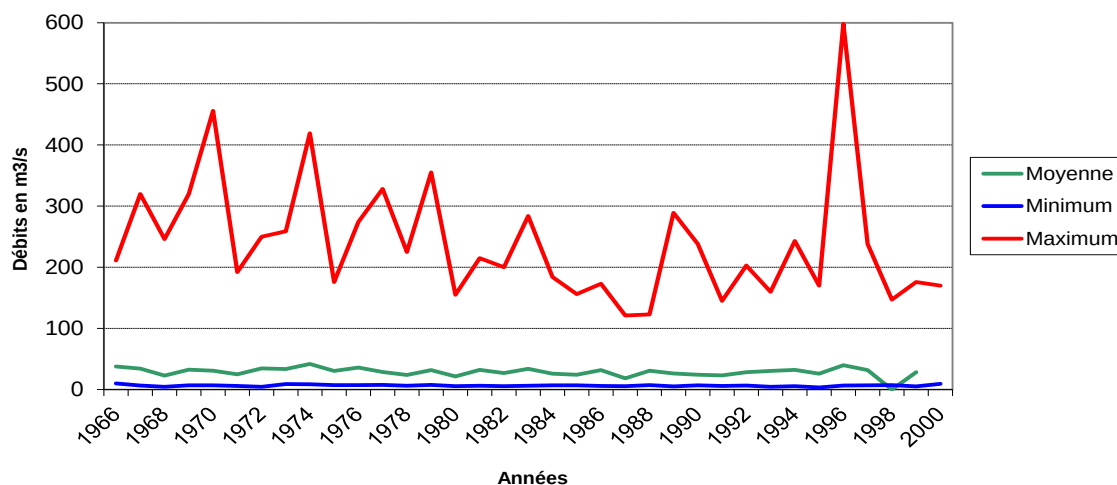


Figure 47. Débits annuels de la rivière Croche de 1966 à 2000 (station 02NE011)

Par ailleurs, la rivière Manouane est beaucoup plus stable depuis la construction du barrage de la Manouane-A en 1941 (figure 48) (Environnement Canada, 2011d). Le rôle d'Hydro-Québec dans la gestion des crues est donc majeur. Par exemple, le niveau des réservoirs Taureau et Gouin sont progressivement baissés afin de recueillir les crues printanières, ce qui évite d'éventuelles inondations en aval.

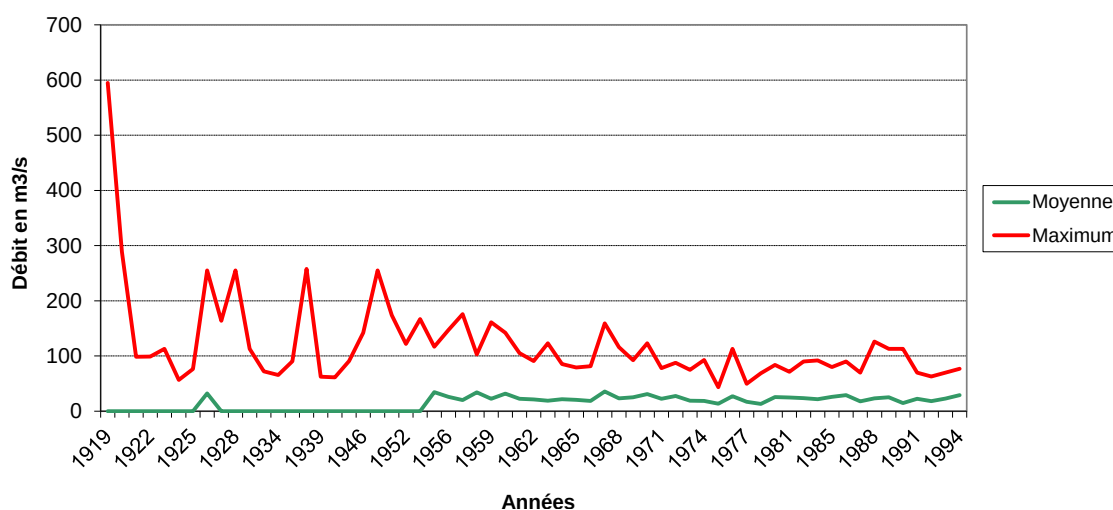


Figure 48. Débits annuels sur la rivière Manouane entre 1919 et 1994 (station 02NB003)



1.5 Influence des changements climatiques

Il existe de nombreuses recherches sur les changements climatiques, mais l'objectif ici n'est pas d'en faire une analyse fine. Toutefois, deux scénarios récurrents méritent notre attention : les précipitations moyennes annuelles resteront approximativement similaires et les épisodes extrêmes, précipitations exceptionnelles et sécheresse, seront plus fréquents.

Depuis 2005, le Réseau canadien des scénarios de changements climatiques (RCSCC) soutient la recherche sur les répercussions des changements climatiques. Le RCSCC est pris en charge par Environnement Canada depuis 2012 et collabore sur différents scénarios avec de nombreux experts internationaux des changements climatiques.

L'équipe d'OURANOS a publié une étude en 2005 utilisant différents modèles climatiques pour déterminer de quelle façon le débit de la rivière Saint-Maurice pourrait être affecté par les changements climatiques (figure 49). La série 61-90 est celle qui a servi d'étalonnage pour les différents modèles.

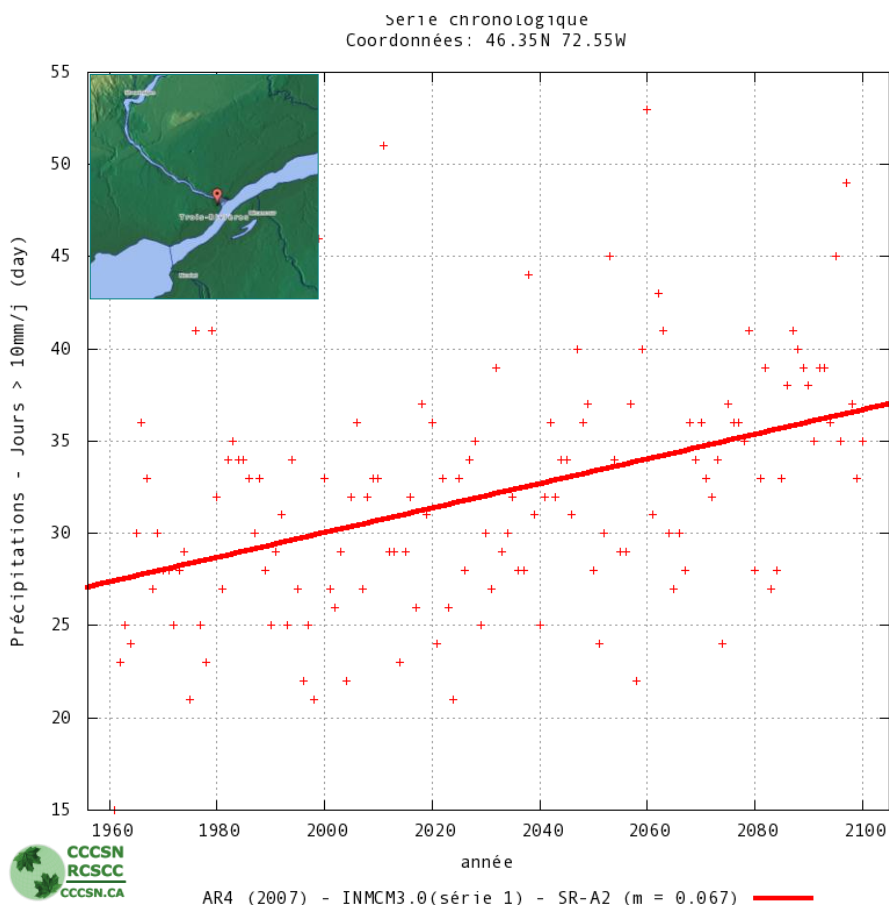


Figure 49. Scénario climatique (climat actuel + scénario de changements climatiques) sur le nombre de jours par an avec des précipitations supérieures à 10 millimètres dans la région de Trois-Rivières



Le graphique d) indique que la majorité des modèles prévoient une augmentation ou une stagnation du débit module annuel moyen (moyenne des débits journaliers, en m^3/s) (figure 50). Par contre, les débits seraient progressivement plus faibles durant les mois d'été (graphiques a, b et c), ce qui engendrerait un étiage plus important, et des problèmes liés à la navigabilité.

Quant au pic de crue, il deviendrait de plus en plus précoce et généralement d'une intensité plus faible (graphiques a, b et c). La tendance à la hausse des températures provoque un hiver plus court, qui expliquerait le devancement de la crue, avec une accumulation de neige moindre, donc une pointe de crue diminuée (OURANOS, 2005).

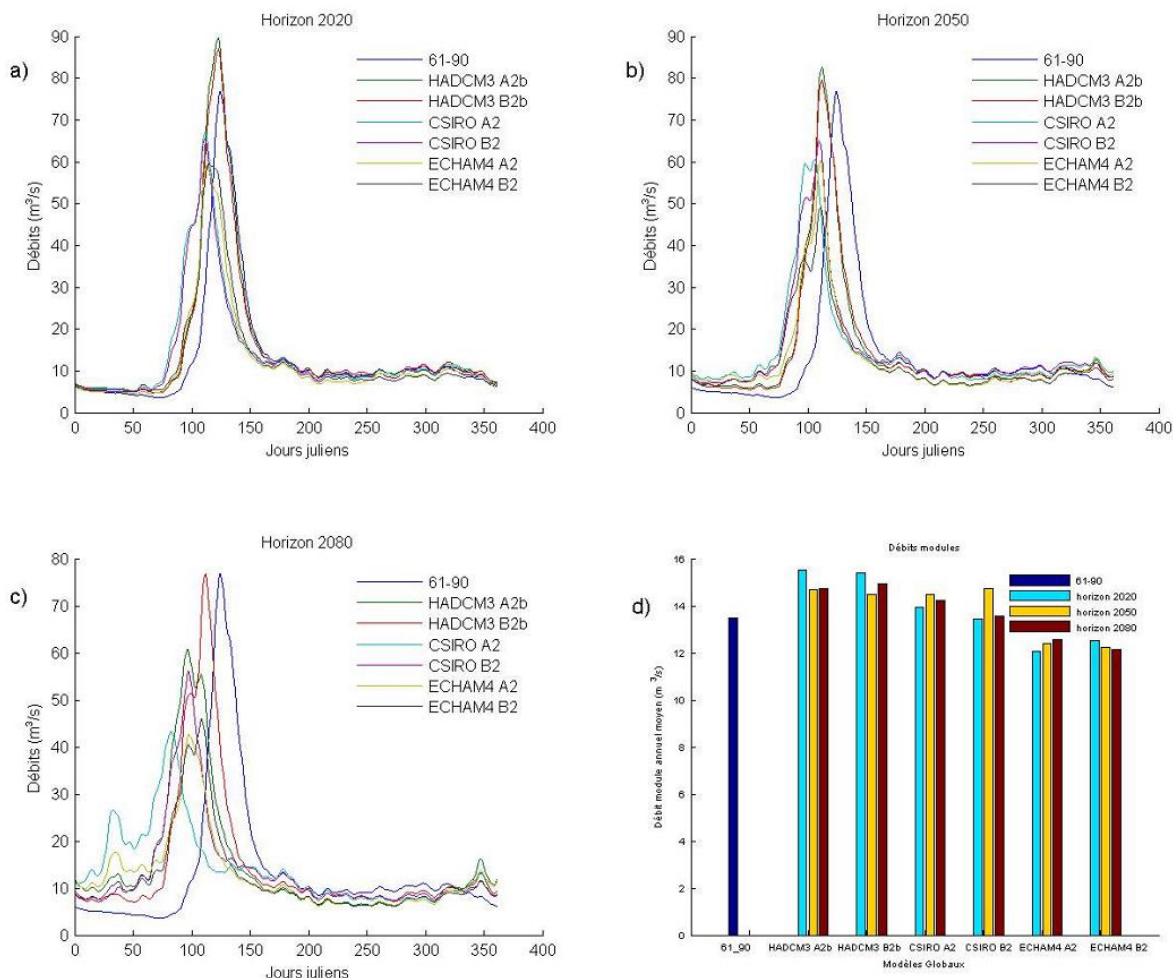


Figure 50. Rivière Saint-Maurice : hydrogrammes moyens selon les six scénarios pour les horizons a) 2020, b) 2050 et c) 2080; d) débits modules pour chaque horizon (OURANOS, 2005)

Dans l'exercice d'un *Plan directeur de l'eau*, il est difficile d'intégrer les changements climatiques dans la liste des problématiques reliées à l'eau, car le diagnostic reflète l'état actuel des choses dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Toutefois, il est possible de les prendre en compte dans certaines orientations prises par BVSM (Enjeu A – Quantité d'eau). Par exemple, l'impact des barrages sur l'hydrographie des cours d'eau et les zones inondables. En effet, les scénarios climatiques attirent notre attention sur le fait que les inondations sont susceptibles d'empirer au cours des prochaines décennies.



②-2 QUANTITÉ D'EAU

2.1 Recharge de l'eau souterraine

En général, la ressource en eau souterraine de la Mauricie ne semble pas surexploitée. Ainsi, même si la Ville de Trois-Rivières prélève 11 millions de mètres cubes par année, l'aquifère ne semble pas être en condition de surexploitation (Leblanc et al., 2013). Cependant, certains aquifères peuvent être à la limite de leur capacité. Il serait donc essentiel de poursuivre le suivi piézométrique, principalement dans les aquifères les plus exploités, et de l'étendre sur l'ensemble du territoire habité du bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Les aquifères les plus exploités dans la vallée du Saint-Maurice se trouvent dans les dépôts meubles localisés dans le paléo-delta de la rivière Saint-Maurice et dans les vallées du piémont laurentien (Leblanc et al., 2013).

Le pavage et la construction de nouveaux bâtiments limitent l'infiltration de l'eau de fonte au printemps et des précipitations qui sont nécessaires au renouvellement des aquifères. L'impact du développement urbain sur la recharge et la qualité des eaux souterraines devrait être évalué pour tout le territoire de BVSM (Leblanc et al., 2013). Dans une ville comme Trois-Rivières, où l'aire d'alimentation des puits est parfois en milieu urbanisé, il serait souhaitable de limiter l'expansion des surfaces imperméables afin de ne pas nuire à la recharge de l'aquifère. Les citoyens et les gestionnaires du territoire devraient être sensibilisés à cette problématique.

Une des recommandations de l'étude de caractérisation hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie est de faire une analyse plus détaillée des relations entre le régime des précipitations et la piézométrie des nappes afin d'être en mesure d'évaluer l'impact des changements climatiques en cours sur l'exploitation des aquifères régionaux (Leblanc et al., 2013). L'impact du réchauffement climatique sur le régime hydrique devrait être documenté sur le territoire de BVSM.



②-3 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

3.1 Suivi de la qualité de l'eau

Les lacs et les réservoirs du bassin versant, malgré certaines particularités locales, sont clairs, légèrement acides, faiblement minéralisés et généralement bien oxygénés. La composition géologique (gneiss et roche granitique), la nature grossière des dépôts de surface et le couvert végétal résineux expliquent les caractéristiques physico-chimiques des eaux de surfaces du bassin versant (GDG Environnement, 1994f). En raison de ces caractéristiques, les eaux de surface contiennent naturellement peu d'éléments nutritifs, notamment de phosphore et d'azote.

Depuis 1979, le ministère effectue le suivi de la qualité de l'eau de plusieurs cours d'eau d'importance dans le cadre du « Réseau-rivières » (Hébert, 2005). L'objectif du Réseau-rivières est de caractériser la qualité de l'eau des principales rivières du Québec à l'aide de paramètres physico-chimiques et bactériologiques. Afin de permettre de dresser un portrait et de suivre l'évolution dans le temps de la qualité de l'eau, le ministère a développé l'Indice de Qualité Bactériologique et Physicochimique de l'eau (IQBP). Ce dernier regroupe plusieurs paramètres et permet d'évaluer la qualité générale de l'eau des rivières en fonction de l'ensemble des usages potentiels (baignade, activités nautiques, approvisionnement en eau pour la consommation et protection contre l'eutrophisation). L'indice intègre des indicateurs conventionnels de qualité de l'eau, soit le phosphore total, les coliformes fécaux, les matières en suspension, l'azote ammoniacal, les nitrites et nitrates ainsi que la chlorophylle *a* (Hébert et Ouellet, 2005).

Pour chacun de ces descripteurs, les valeurs mesurées dans l'échantillon sont transformées en sous-indices et, à l'aide de ceux-ci, un indice global variant de 0 (eau de très mauvaise qualité) à 100 (eau de bonne qualité) est calculé et permet de définir des classes de qualité de l'eau allant de A à E. L'IQBP d'une station donnée correspond à la valeur médiane des IQBP obtenus de mai à octobre. Chaque valeur d'IQBP est calculée en prenant le sous-indice ayant la plus faible valeur.

Dans le cadre du programme Réseau-rivières, quatre stations sont échantillonnées sur la rivière Saint-Maurice et deux sur la rivière Shawinigan (MDDEFP, 2013). La figure 51 présente l'IQBP6 aux six stations et le pourcentage de dépassement des critères reliés aux coliformes fécaux et au phosphore total. Par exemple, si un critère à un dépassement de 50 %, cela signifie que la moitié des valeurs analysées (échantillons) a dépassé le critère établi par le MDDEFP. Toutes les stations échantillonnées entre 2010 et 2012 révèlent une bonne qualité de l'eau mise à part la station à l'embouchure de la rivière Shawinigan qui est satisfaisante.

Outre l'IQBP, la présence ou l'absence des organismes benthiques sensibles à pollution ont permis d'évaluer la santé de l'écosystème de la rivière Saint-Maurice et de la rivière Shawinigan. Dans le but d'établir le niveau d'intégrité écologique des principaux tributaires de la rivière Shawinigan, l'indice des diatomées de l'Est (IDEC) du Canada a aussi été calculé en 2010.



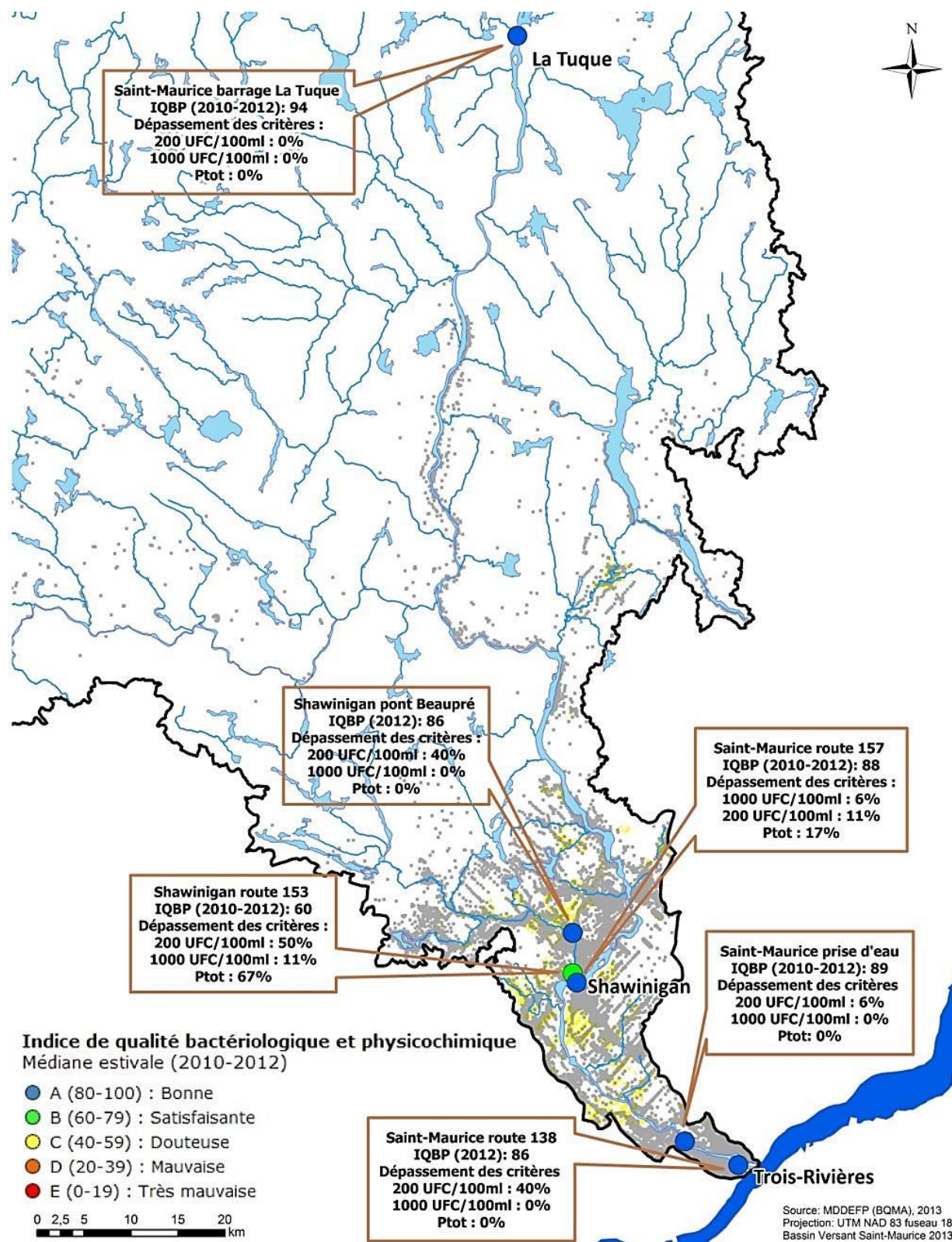


Figure 51. Localisation des stations du Réseau-rivières se trouvant dans le bassin de la rivière Saint-Maurice et valeur de l'IQBP6 (2010-2012)



De plus, plusieurs données analysées dans cette section proviennent d'études réalisées par le ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. Lors de celles-ci, les rivières Saint-Maurice et Shawinigan ont été échantillonnées 3 fois au cours de l'été 1996 à l'aide de 23 stations réparties entre La Tuque et l'embouchure de la rivière Saint-Maurice et 6 sur la rivière Shawinigan. Les données sont donc anciennes et ne prennent pas en compte les efforts récents d'assainissement entrepris par les municipalités et les industries. Toutefois, il s'agit des études disponibles comptant le plus de points d'échantillonnage. Les stations sont numérotées en fonction de leur distance à l'embouchure de la rivière Saint-Maurice, allant ainsi de 174,1 à 3,5 (figure 52). Lors de la même étude, la rivière Shawinigan a été échantillonnée en suivant le même protocole et les stations sont numérotées de 24,5 à 0,2.



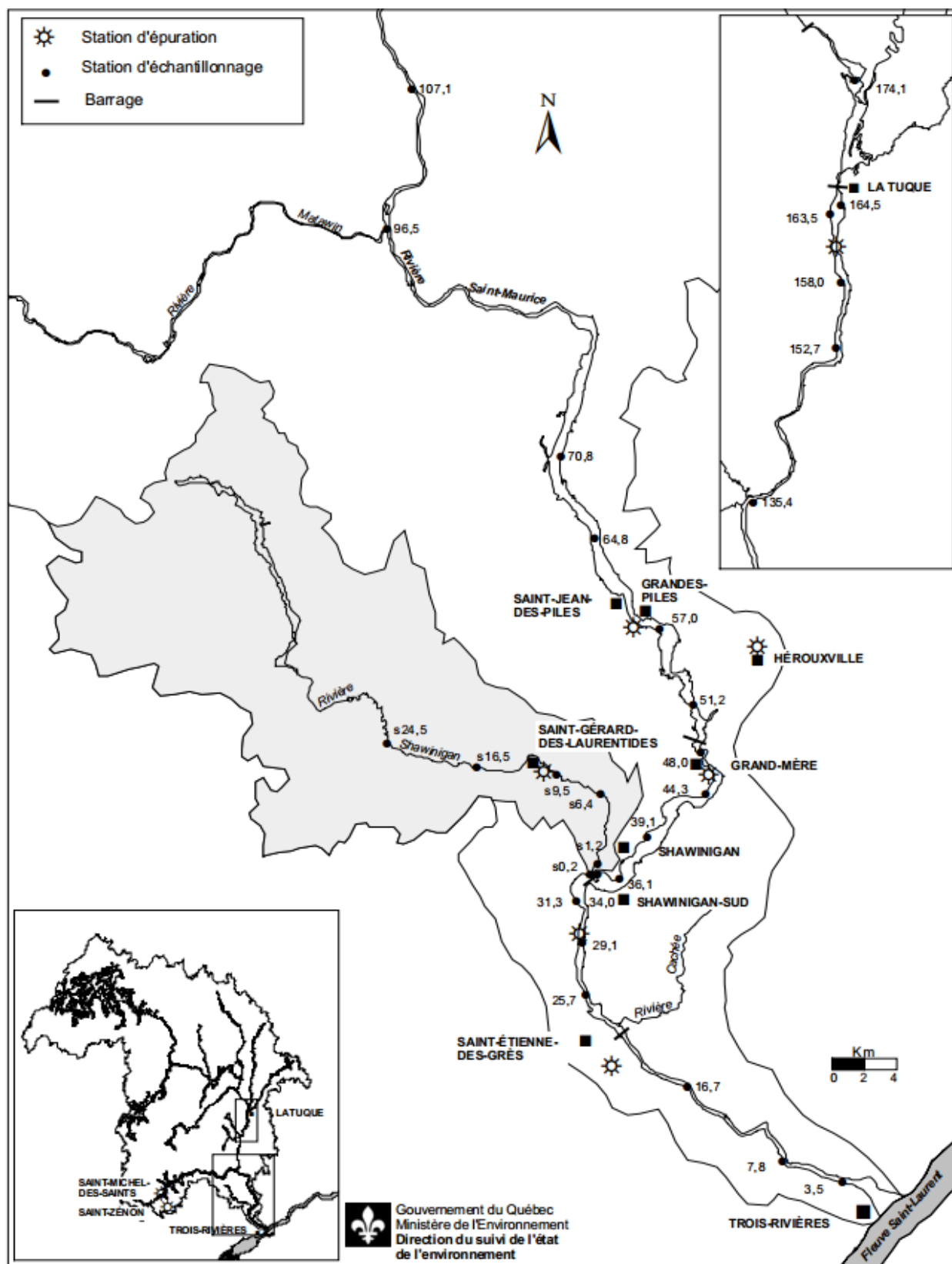


Figure 52. Emplacement des stations d'épuration municipales et des stations d'échantillonnage dans le bassin de la rivière Saint-Maurice (tiré de Pelletier, 2002)



Rivière Saint-Maurice

Du réservoir Gouin à la centrale de La Tuque

La portion la plus septentrionale de la rivière Saint-Maurice n'étant pratiquement pas habitée, il y a donc peu de problèmes de pollution bactériologique dans ce secteur, mis à part trois cas. Premièrement, il faut prendre en compte, le niveau de risque du système d'égout de la réserve de Wemotaci qui est considéré comme « élevé » (AADNC, 2011) (annexe 5). Deuxièmement, dans ce secteur, les eaux usées des 336 habitants du secteur La Croche de La Tuque se déversent sans traitement dans la rivière Croche. Troisièmement, la municipalité La Bostonnais ne dispose pas de réseau d'égout. Toutefois, dans ces trois cas, il ne s'agit pas d'un problème majeur, compte tenu des quantités rejetées jumelées au pouvoir de dilution des milieux récepteurs.

Indice de la qualité bactériologique et physicochimique (IQBP)

Des quatre stations du Réseau-rivières échantillonnées sur la rivière Saint-Maurice, la station au barrage de La Tuque est située le plus en amont (figure 51). Bien que plusieurs dépassements de critères aient été enregistrés, principalement au cours des années 90, la qualité s'est grandement améliorée depuis 1998 (figure 54). Il est intéressant de mentionner que depuis juin 2001, aucun dépassement en coliformes fécaux n'a été enregistré au barrage de La Tuque. L'installation d'un système d'égout, en 1998, sur la réserve autochtone de Wemotaci, pourrait avoir contribué à l'augmentation de l'IQBP6.

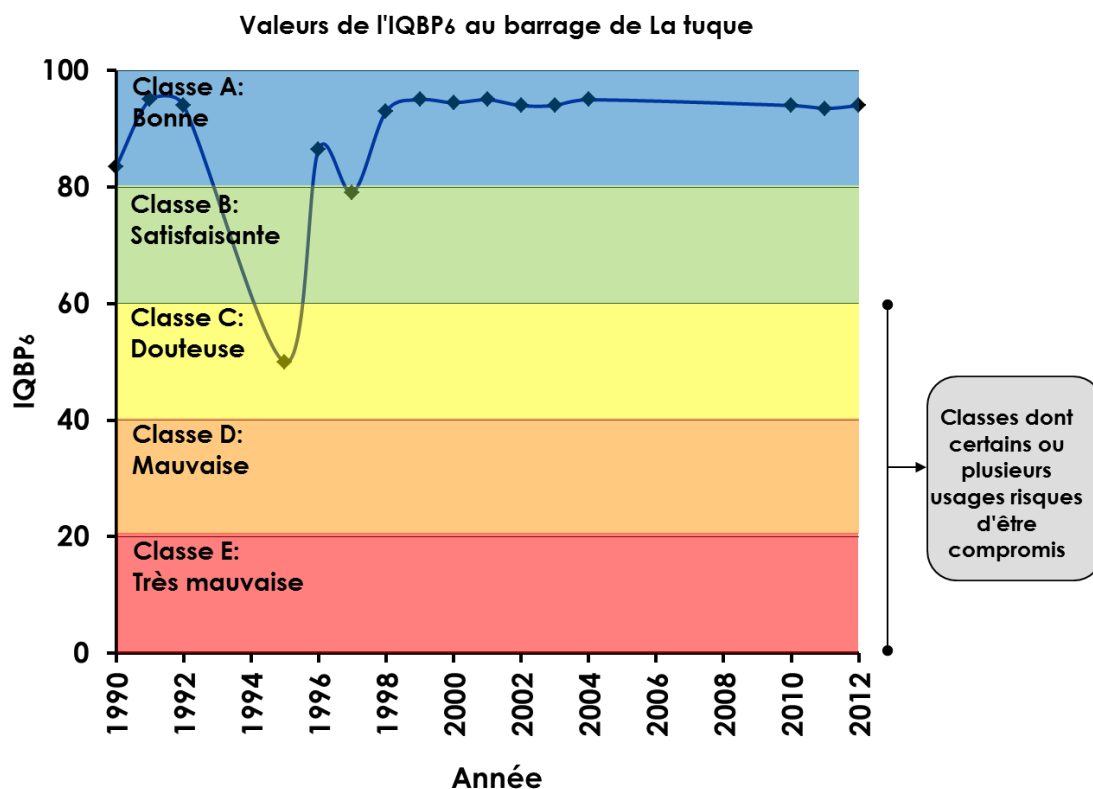
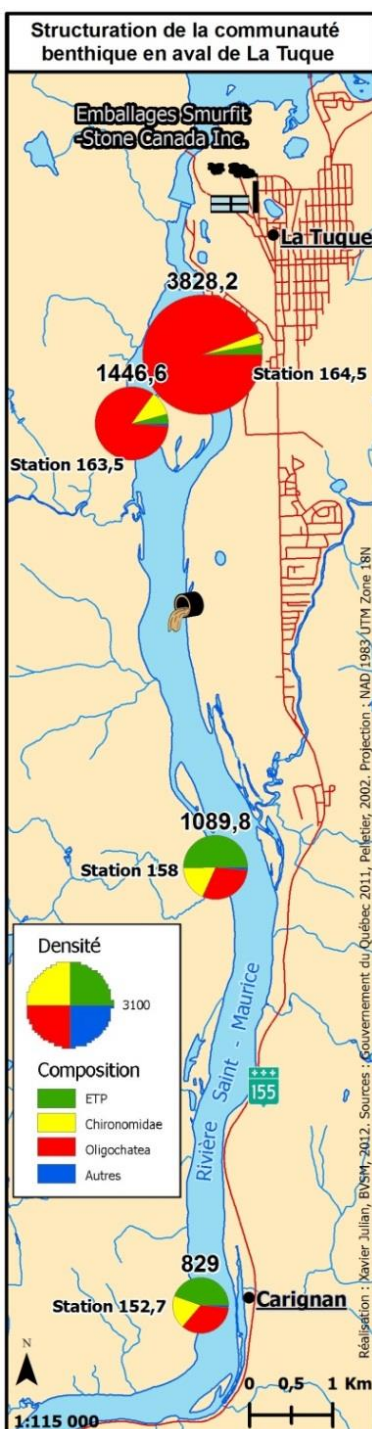


Figure 53. Variation temporelle de l'IQBP₆ à la station (05010013) de la rivière Saint-Maurice située au barrage de La Tuque



Aval de la centrale de La Tuque À L'embouchure de la rivière aux Rats

Des problèmes de contamination bactériologique ont été observés à l'aval du barrage de La Tuque. En effet, lors de la campagne d'échantillonnage de 1996, des taux de coliformes fécaux avoisinants 4 000, 2 000 et 2 900 UFC/100mL ont respectivement été observés, au mois d'août, aux stations 164,5, 163,5 et 158 (Pelletier, 2002). Deux facteurs permettent de confirmer l'origine industrielle de la pollution :



D'une part, les stations d'échantillonnage sont localisées en rive droite, alors que la station d'épuration installée en 1989 rejette ses eaux traitées en rive gauche;

D'autre part, lors de l'analyse des échantillons, il est apparu que toutes les bactéries étaient des *Klebsiellas spp.*. Or, celles-ci sont caractéristiques des effluents des usines de pâtes et papiers, alors qu'au contraire elles ne composent que 1,5 % des excréments humains (Laflamme, 1995 cité dans Pelletier, 2002). L'usine Cartons Saint-Laurent inc., aujourd'hui Emballages Smurfit-Stone Canada inc. division cartons et caisses, serait donc responsable de ces concentrations.

Comme l'illustre la figure ci-contre, la communauté benthique est perturbée par cette pollution. C'est à la station 164,5 que l'on trouve la plus grosse densité d'organismes benthiques sur la rivière Saint-Maurice, soit plus de 3828 organismes.

Une forte densité d'organismes benthiques jumelée avec une proportion d'oligochètes supérieure à 80 % démontre une importante pollution organique (Pelletier, 2002). À la station 163,5, les oligochètes restent surreprésentés bien que la densité totale diminue.

Le rapport d'évaluation des effluents des usines de pâtes et papiers réalisé en 2010, par le MDDEFP, met en lumière les efforts réalisés par l'usine de La Tuque pour réduire de façon significative la teneur polluante de ses rejets (MDDEFP, 2010b). En effet, lors de l'étude réalisée entre octobre 2002 et octobre 2003, une moyenne de 7,3 UFC/100mL a été prélevée sur les 13 échantillons. Les calculs complexes réalisés par le MDDEFP pour confronter les concentrations mesurées dans les effluents de l'usine aux objectifs environnementaux de rejet confirment le respect des normes environnementales des rejets.

Les autres stations échantillonnées dans ce tronçon, lors de la campagne de 1996, confirment une variation spatiale importante de la contamination bactériologique (Pelletier, 2002). La station 152,7,

située à La Tuque en face du secteur Carignan, affichait, au mois d'août, un taux de 400 UFC/100mL. Cette valeur pourrait être attribuable aux rejets des installations septiques individuelles des habitants du hameau de Carignan. Toutefois, la composition plus variée des organismes benthiques indique une amélioration de l'écosystème aquatique.

De l'embouchure de la rivière aux Rats à la centrale de Grand-Mère

La station 135,4, située en aval de la Rivière-aux-Rats et en amont de la rivière Wessonneau, affichait un taux de coliformes fécaux maximum de 1 200 UFC/100mL lors de la campagne d'échantillonnage de 1996 (Pelletier, 2002). Ce taux pourrait être attribué à la présence, sur le lieu d'échantillonnage, de la scierie du secteur de Rivière-aux-Rats de Produits forestiers Mauricie, une filiale d'Abitibi Bowater, puisque les coliformes prolifèrent dans les milieux riches en matières organiques (comme les débris ligneux).

Les stations 107,1 et 96,4, établies en amont de l'embouchure de la rivière Matawin, affichaient des valeurs respectives de 210 et 118 UFC/100mL au mois d'août 1996 (Pelletier, 2002). Aucune source théorique de contamination n'était pourtant située à proximité de ces deux stations.

Selon les données du MAMROT, la station d'épuration de Grandes-Piles, construite en 2003, a rejeté une moyenne de 9 375 UFC/100mL au cours des étés 2005 à 2010. À l'été 2010, ce chiffre a atteint 15 572 UFC/100mL, bien que cette station ne desserve qu'environ 300 personnes. Ces chiffres importants s'expliquent par le type de station « à rétention réduite ». Bien qu'il s'agisse de la plus grande moyenne de rejet de coliformes fécaux sur le bassin versant, la rivière Saint-Maurice est, selon le MAMROT, un milieu récepteur adéquat grâce à son fort pouvoir de dilution (information fournie par la Direction des infrastructures du MAMROT en 2012).

De la centrale de Grand-Mère à la centrale de Shawinigan

Juste à l'aval du barrage de Grand-Mère se situe l'usine de pâtes et papiers Abitibi-Consolidated du Canada, Division Laurentides. Les 2 144 macroinvertébrés recueillis à la station 48 en 1996 se composaient à 86,1 % d'oligochètes, organismes très tolérants à la pollution et indicateurs de pollution organique (Pelletier, 2002b) (figure 54). De fait, l'usine a rejeté une moyenne de 1 670 UFC/100mL au cours de l'année 2003. Un des échantillons a dépassé les objectifs environnementaux de rejet fixés à 42 040 UFC/100mL en atteignant un maximum de 53 000 UFC/100mL.

Indice de la Qualité Bactériologique et Physicochimique (IQBP)

En amont de la centrale de Shawinigan, une station du Réseau-rivières est échantillonnée depuis le pont de la route 157. Depuis 1990, l'IQBP6 démontre que la qualité de l'eau de la rivière Saint-Maurice est de bonne qualité ou satisfaisante. En fait, seule l'année 2012 présente une qualité d'eau douteuse (figure 54).



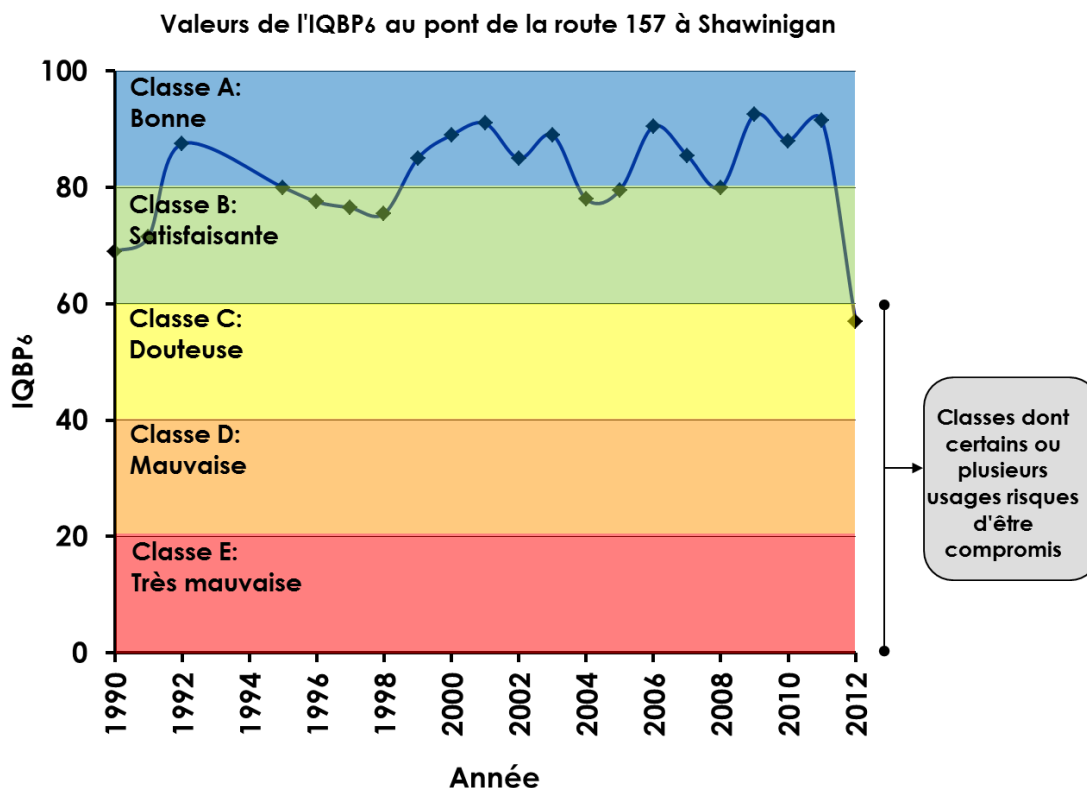


Figure 54. Variation temporelle de l'IQBP₆ à la station (05010014) de la rivière Saint-Maurice située au pont de la route 157 à Shawinigan

La figure 55 présente les sous-indices pour la période estivale à cette station (MDDEFP, 2013). Les coliformes fécaux et le phosphore total démontrent qu'il subsiste encore des problèmes de contamination. Effectivement, ils varient respectivement entre 7 et 96, et 31 et 100 pour la période 2010-2012. Sur 18 échantillons analysés, deux dépassent les critères de qualité de la protection des activités aquatiques (contact direct) récréatives et de l'esthétique (200 UFC/100mL). Même qu'un échantillon dépasse 1 000 UFC/100mL, soit le critère de contamination s'appliquant aux activités de contact indirect comme la pêche sportive et le canotage. Ce dépassement a eu lieu en septembre 2012 et pourrait être corrélé avec de fortes précipitations qui ont eu lieu à Shawinigan deux jours avant l'échantillonnage.

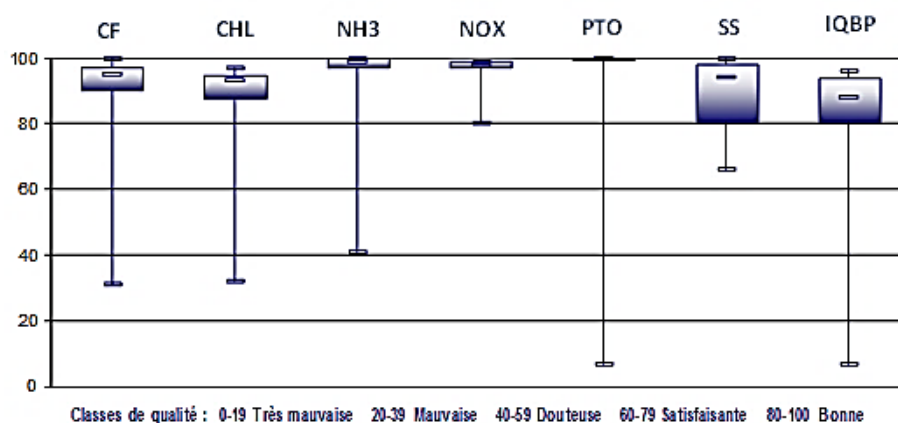


Figure 55. Valeurs de l'IQBP₆ de la rivière Saint-Maurice au pont de la route 157 pour les périodes estivales comprises entre le 9 mai 2010 et le 9 octobre 2012



De la centrale de Shawinigan à l'embouchure

Deux stations d'échantillonnage du Réseau-rivières se trouvent dans cette partie de la rivière. La première station se situe à 4,5 km en amont de l'autoroute 40, à la prise d'eau de Trois-Rivières. Depuis 2012, une station supplémentaire, localisée à l'embouchure de la rivière Saint-Maurice, a été ajoutée au réseau. La station est échantillonnée à partir du pont Duplessis à l'ouest de l'île Saint-Christophe. Les données analysées provenant des échantillons de l'embouchure de la rivière Saint-Maurice révèlent une bonne qualité de l'eau avec une médiane de l'IQBP6 de 86. Bien que cette station n'est échantillonnée que depuis 2012, deux des cinq analyses ont dépassé le critère de protection des activités récréatives (contact indirect) qui est de 200 UFC/100 ml.

Selon IQBP6, la station à la prise d'eau de Trois-Rivières présente une bonne qualité de l'eau depuis 2000 (figure 56). Malgré que la qualité de l'eau soit considérée de bonne qualité, plusieurs dépassements de critère ont été constatés. Effectivement, 58 % des échantillons analysés à cette station depuis 1990 ont connus des dépassements des critères établis pour les coliformes fécaux. Il est intéressant de mentionner que 56 % de ces dépassements n'ont pas été considérés pour le calcul de l'indice puisque les stations ont été échantillonnées au cours des mois de novembre à avril. Au cours de cette période 19 dépassaient le critère d'activités récréatives (contact indirect)/esthétiques (1000 UFC/100mL) et 64 le critère d'activités récréatives (contact direct)/esthétiques (200 UFC/100mL).

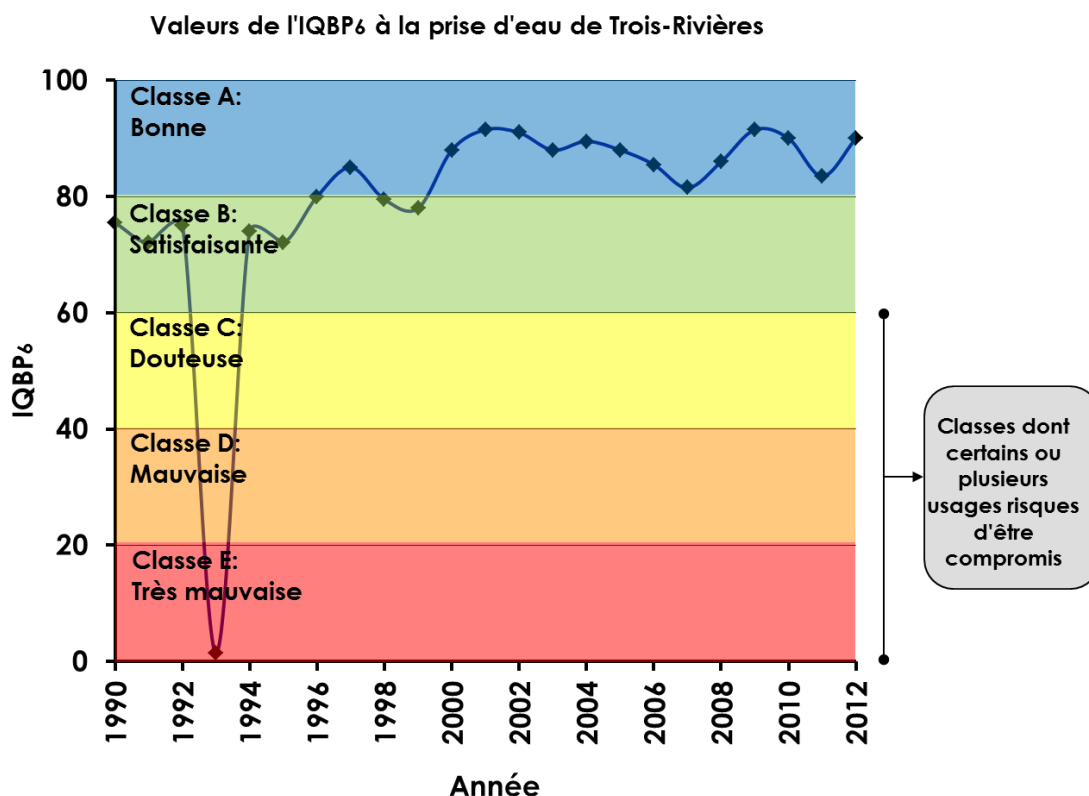


Figure 56. Variation temporelle de l'IQBP6 à la station (05010007) de la rivière Saint-Maurice située à la prise d'eau de Trois-Rivières

Comme l'illustre la figure 57, il y a de nombreuses sources potentielles de pollution bactériologique de Shawinigan à Trois-Rivières : les stations d'épuration, les champs agricoles ou encore les résidences isolées.



Les échantillonnages, réalisés entre 2001 et 2008, à l'île Saint-Quentin, montrent une diminution de la moyenne saisonnière de coliformes fécaux (Beaudoin, 2008). Toutefois, les problèmes de qualité bactériologique qui provoquent périodiquement la fermeture de la plage de l'île Saint-Quentin peuvent être causés par le fleuve Saint-Laurent. Ainsi, lorsque le débit de la rivière Saint-Maurice est faible (de l'ordre de 400 m³/s ou moins), combiné à de forts vents ayant une composante Sud, ce sont les eaux polluées du Saint-Laurent qui baignent l'île Saint-Quentin (Hébert, 2001).

Enfin, il est utile de rappeler que, malgré le fait que les secteurs Trois-Rivières, Trois-Rivières-Ouest, Cap-de-la-Madeleine et Sainte-Marthe-du-Cap soient situés en partie dans le bassin de la rivière Saint-Maurice, leurs eaux usées sont rejetées dans le fleuve Saint-Laurent (Pelletier, 2002).

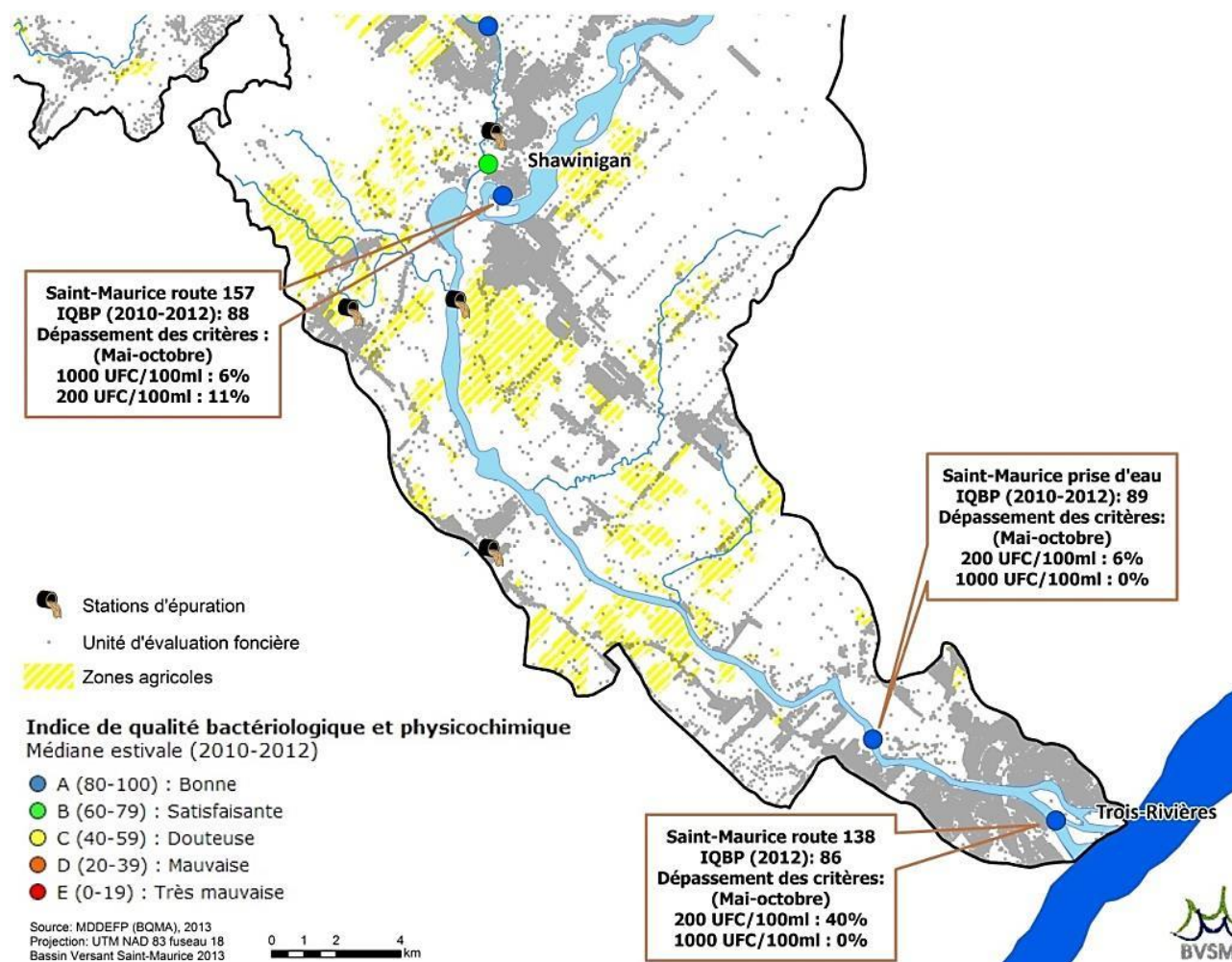


Figure 57. Sources potentielles de pollution bactériologique et IQBP6 2010-2012 pour la rivière Saint-Maurice entre Shawinigan et Trois-Rivières

Rivière Shawinigan

La rivière Shawinigan est un important tributaire de la rivière Saint-Maurice et prend sa source à l'exutoire du lac Wapizagonke au sud du parc national de la Mauricie. Elle traverse la municipalité de Saint-Mathieu-du-Parc, Saint-Gérard-des-Laurentides et Shawinigan. La qualité globale de la rivière Shawinigan à son embouchure varie selon les années. En plus de l'IQBP, deux autres indices ont été

calculés en 2010 afin de cibler les endroits où la qualité de l'eau se dégrade. Au total, 17 stations ont été échantillonnées afin d'établir le niveau d'intégrité écologique des principaux tributaires à l'aide de l'indice des diatomées de l'Est du Canada (IDEC). De plus, l'indice de santé biologique Survol (ISB_{survol}) a été déterminé à trois stations.

Indice de la Qualité Bactériologique et Physicochimique (IQBP)

Une station du Réseau-rivières permet d'échantillonner la rivière Shawinigan en amont de la ville de Shawinigan. Elle se situe au pont Beaupré sur l'Avenue de la Montagne à Shawinigan et n'est échantillonnée que depuis 2012. Seulement cinq échantillons ont servi à calculer l'indice jusqu'à présent et les résultats révèlent une bonne qualité de l'eau. Seul le critère de protection des activités récréatives (contact indirect), qui est de 200 UFC/100 ml, a été dépassé, et cela à deux reprises.

La qualité de l'eau à l'embouchure est passée de très mauvaise au cours des années 1990 pour atteindre une qualité satisfaisante en 2007. En 2009 et 2010, la qualité générale diminue et a été qualifiée de mauvaise pour redevenir satisfaisante en 2011 et finalement de bonne qualité en 2012 (figure 59). Les données de l'IQBP₆ indiquent que les concentrations en phosphore et en coliformes fécaux sont les principaux descripteurs limitant la qualité de l'eau depuis 2007, alors que les concentrations en coliformes fécaux étaient le principal descripteur limitant avant 2007.

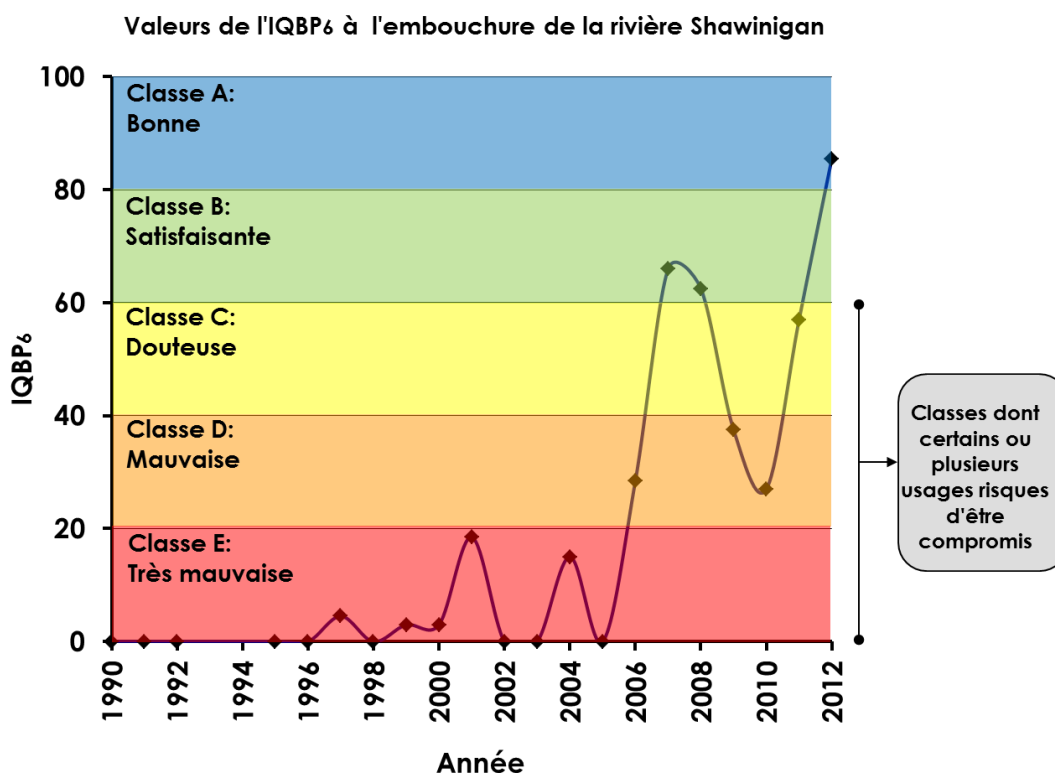


Figure 58. Variation temporelle de l'IQBP₆ à la station (05010035) située à l'embouchure de la rivière Shawinigan

Selon les données fournies par le MAMROT, la station d'épuration desservant le secteur de Saint-Gérard-des-Laurentides a rejeté une moyenne de 690 UFC/100mL au cours des étés de 2001 à 2009. Parallèlement, une partie de la pollution bactériologique serait attribuable au lessivage du fumier épandu sur les nombreuses terres agricoles en culture dans la partie aval du bassin versant de la rivière Shawinigan. La rivière Shawinigan subit une pollution bactériologique croissante d'amont en



aval. Comme le montre la figure 59, les stations échantillonnées révèlent de très nombreux dépassements des critères de qualité de l'eau concernant plusieurs paramètres.

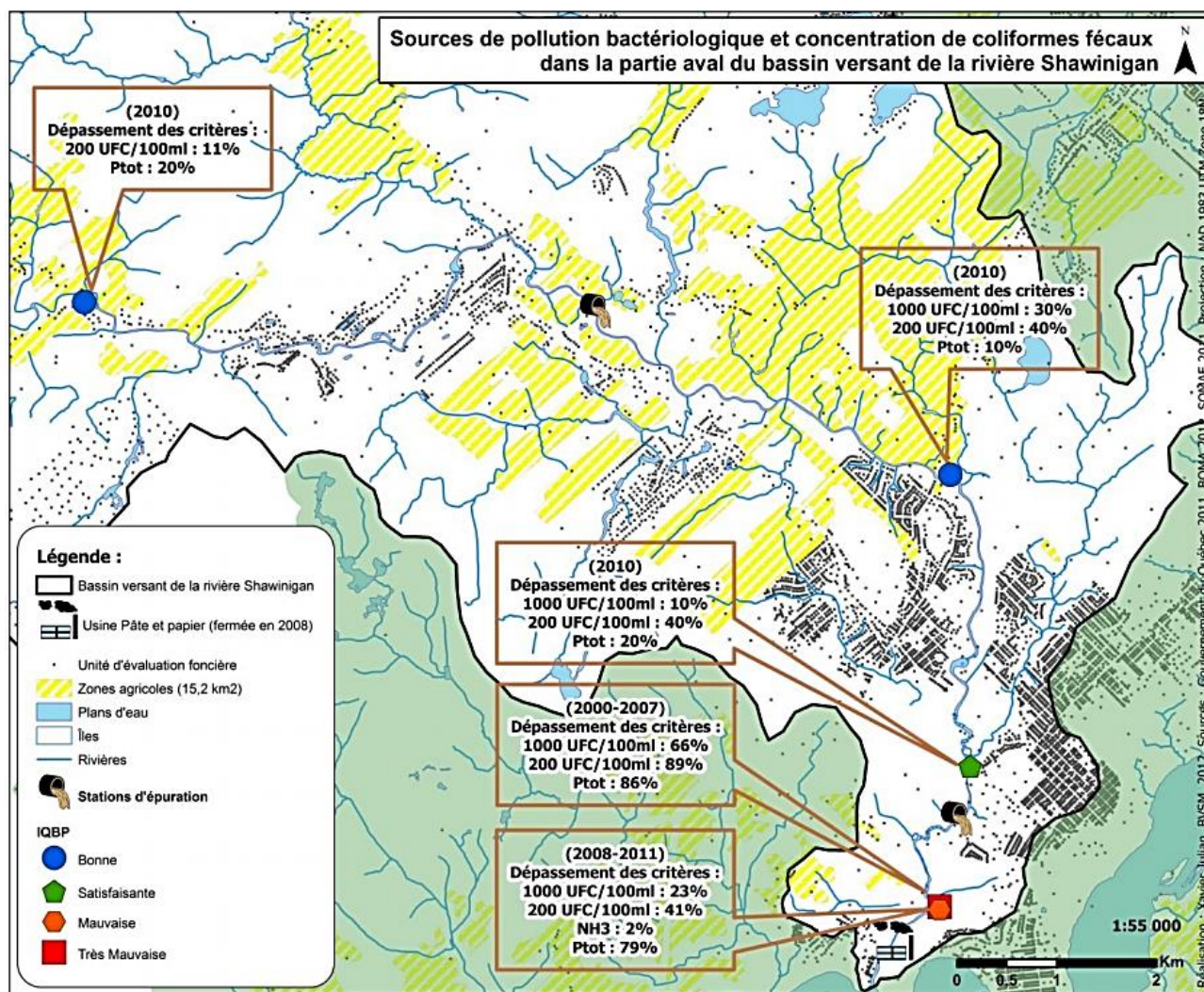


Figure 59. Source de pollution et l'Indice de la qualité bactériologique et physicochimique aux stations d'échantillonnage du Réseau-rivières de la rivière Shawinigan

Malgré la mise en place de la station d'épuration en 1999 à Shawinigan, de fortes concentrations en coliformes fécaux ont été mesurées lors des années suivantes à l'embouchure de la rivière. Des travaux supplémentaires ont été entrepris à cette station d'épuration, en 2004, pour réduire les quantités d'eaux non traitées se déversant à partir des ouvrages de surverse vers la rivière Shawinigan lors d'averses plus abondantes (Pelletier, 2006).

En effet, comme l'illustre le tableau 41, les ouvrages de surverse de la station de traitement des eaux usées de Shawinigan obtiennent de meilleures notes depuis 2004 (MAMROT, 2012b). En revanche, ce tableau met aussi en lumière une quantité de débordements d'eaux non traitées dans la rivière toujours importante. Il y a 21 ouvrages de surverses dans le bassin versant de la rivière Shawinigan, dont 10 dans le secteur problématique des 3 derniers kilomètres en aval de la rivière.

Les précipitations jouent un rôle important dans la pollution bactériologique de la partie aval du bassin versant de la rivière Shawinigan, puisqu'elles affectent à la fois le fonctionnement des ouvrages de surverse ainsi que le lessivage des lisiers agricoles (BVSM, 2011). Étant donné le faible pouvoir de dilution de la rivière Shawinigan et le contexte de changements climatiques, les épisodes de fortes précipitations doivent être surveillés.

Enfin, l'usine Abiti-Consolidated Division Belgo, source reconnue de pollution organique, a cessée de rejeter ses effluents dans la rivière Shawinigan à partir de 2006. Si l'on observe une amélioration concernant la concentration de coliformes fécaux dans ce secteur, il s'agissait toutefois de la bactérie *Klebsiella spp.*

Tableau 41. Évaluation des ouvrages de surverse de la station d'assainissement de Shawinigan, entre 2001 et 2010

Année	Note Exigence (%)	Note Suivi (%)	Nombre de débordements	Durée débordements (heures)
2010	95	73	561	2 314,28
2009	95	100	633	1 500,46
2008	94	91	607	766,83
2007	95	100	433	426,30
2006	95	100	941	2 969,97
2005	99	100	894	6 788,21
2004	95	99	900	9 424,87
2003	49	96	941	11 320,86
2002	56	93	613	834,27
2001	96	100	818	3 476,46

Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC)

Cet indice utilise les diatomées benthiques, qui sont des algues siliceuses unicellulaires microscopiques, comme bio-indicateurs de l'intégrité écologique et de l'eutrophisation des cours d'eau (Lavoie et al., 2008). Les quatre classes de l'indice correspondent à des communautés types et sont corrélées aux paramètres physico-chimiques (figure 60). Ainsi, lorsqu'un cours d'eau est soumis à une source de pollution, la communauté de diatomées se transforme (Campeau et al., 2013). L'indice varie sur une échelle de 0 à 100 et est représenté par les classes A à D. La classe A correspond à un état trophique oligotrophe non pollué qui regroupe les communautés de références, signe d'une intégrité biologique élevée. La classe D regroupe les communautés de diatomées tolérantes à la pollution représentant des conditions eutrophes. La présence des différentes espèces ainsi que leur abondance respective servent à déterminer l'IDEC.



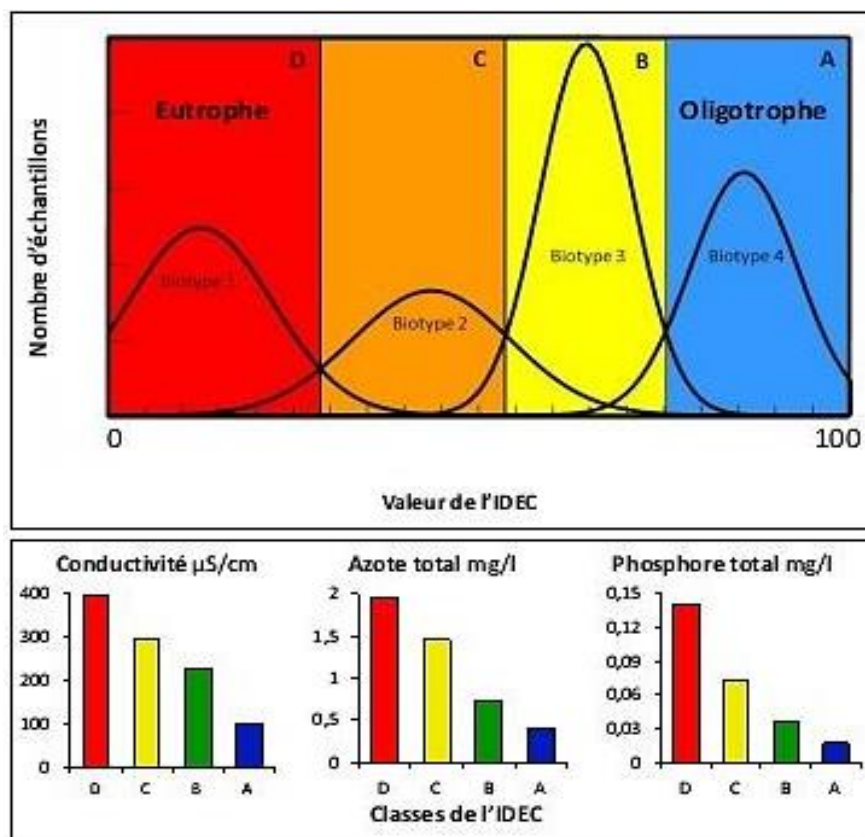


Figure 60 . Les classes de l'IDEC correspondent à des communautés types et sont corrélées aux paramètres physico-chimiques (Campeau et al., 2013)

Les échantillons prélevés en 2010 ont été analysés par la firme LABIAQ inc., sous la supervision de Martine Grenier. Les valeurs de l'IDEC du bassin versant de la rivière Shawinigan ont été converties à la version 3 de l'indice en 2013 (tableau 42; figure 61).

L'état trophique des stations échantillonnées à l'exutoire des lacs des Souris, Bellemare et à la Perchaude (stations : 3-7-11) indiquent par leur cote A qu'ils ne contribuent pas ou très peu à la diminution de la qualité de l'eau de la rivière Shawinigan. Seul l'exutoire du lac Bill, à la station 21, présente une cote de C (mésio-eutrophe). Le lac Bill se jette dans le lac Bellemare qui est à la tête de la rivière des Souris. Celle-ci ne semble pas affectée outre mesure par l'eau de l'exutoire du lac Bill puisqu'elle présente une classe B à la station 14.

Les stations 17 et 11, en amont et aval du lac à la Perchaude, présentent des résultats intéressants. La station en amont possède une cote B (oligo-mésotrophe) et une cote A (oligotrophe) à son exutoire. Le lac à la Perchaude agit donc comme tampon et améliore l'intégrité écologique d'une cote. À son embouchure dans la rivière Shawinigan, la décharge du lac à la Perchaude est oligo-mésotrophe. Cette partie du bassin versant n'influencerait donc que très peu la qualité de l'eau de la rivière Shawinigan.

Les analyses de la station 12 témoignent que ce tributaire a un impact négatif sur la qualité de l'eau de la rivière Shawinigan. Cette station se trouve en aval de la décharge des lacs des Souches, Caron et Mondor et possède une classe C.



L'eau aux stations 16 et 19 est de mauvaise qualité puisque l'IDEC qualifie ces cours d'eau avec une classe D. Ayant un état trophique eutrophe, ces deux tributaires participent donc à la dégradation de la qualité de l'eau de la rivière Shawinigan à leur confluence. De plus, la station située directement sur la rivière Shawinigan, dans sa partie aval (station 20), présente une classe C. Son état trophique y est méso-eutrophe.

En somme, les principaux tributaires ayant un impact négatif, sur l'intégrité écologique de la rivière Shawinigan se retrouvent dans sa partie aval. Les tributaires les plus en amont ont une eau de bonne ou de très bonne qualité, excepté le tributaire de la station 12. Les décharges des lacs Bellemare et à la Perchaude ont quant à eux peu d'impact sur la qualité de l'eau de la rivière Shawinigan.

Tableau 42. Valeurs de l'IDEC, classe et état trophique dans le bassin de la rivière Shawinigan (2010)

Rivière	Station	Indice	IDEC	Classe	État trophique
Cours d'eau Sainte-Catherine	16	Alcalin	14	D	Eutrophe
Décharge du Lac à la Perchaude	11	Neutre	84	A	Oligotrophe
Décharge du Lac à la Perchaude	10	Neutre	66	B	Oligo-mésotrophe
Décharge du Lac Bill	21	Neutre	30	C	Méso-eutrophe
Décharge du Lac Mondor	12	Neutre	33	C	Méso-eutrophe
Lac à la Perchaude (tributaire 1)	17	Neutre	52	B	Oligo-mésotrophe
Rivière des Souris	3	Neutre	94	A	Oligotrophe
Rivière des Souris	7	Neutre	83	A	Oligotrophe
Rivière des Souris	14	Neutre	61	B	Oligo-mésotrophe
Rivière Shawinigan	1	Neutre	100	A	Oligotrophe
Rivière Shawinigan	4	Neutre	78	A	Oligotrophe
Rivière Shawinigan	6	Neutre	60	B	Oligo-mésotrophe
Rivière Shawinigan	15	Neutre	57	B	Oligo-mésotrophe
Rivière Shawinigan	20	Neutre	30	C	Méso-eutrophe
Rivière Shawinigan	5010012	Neutre	15	D	Eutrophe
Rivière Shawinigan (tributaire 1)	19	Alcalin	2	D	Eutrophe
Rivière Shawinigan (tributaire 2)	13	Alcalin	100	A	Oligotrophe



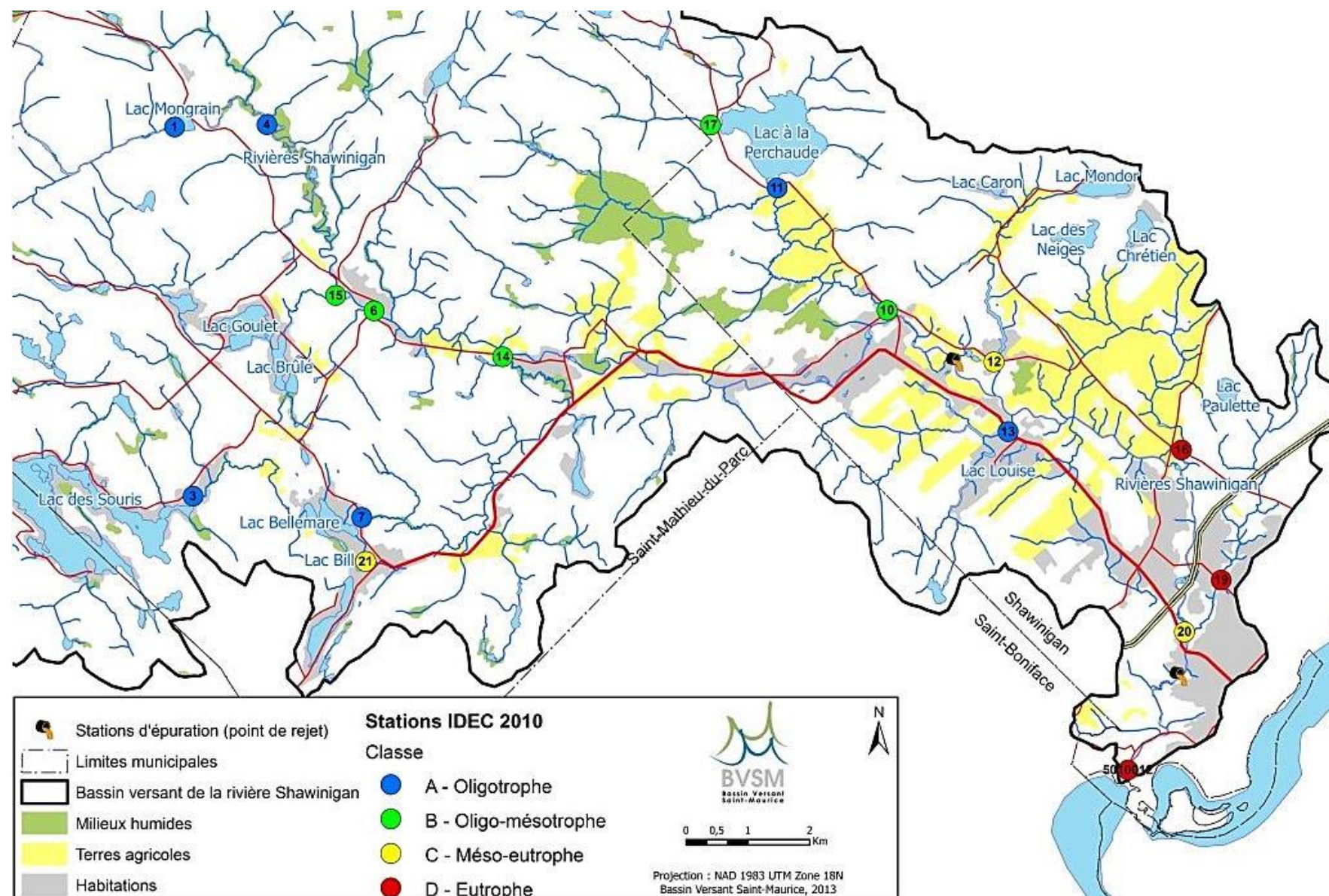


Figure 61. Indice diatomées de l'Est du Canada pour chacune des stations échantillonnées dans le bassin de la rivière Shawinigan (2010)



Macroinvertébrés benthiques

L'habitat pour la faune benthique a été étudié à trois endroits sur la rivière Shawinigan afin de déterminer l'intégrité biologique du benthos (tableau 43; figure 62). L'analyse des macroinvertébrés benthiques permet de déterminer l'indice de qualité de l'habitat (IQH) pour les invertébrés benthiques, l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) ainsi que l'indice de santé biologique Survol (ISB_{Survol}). Les invertébrés benthiques sont des organismes sans squelette d'os ou de cartilage visibles à l'œil nu, tels que des insectes, des mollusques, les crustacés et les vers qui vivent au fond des cours d'eau (Moisan et Pelletier, 2008). Les macroinvertébrés benthiques sont influencés par les perturbations physiques, biologiques et chimiques des cours d'eau. Les organismes composant le benthos sont donc sensibles aux variations de l'habitat et aux stress liés à la pollution. C'est pourquoi ils sont de bons indicateurs permettant d'évaluer l'état de santé des écosystèmes aquatiques.

Dans la partie amont du bassin versant de la rivière Shawinigan, la faible pression anthropique et le statut d'aire protégée du parc national de la Mauricie lui confèrent une eau de bonne qualité. Effectivement, les résultats obtenus en amont (station 1) confirment que la qualité de la rivière Shawinigan à cet endroit est très bonne, voire excellente, et que l'intégrité écologique du milieu semble maintenue. Dans ce secteur, l'indice de santé du benthos affiche une cote « très bonne » de 90 sur 100. À cette station, 77 % des organismes de l'échantillon sont des Éphéméroptères, Plécoptères ou Trichoptères (EPT), soit les trois ordres les plus sensibles à la pollution.

Tableau 43. Valeurs de l'IQH, de l'IQBR et de l'ISB_{Survol} pour les 3 stations benthos de la rivière Shawinigan (2010)

INDICE	Station 1		Station 2		Station 3	
	VALEUR	INTERPRÉTATION	VALEUR	INTERPRÉTATION	VALEUR	INTERPRÉTATION
IQH	25.0	Qualité de l'habitat optimale	18.5	Qualité de l'habitat sous-optimal	19.0	Qualité de l'habitat sous-optimal
IQBR	97.00	Qualité de la bande riveraine excellente	58.65	Qualité de la bande riveraine faible	73.95	Qualité de la bande riveraine moyenne
ISB_{Survol}	90	Bon	82	Bon	51	Moyen

La deuxième station montre quant à elle des résultats différents avec une qualité de l'habitat (IQH) sous-optimale et un faible indice de la qualité de la bande riveraine. Cependant, l'indice santé biologique Survol est satisfaisant. C'est donc dire que la composition végétale des berges semble être le facteur de dégradation du milieu.

La station la plus en aval sur la rivière Shawinigan (station 3), située près de l'embouchure, présente un indice de la qualité de l'habitat sous-optimale, un indice de la qualité de la bande riveraine moyen et un indice santé biologique Survol moyen. Bien qu'à cet endroit la qualité de l'habitat (IQH) soit semblable à la station 2, les populations d'invertébrés aquatiques sont davantage perturbées. Les concentrations de certains paramètres physico-chimiques contribuent à la diminution de l'abondance des taxons sensibles au profit des taxons tolérants à la pollution.



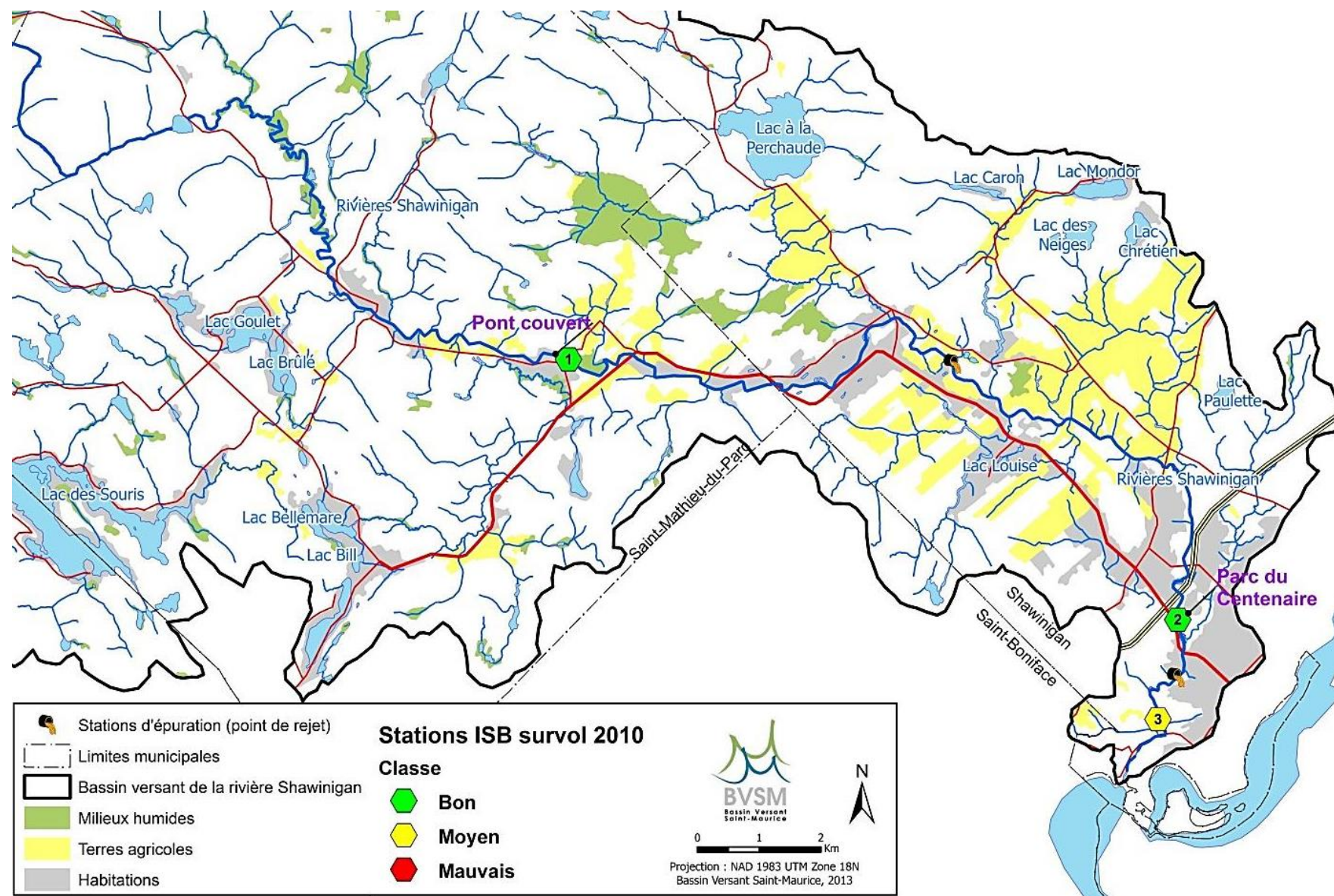


Figure 62. Classe de l'indice de santé biologique Survol pour chacune des stations benthos échantillonnées dans le bassin de la rivière Shawinigan en 2010



3.2 Suivi des cyanobactéries

Certaines espèces de cyanobactéries produisent des cyanotoxines qui peuvent avoir un impact sur la santé humaine : vomissements, diarrhées, fièvres, irritations, maux de gorge, maux de ventre et maux de tête (Santé et services sociaux du Québec, 2011). Toutes les activités en contact direct et indirect avec l'eau sont proscrites sur les plans d'eau affectés par une forte concentration de cyanobactéries. Depuis 2008, le MDDEFP a établi qu'une problématique de fleur d'eau d'algues bleu-vert correspond à une densité supérieure ou égale à 20 000 cellules/ml. Comme le présente le tableau 44, dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, 22 plans d'eau ont été touchés par la fleur d'eau de cyanobactérie entre 2005 et 2011 (MDDEFP, 2012a). Certains, comme les lacs à la Perchaude, Bill, Magnan, Brûlé ou Saint-Louis le sont même de façon récurrente.

Tableau 44. Plans d'eau touchés par un ou plusieurs épisodes d'algues bleu-vert, de 2005 à 2011, sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

	Toponyme	Municipalité	Épisodes de cyanobactéries (données du MDDEFP)*
Mauricie	Lac Bill	Saint-Mathieu-du-Parc	2007 et 2012
	Lac du Brochet	La Bostonnais	2007
	Lac Brûlé	Saint-Mathieu-du-Parc	2008 à 2011
	Lac Châteauvert	La Tuque	2010
	Lac Lavergne	Shawinigan	2005
	Lac Magnan	Saint-Mathieu-du-Parc	2009 et 2011
	Lac à la Perchaude	Shawinigan	2008 à 2012
	Lac à la Pêche	Shawinigan	2012
	Lac sans toponyme	La Tuque	2009
	Lac sans toponyme	Saint-Mathieu-du-Parc	2010
	Lac Saint-Louis	La Tuque	2006 à 2008
	Lac Wayagamac	La Tuque	2010
Lanaudière	Lac du Brochet	Saint-Michel-des-Saints	2012
	Lac Collin	Saint-Michel-des-Saints	2009
	Petit lac Collin	Saint-Michel-des-Saints	2008
	Lac Durand	Saint-Michel-des-Saints	2007
	Lac Oliphant	Saint-Michel-des-Saints	2008
	Lac Poisson	Saint-Zénon	2010
	Lac Saint-Louis	Saint-Zénon	2008 à 2011
	Lac Saint-Stanislas	Saint-Zénon	2010 à 2011
	Réservoir Taureau	Saint-Michel-des-Saints	2007 à 2009 et 2011
	Lac à la Truite	Saint-Michel-des-Saints	2011

*Depuis 2008, le Ministère a établi qu'une problématique de fleur d'eau d'algues bleu-vert correspond à une densité supérieure ou égale à 20 000 cellules/ml



Conditions qui favorisent les épisodes de cyanobactéries

L'eau stagnante

Le développement des cyanobactéries est favorisé par le ralentissement des eaux provoqué par les barrages. La gestion des barrages de castor, une compétence des MRC, est un élément important dans la problématique des algues bleu-vert. Comme l'illustre le tableau 45, il n'y a pas de solution « miracle ». Un barrage de castor et/ou son démantèlement peuvent provoquer un développement de fleurs de cyanobactéries.

À titre d'information, Canards Illimités Canada a dénombré 13 274 barrages de castor sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice lors d'un inventaire mené en 2009.

Tableau 45. Impacts des barrages de castor et de leur démantèlement

Impact d'un barrage de castor	
Positif	Négatif
Favorise la biodiversité Diminution des débits de pointe	Inondation du territoire en amont Méthylation du mercure Concentration des nutriments (EUTROPHISATION) Dommages sur les routes Blocage des ponceaux
Impact du démantèlement d'un barrage de castor	
Positif	Négatif
Rétablissement de la libre circulation des poissons Désengorgement des terres agricoles ou forestières	Libération des sédiments (EUTROPHISATION) Libération des substances nutritives (EUTROPHISATION)

Pour contrer la stagnation des eaux, diverses initiatives ont été prises au Québec afin de faire circuler l'eau de façon artificielle : éoliennes flottantes, pompes, jets d'eau, bulles d'air. Le MDDEFP s'est résolu à publier, en 2003, un avis officiel sur le sujet. Si les divers procédés listés plus haut obtiennent de bons résultats quant à l'amélioration de la situation pour l'oxygène dissous, l'azote ammoniacal, le pH de l'eau de surface et les métaux traces comme le fer et le manganèse, la situation n'est pas la même pour le phosphore. Au contraire, la concentration de phosphore a augmenté ou est demeurée inchangée dans 65 % des cas (MDDEP, 2003a).

Les lacs ayant chacun leurs caractéristiques particulières (surface, profondeur, occupation du sol dans le bassin versant, pressions anthropiques, etc.), les solutions pour restaurer la qualité de l'eau diffèrent d'un lac à l'autre.

Le lac Saint-Louis, situé dans le centre-ville de La Tuque, a connu plusieurs épisodes de cyanobactéries entre 2006 et 2008. Celui-ci a fait l'objet d'une étude de MUSILAB, ex-laboratoire spécialisé en technologies du son au CÉGEP de Drummondville, aujourd'hui reprise par PRODUITSON. Le projet consiste en un générateur utilisant une fréquence spécifiquement identifiée pour tuer les cyanobactéries (PRODUITSON, 2012). Si les résultats sont positifs quant à la réduction des fleurs de cyanobactéries, il n'existe, en revanche, aucune étude d'impact sur le reste de l'écosystème aquatique. De plus, à l'instar des autres initiatives, elles ne s'attaquent pas aux sources du problème, soit l'apport excessif de substances nutritives.



3.3 Problématique liée à la pollution aux substances toxiques

Rivière Saint-Maurice

Du réservoir Gouin à la centrale de La Tuque

Selon l'étude réalisée par Louise Lapierre en 2002 sur la contamination des poissons, de l'eau et des sédiments, très peu de valeurs dépassent les critères concernant les dioxines et furanes, les BPC et les HAP sur ce tronçon. Si certains cas de contamination ont été détectés en 1996 alors que cela n'avait pas été le cas en 1993, ceci est davantage imputable à l'amélioration des techniques de détection qu'à une augmentation de la pollution (Lapierre, 2002).

Ce tronçon présente même les valeurs de substances toxiques les moins élevées de la rivière Saint-Maurice, ce qui peut être attribué à la faible pression anthropique en amont de La Tuque. C'est pourquoi les teneurs en substances toxiques mesurées à la station 175,4, en amont de La Tuque, vont servir de référence¹⁰ pour les analyses de David Berryman, André Nadeau et Christian DeBlois dans leur évaluation de la qualité de l'eau des autres tronçons de la rivière Saint-Maurice.

De la centrale de La Tuque à la centrale de Grand-Mère

Dioxines et furanes

Globalement, Lapierre démontre, dans ses deux rapports (1995 et 2002), que les poissons pêchés en aval de l'usine de pâtes et papiers de La Tuque contiennent plus de dioxines et furanes que ceux capturés en amont. Néanmoins, le changement du mode de chloration dans le procédé de blanchiment de la pâte, survenu en 1993 à l'usine Emballages Smurfit-Stone Canada inc. de La Tuque, aurait permis de diminuer de trois cents fois la charge induite dans le milieu comparativement à 1988 (Lapierre, 1995; Saint-Jacques, N. et Y. Richard, 2002). Cette diminution s'est soldée par une réduction du taux de contamination des poissons de seulement cinq fois (Lapierre, 1995).

En 1993, des teneurs relativement faibles de dioxines et furanes ont été détectées chez les dorés jaunes de grande taille (Lapierre, 1995). Avec 1,3 ng/kg en 2,3,7,8-T₄CDD et une concentration de 6 ng/kg en 2,3,7,8 — T₄CDF mesurés en aval de La Tuque, la contamination des dorés jaunes respecte aisément la directive pour la mise en marché fixée à 15 ng/kg en équivalents toxiques de 2,3,7,8-TCDD (Lapierre, 1995).

Les teneurs mesurées chez le grand brochet et la perchaude respectent également la limite administrative pour la mise en marché, alors que des avis de restriction de consommation du meunier noir ont été émis pour ce groupe de contaminants en 1989. Le grand brochet et le doré jaune, qui présentaient des diminutions importantes des teneurs en dioxines et en furanes en 1993, constituent les espèces qui semblent avoir bénéficié de la réduction des rejets toxiques des usines de pâtes et papiers survenues avant 1993. En effet, la 2,3,7,8-T₄CDD analysée dans les grands brochets capturés en aval de La Tuque est passée de 1,9 à 1,07 ng/kg entre 1988 et 1993, une valeur qui respecte la

¹⁰ Ces valeurs de référence sont aussi appelées « bruit de fond »



directive de Santé et Bien-Être Social Canada. Pour sa part, la 2,3,7,8-T₄CDF est passée de 34 à 13,5 ng/kg, soit une diminution de près de 50 % (Lapierre, 1995).

Toutefois, si des diminutions de teneurs ont pu être observées dans les chairs des poissons entre les deux études, les rejets de la fabrique Smurfit-Stone Canada de La Tuque font toujours l'objet d'un suivi de la part du MDDEFP. En effet, lors de la campagne d'échantillonnage réalisée dans le cadre du suivi des rejets des eaux usées des usines de pâtes et papiers entre 2001 et 2005, la concentration moyenne de 0,057 pg/L de dioxines et furanes chlorés dépassait 4,2 fois les objectifs environnementaux de rejets (MDDEP, 2010b) ainsi que les critères de qualité de l'eau fixés par le gouvernement.

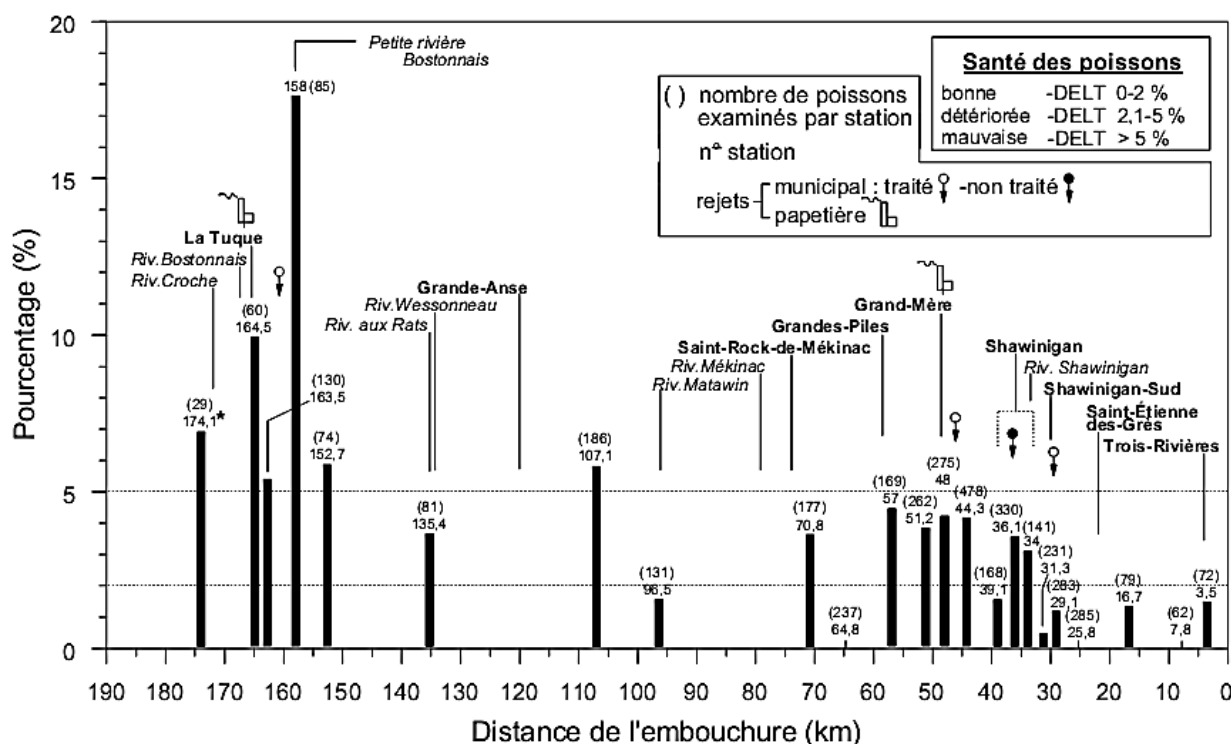


Figure 63. Pourcentage de la communauté ichthyologique de la rivière Saint-Maurice affectée par une ou plusieurs des anomalies externes suivantes : déformations, érosion des nageoires, lésions et tumeurs

Ces fortes teneurs en dioxines et furanes, combinées avec d'autres polluants, représentent une menace pour la santé de la communauté ichthyologique. Comme l'illustre la figure 63, les stations 164,5, 163,5, 158 et 152,7, situées en aval de la centrale de La Tuque, sont celles présentant le plus fort pourcentage de poissons affecté par une anomalie de type DELT (Saint-Jacques, N. et Y. Richard, 2002). Dans ces secteurs, la proportion dépasse 5 %, seuil au-delà duquel la santé des communautés est considérée mauvaise.

Enfin, les teneurs mesurées en amont du barrage de Grand-Mère sont similaires à celles de l'aval de La Tuque, ce qui confirme la persistance dans l'environnement de ces substances. Par exemple, des teneurs de 1,35 ng/kg en 2,3,7,8-T₄CDD et 17,5 ng/kg en 2,3,7,8-T₄CDF ont été mesurées chez le meunier noir à la station en amont de Grand-Mère, soit un léger dépassement de la norme pour la mise en marché.



Biphényles polychlorés (BPC)

En passant de 28 900 pg/g à 53 800 pg/g, les teneurs totales en BCP augmentent de 86 % d'amont en aval de la ville de La Tuque (Berryman, D., A. Nadeau et C. DeBlois, 2002). Ces teneurs relevées dans les mousses aquatiques passent d'un niveau bas à un niveau moyen quand on les compare avec les autres cours d'eau où cette technique a été utilisée (Richelieu, Yamaska, Chaudière et Châteauguay).

Les critères de qualité de l'eau fournis par le MDDEFP étant exprimés en mg/L, il est difficile de faire une comparaison avec des données exprimées en pg/g. Pour rappel, le critère de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques est fixé à $6,4 \times 10^{-8}$ mg/L et à $1,2 \times 10^{-7}$ mg/L concernant la faune piscivore. Toutefois, certains éléments permettent d'établir l'hypothèse d'un danger pour les écosystèmes aquatiques.

Ainsi, la chair des poissons analysés par Lapierre (2002) présente, dans ce tronçon, une contamination médiane en BPC totaux de 90 µg/kg (figure 64). Cette valeur excède le critère de qualité établi pour la chair des organismes aquatiques afin de prévenir sa contamination pour la consommation humaine fixée par l'U.S.EPA à 1,4 µg/kg.

Il existe donc un problème de contamination des écosystèmes aquatiques par les BPC au niveau de l'agglomération de La Tuque. L'étude des rejets de la fabrique de pâtes et papiers Smurfit-Stone Canada révèle un dépassement d'une amplitude de 2,7 des OER, soit un rejet quotidien de 280 mg de BPC dans la rivière Saint-Maurice (MDDEP, 2010b). Si ce dépassement est qualifié de « faible » par le gouvernement, il fait toutefois l'objet d'un suivi régulier.

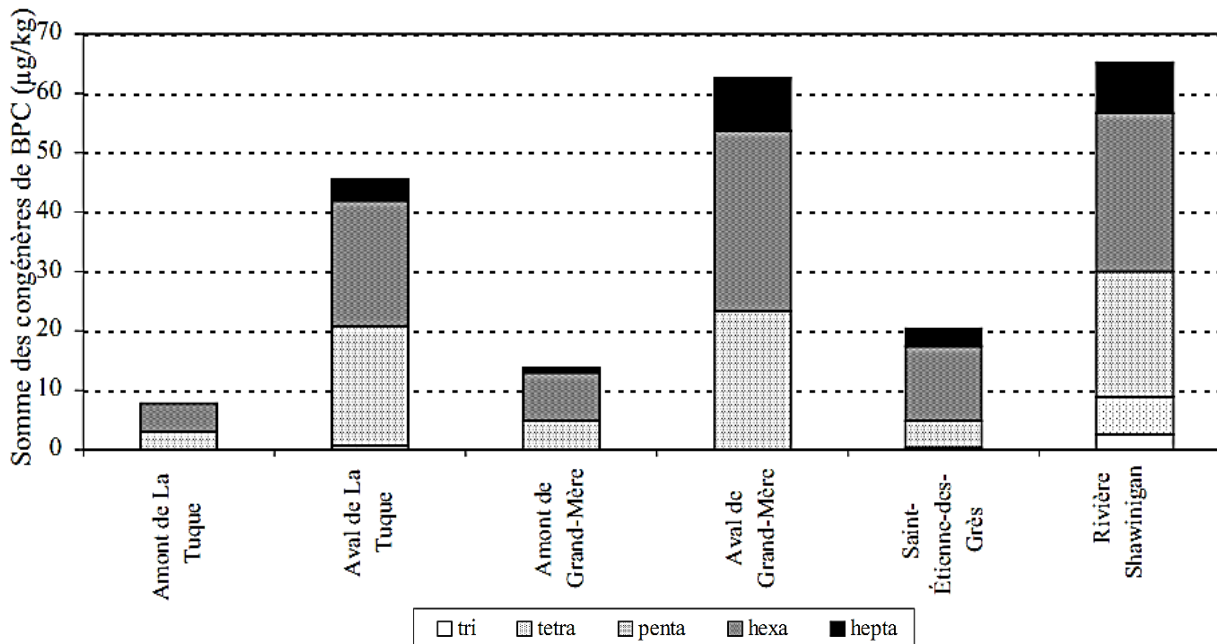


Figure 64. Teneurs des groupes homologues de BPC dans les meuniers noirs entiers des rivières Saint-Maurice et Shawinigan en 1996



Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

En aval du barrage de La Tuque, les teneurs en HAP dans les matières en suspension dépassent parfois le Seuil d'Effet Mineur (SEM¹¹) et le Seuil d'Effet Néfaste (SEN¹²) chez les organismes benthiques pour le naphthalène, le phénanthrène et le pyrène (Lapierre, 2002). Les concentrations sont, selon la substance, 1,3 à 2,9 fois plus élevées en aval qu'en amont du barrage. Ces contaminants pourraient provoquer certaines anomalies chez les poissons.

Selon Lapierre (2002), la contamination par les différentes HAP mesurées dans les sédiments en suspension pourrait résulter du ruissellement des eaux de pluie provenant de la ville et de l'aéroport ainsi que des apports atmosphériques émanant de :

- La fabrique de pâtes et papiers Smurfit-Stone Canada;
- La fabrique de bâtonnets de bois John Lewis inc.;
- La combustion des billes de bois récupérées.

Acides résiniques

Les comparaisons temporelles entre 1993 et 1996, effectuées par Louise Lapierre (2002), montrent une réduction des teneurs de l'ordre de 10 à 26 fois en acides résiniques dans les chairs de poissons capturés en aval de La Tuque. Les teneurs d'acides pimarique, isopimarique, déhydroabiétique, abiétique et enfin néoabiétique variaient, en 1996, de 3 à 43 µg/kg. S'il est difficile de comparer ces données avec les critères de qualité de l'eau fournis par le MDDEFP, qui sont exprimés en mg/L, il est néanmoins possible de mettre en avant ces améliorations de la qualité de l'eau.

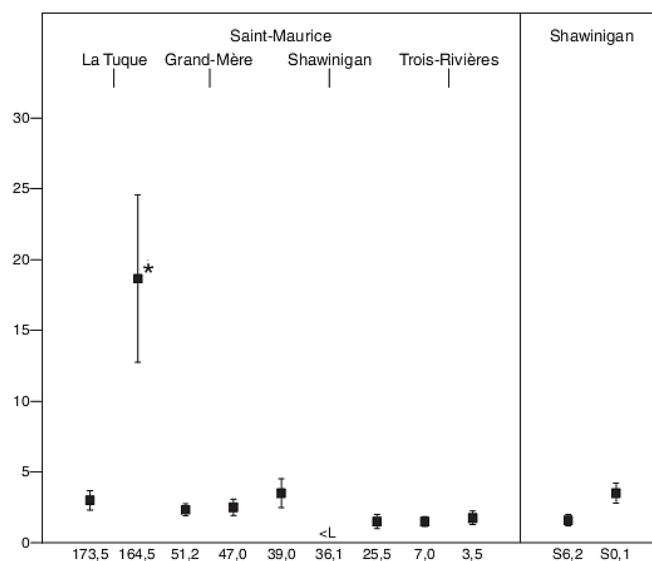


Figure 65. Moyennes et erreurs types des concentrations d'acide palmitoléique dans les cellules à dialyse placées dans les rivières Saint-Maurice et Shawinigan (concentrations en µg/L)

¹¹ SEM : Seuil d'Effet Mineur : Plage des teneurs tolérées pour la majorité des organismes benthiques, impacts potentiels sur les utilisations de l'eau.

¹² SEN : Seuil d'Effet Néfaste : Plage des teneurs où les organismes benthiques subissent des effets nuisibles.



Puisque les acides résiniques proviennent de la décomposition des matières organiques, l'instauration d'un traitement secondaire dans les fabriques de pâtes et papiers, l'arrêt du flottage et le retrait des billes calées a permis de réduire les apports de ce contaminant dans le milieu aquatique. Ces améliorations conjointes font qu'il n'existe désormais que peu de différences spatiales dans la contamination des poissons pour l'ensemble de la rivière Saint-Maurice (Lapierre, 2002).

Malgré ces améliorations, il réside encore, dans ce tronçon, une contamination résiduelle attribuable aux anciens dépôts de la Canadian. International Paper (C.I.P) et à la lagune d'infiltration de liqueur de la C.I.P. Cette pollution est confirmée par l'étude du contenu des cellules à dialyse réalisée par Berryman, Nadeau et DeBlois (2002) selon laquelle il existe une hausse des teneurs en acides déhydroabiétique et palmitoléique au niveau de La Tuque (figure 65).

Métaux lourds

L'analyse des mousses aquatiques a montré que les teneurs en baryum et en manganèse sont environ 25 % plus élevées en aval de La Tuque qu'en amont. La nature du socle rocheux serait responsable de ces fortes teneurs en manganèse (Berryman, D., A. Nadeau et C. DeBlois, 2002). En effet, sur les six rivières examinées lors de cette étude, les deux où l'on retrouve de fortes teneurs en manganèse (Saint-Maurice et l'Assomption) sont situées sur la province géologique de Greenville, appartenant au Bouclier canadien, alors que les autres (St-François, Châteauguay, Chaudière, Yamaska et Richelieu) s'écoulent sur la plateforme du Saint-Laurent et des Appalaches.

Dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, on retrouve, en 1990, d'autres dépassements des valeurs maximales recommandées par le MDDEFP (0,05 mg/L) pour la prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques au lac Bob-Grant et sur la rivière Matawin, près de l'embouchure. La variation spatiale de ces lieux de contamination accrédite l'hypothèse d'une pollution d'origine naturelle.

De la centrale de Grand-Mère à la centrale de Shawinigan

Dioxines et furanes

Selon les études sur la contamination de la chair des meuniers noirs conduites par Louise Lapierre (2002), les teneurs en équivalents toxiques à la 2,3,7,8-TCDD dépassent le critère pour la protection de la faune terrestre piscivore de 2,5 à 5,3 fois à l'aval du barrage de Grand-Mère. La fabrique de pâtes et papiers Abitibi-Consolidated Bowater division Laurentides n'utilisant pas de chlore pour blanchir ses papiers, elle n'est pas responsable de ces teneurs (Pelletier, 2002b). En effet, c'est l'ajout de chlore dans le processus de fabrication du papier qui génère des dioxines et furanes.

Shawinigan est une source très importante de dioxines et furanes pour la rivière Saint-Maurice. En effet, comme l'illustre la figure 66, les teneurs relevées dans les mousses aquatiques atteignent 318,5 pg/g pour le total des congénères, soit 0,3 pg/g en équivalents toxiques à la station 36,1 (BVSM, 2011; Berryman et al., 2002).



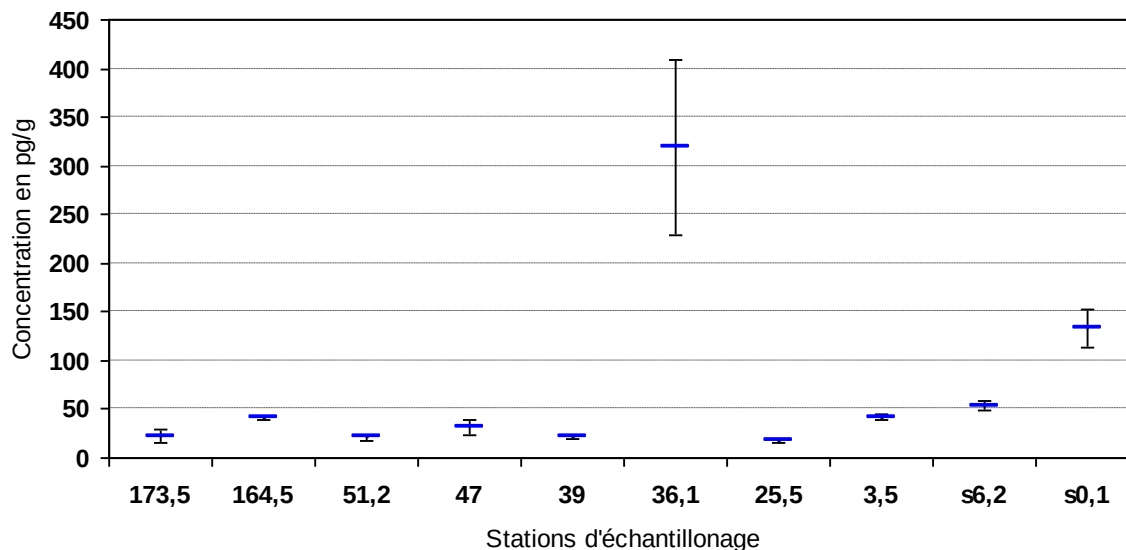


Figure 66. Moyennes et erreurs types des concentrations (pg/g) de dioxines et de furanes dans les mousses aquatiques placées dans les rivières Saint-Maurice et Shawinigan

À la station 36,1, les teneurs de dioxines et furanes sont donc 14,8 fois plus élevées qu'à la station 39,0 située en amont. Il s'agit de la plus forte valeur mesurée sur la rivière Saint-Maurice. Cette hausse soudaine dans les teneurs de dioxines et furanes est une source majeure de dégradation de la qualité de l'eau pour la rivière Saint-Maurice. Néanmoins, il n'existe pas d'hypothèse quant aux sources possibles de ces polluants dans les différentes études menées par le MDDEFP. Toutefois, l'histoire industrielle de la ville pourrait expliquer cette hausse brutale des teneurs en dioxines et furanes à cet endroit.

La station 36,1 est située à proximité du banc de chaux, anciens terrains de l'usine Shawinigan Chemicals, ouverte entre 1927 et 1972. Considérée à l'époque comme l'une des plus importantes usines pétrochimiques du Canada, celle-ci était notamment spécialisée dans la production de carbure de calcium (SADCCM, 2011). Combiné avec de l'eau, le carbure de calcium produit un gaz inflammable, l'acétylène, qui était utilisé par les mineurs pour s'éclairer dans les galeries souterraines (SMQ, 2011). Comme l'illustre la figure 67, le processus de fabrication du carbure de calcium nécessite de chauffer du calcaire pour libérer le dioxyde de carbone. En résulte de l'oxyde de calcium (auss appelé chaux vive), à son tour chauffé pour devenir du carbure de calcium. C'est au cours des deux étapes de chauffage que peuvent se produire involontairement des combustions incomplètes libérant des dioxines et furanes. De plus, les eaux ruisselant sur les dépôts de chaux éteinte qui ont pu être stockés sur les terrains de l'usine ont pu contaminer l'écosystème aquatique (PNUE, 2001).



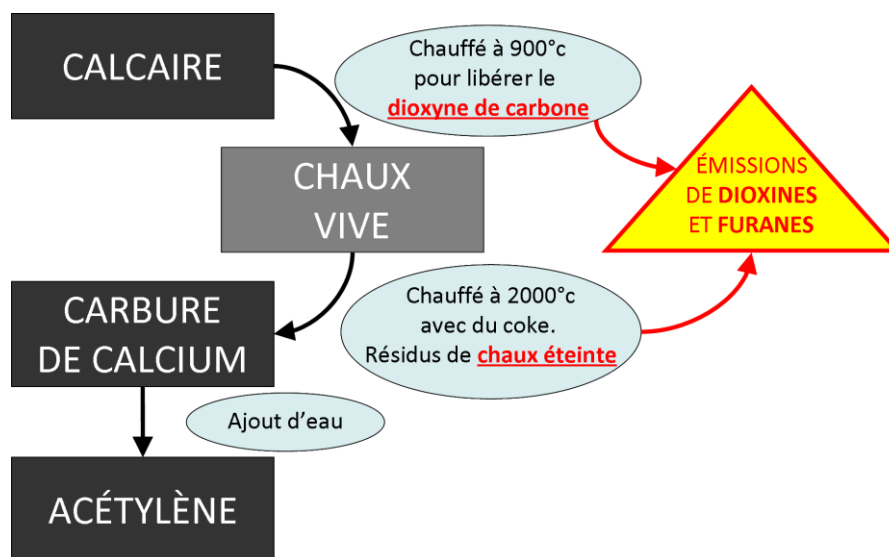


Figure 67. Procédé de fabrication de l'acétylène

Biphényles polychlorés (BPC)

En ce qui a trait aux BPC sur ce tronçon, les différentes analyses du gouvernement aboutissent globalement à la même conclusion : il existe une hausse dans les teneurs en BPC entre l'aval et l'amont du barrage hydroélectrique de Grand-Mère alors qu'il n'y a pas de différence dans les stations situées à l'amont et à l'aval de Shawinigan. Louise Lapierre (2002) a émis plusieurs hypothèses quant aux sources de BPC relevés dans la chair des meuniers noirs :

- La fabrique de pâtes et papiers Abitibi-Bowater division Laurentides;
- L'agglomération de Shawinigan, par voie atmosphérique ou lessivage de sols contaminés;
- La station d'épuration de Grand-Mère;
- Les lieux d'élimination du plan d'aldéhyde de la Shawinigan Chemicals;
- Divers sites de sols contaminés (site de l'Abitibi-Consolidated div. Laurentides, le site des carbures Shawinigan inc., le terrain de l'usine de solvants chlorés d'I.C.I., le site de Norton Céramiques Avancées du Canada inc.).

En 1996, les teneurs en BPC dans la chair des meuniers noirs s'échelonnaient entre 30 et 40 µg/kg en amont du barrage (teneur médiane 40 µg/kg) alors qu'en aval la teneur variait entre 70 et 170 µg/kg (teneur médiane 120 µg/kg). Il s'agit de la valeur médiane la plus élevée parmi celles relevées le long de la rivière Saint-Maurice (figure 68) (BVSM, 2011 et Lapierre, 2002).



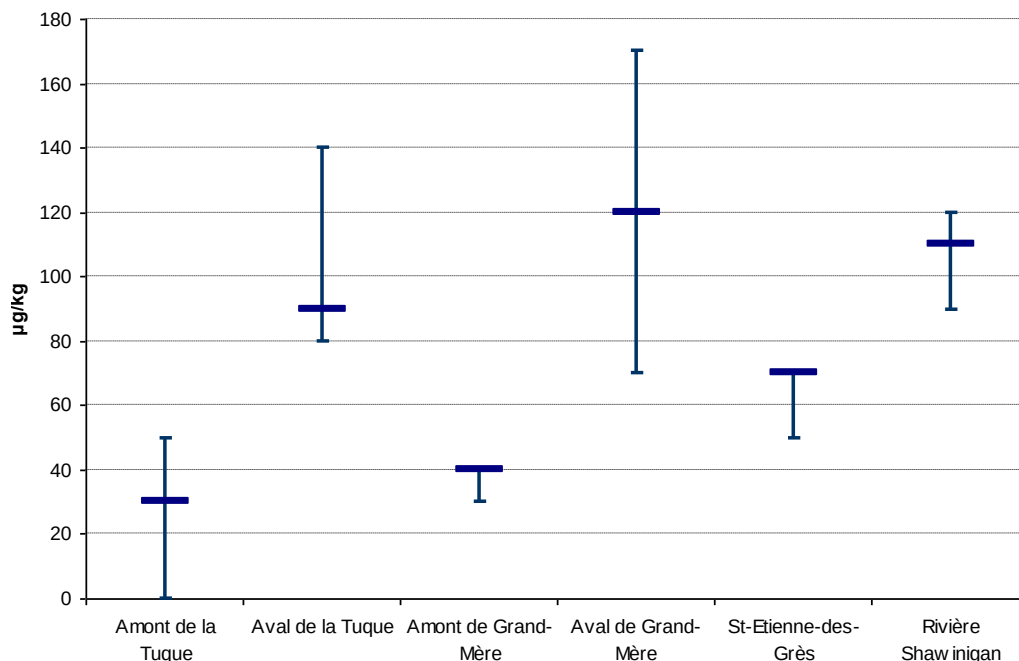


Figure 68. Comparaison spatiale des teneurs minimales, maximales et médianes en BPC totaux dans la chair des meuniers noirs analysés dans la rivière Saint-Maurice en 1996

Si la valeur médiane en aval de Grand-Mère dépasse le critère pour la protection de la faune terrestre piscivore de la *Commission Mixte Internationale* (100 µg/kg; C.M.I., 1988) ainsi que la directive pour la mise en marché des produits de la pêche émise par Santé Canada (2000 µg/kg), celle-ci respecte le critère de qualité établi pour la chair des organismes aquatiques afin de prévenir sa contamination pour la consommation humaine (1,4 µg/kg; U.S.EPA, 1992).

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

À la hauteur de la ville de Shawinigan (station 36,1) ainsi qu'à l'aval de SÉCAL (station 39), les teneurs d'HAP dans les sédiments sont supérieures au Seuil d'Effets Mineurs pour le phénanthrène, le fluoranthène, le pyrène, le benzo[a]anthracène et le benzo[a]pyrène. À l'aval de SÉCAL, le seuil d'effet néfaste est dépassé pour le chrysène, un contaminant probablement cancérigène pour l'être humain et causant des dommages majeurs à l'environnement (Lapierre, 2002).

Cette pollution de la rivière Saint-Maurice est confirmée par les études de Berryman et al., (2002) qui observent une hausse de l'ordre de 2,1 à 62 fois des teneurs de différentes HAP dans les cellules à dialyse placées à la hauteur de Shawinigan.

Les sources potentielles des HAP sont diverses. Au niveau du secteur industriel, l'aluminerie SÉCAL, Norton Céramiques Avancées du Canada et l'ancienne usine de carbure Shawbec étaient reconnus comme des sources d'HAP (Jauron, 2000 dans Berryman, D., A. Nadeau et C. DeBlois, 2002).

Par ailleurs, les deux premiers établissements font partie de la liste de 106 établissements industriels identifiés dans le cadre du *Plan Saint-Laurent phase II* comme source de dégradation de la qualité de l'eau pour le fleuve. Parmi ceux-ci, 7 sont situés dans les limites du bassin versant de la rivière Saint-Maurice :



- Norton Canada inc., div. Norton Céramiques Avancées du Canada, Shawinigan;
- SÉCAL Usine Shawinigan, Shawinigan;
- Tripap inc., Trois-Rivières (fermé en 2000);
- Cartons Saint-Laurent Inc. usine de La Tuque (aujourd'hui Emballages Smurfit-Stone Canada inc.);
- Corporation Stone-Consolidated, div. Belgo, Baie de Shawinigan (fermé en 2008);
- Corporation Stone-Consolidated, div. Laurentides, Grand-Mère;
- Corporation Stone-Consolidated, div. Wayagamak, Trois-Rivières.

De cette manière, au cours de l'analyse de la toxicité des rejets des sociétés SÉCAL et de Norton Céramiques Avancées du Canada, en 1995, la présence de benzo(a)pyrène, à des concentrations respectives de 2,81 µg/L et de 0,08 µg/L, ont été révélées. Ces concentrations dépassent largement le seuil fixé par le MDDEFP à 0,0038 µg/L pour la prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques.

Métaux lourds

Les études de Berryman et al. (2002), ont permis de démontrer une hausse de plusieurs métaux lourds entre la station de mesure situé en amont de Shawinigan et celle située en aval. Outre le mercure, qui a fait l'objet d'une section spécifique au chapitre IV, le baryum, le plomb, le magnésium et le cuivre présentent une hausse des teneurs respectives de 17, 37, 59 et 96 %.

Certains métaux lourds, dont le plomb, peuvent provoquer certaines déformations corporelles à la tête et aux rayons des nageoires des poissons en modifiant le métabolisme des os (Bengtsson et al., 1985; Van Den Avyle et al., 1989; Sanders et al., 1999 *dans* Saint-Jacques, N. et Y. Richard, 2002). Par ailleurs, l'infiltration de métaux lourds dans les plans d'eau peut aussi avoir pour effet d'éroder les nageoires des poissons (Mahoney et al., 1973; Mearns et Sherwood, 1974; Sherwood et Mearns, 1977; Cross, 1985; Reash et Berra, 1989; Khan et al., 1992 *dans* Saint-Jacques, N. et Y. Richard, 2002).

Concernant les sources potentielles de cette pollution, on retrouve dans la liste des terrains contaminés trois sites, référencés par le MDDEFP, susceptibles de participer à la contamination par les métaux lourds :

- L'ancien garage municipal (dossier 9332);
- Les carbures Shawinigan inc. (dossier 5512);
- La place du marché à Shawinigan (dossier 8636).

Quant au répertoire des dépôts de sol et des résidus industriels créé par le MDDEFP, on y retrouve aussi plusieurs sites pouvant affecter la station d'échantillonnage :

- Le banc de chaux de la Shawinigan Chemicals;
- L'emplacement de l'ancien Complexe d'aldéhyde de la Shawinigan Chemicals;
- Le lieu d'élimination du plan d'aldéhyde de la Shawinigan Chemicals;



- Les terrains adjacents au banc de chaux de la Shawinigan Chemicals;
- L'ancien terrain de l'usine Shawinigan Chemicals;
- L'ancien lieu d'élimination des usines de chlore et soude caustique.

De la centrale de Shawinigan à l'embouchure

Dioxines et furanes

Au niveau de Trois-Rivières, on constate une hausse de l'ordre de 2,4 fois des teneurs en dioxines et furanes dans les mousses aquatiques, soit 3,7 en équivalents toxiques (Berryman, D., A. Nadeau et C. DeBlois, 2002). Ces auteurs précisent que, si cette hausse des teneurs est notable, elle est toutefois due aux teneurs relativement basses relevées en amont, à la hauteur de Saint-Étienne-des-Grès, puisque l'on passe de concentrations de 0,09 pg/g à 0,33 pg/g en équivalents toxiques.

Néanmoins, Lapierre (2002) rapporte plusieurs dépassements des critères de qualité de l'eau de surface dans ce tronçon de la rivière Saint-Maurice (tableau 46). Le critère de contamination de l'eau et des organismes aquatiques a été réévalué, entre 1995 et 2006, passant de 0,013 pg/L à 0,005 pg/L. Se faisant, les dépassements qui étaient de l'ordre de 1,19 à 15,06, ont, au regard des critères actuelles, des amplitudes de dépassement de 1,68 à 39,15.

Tableau 46. Amplitude de dépassement des teneurs en dioxines et furanes dans l'eau relevées à proximité de la prise d'eau potable de Trois-Rivières, avec les critères de qualités de l'eau de surface

Date	Concentration (pg/L)	Contamination eau et organisme aquatique en 1995 (0,013 pg/L)	Contamination eau et organisme aquatique en 2006 (0,005 pg/L)	Faune terrestre piscivore 1995 et 2006 (0,0031 pg/L)
11/07/96	0,00355	NDP*	NDP	<u>1,15</u>
25/07/96	0,01545	<u>1,19</u>	<u>3,09</u>	<u>4,98</u>
08/08/96	0,00843	NDP	<u>1,68</u>	<u>2,72</u>
22/08/96	0,00210	NDP	NDP	NDP
05/09/96	0,00179	NDP	NDP	NDP
19/09/96	0,19576	<u>15,06</u>	<u>39,15</u>	<u>63,15</u>
03/10/96	0,00162	NDP	NDP	NDP
17/10/96	0,00195	NDP	NDP	NDP
04/1998	0,09300	<u>7,15</u>	<u>18,60</u>	<u>30,00</u>

*NDP : Ne Dépasse Pas

L'analyse de la chair des meuniers noirs conduite par Lapierre (2002) confirme une légère contamination par les dioxines et furanes. Ainsi, à Saint-Étienne-des-Grès, sur 17 congénères de dioxines et furanes mesurés, 14 ont été détectés et un seul dépasse le critère pour la protection de la faune terrestre piscivore de l'U.S. EPA (1995) fixé à 0,66 ng/kg en équivalents toxiques de la 2,3,7,8-TCDD. Au final, la somme des valeurs médianes des 14 congénères détectés est égale à 1,75 ng/kg en équivalents toxiques, une valeur qui dépasse donc le critère pour la protection de la faune terrestre piscivore de l'U.S. EPA et aussi la quantité maximale dans la chair des organismes aquatiques afin de prévenir sa contamination pour la consommation humaine préconisée par le MDDEFP (0,07 ng/kg). Par contre, cette valeur respecte la directive administrative édictée par Santé Canada pour la mise en marché des produits de la pêche (15 ng/kg).



Biphényles polychlorés (BPC)

À la hauteur de la prise d'eau de Trois-Rivières, Lapierre (2002) décèle plutôt des tris - et tétrachlorobiphényles. La répartition des congénères de BPC dans les mousses aquatiques est similaire puisque, là aussi, les tris - et tétra- dominant (Berryman et al., 2002). D'une manière globale, la présence de congénères moins chlorés (tri-, tétra-) est un signe que les apports sont récents, voire atmosphériques (Muir et al., 1990; Metcalfe et Charlton, 1990; Phillips et Rainbow, 1993 *dans* Lapierre, 2002). Il y aurait donc une « *contamination ambiante qui persiste* » selon les mots utilisés par Berryman et al. (2002). Ainsi, la contamination aux BPC n'est pas qu'une problématique récente, car les congénères dominants dans la chair des meuniers noirs analysés par Lapierre (2002) à Saint-Étienne-des-Grès sont les penta- et les hexachlorobiphényles. Les BPC étant un polluant organique persistant, ils sont accumulés dans la graisse des poissons.

Cette contamination ambiante pourrait trouver sa source dans les déversements accidentels de BPC. On trouve de brèves nouvelles sur Internet relatant certains déversements accidentels dans la rivière Saint-Maurice. Il est néanmoins très difficile de trouver des sources fiables et des chiffres précis. Parmi ces différents articles, voici deux accidents, impliquant des industries, qui sont confirmés par différentes sources :

- 1995, à la centrale hydroélectrique Shawinigan-3. 6500 litres d'huile ayant une teneur de 0,9 ppm de BPC sont déversés accidentellement (Pelletier, 2002b);
- 1990, Hydro-Québec. La société d'État a été accusée d'avoir déversé plus d'un gramme par jour de BPC dans la rivière Saint-Maurice, entre le 01/01/1990 et le 03/01/1990, sans avoir rapporté cet événement à un inspecteur. Cette double infraction a valu à Hydro-Québec un arrêt de la cour suprême du Canada : R.C.S 213. (Durocher, 1998).

En plus de ces incidents, d'autres sont évoqués. Néanmoins, les chiffres et/ou les dates divergent des autres sources et il est difficile de les prendre en compte dans le diagnostic, mais il reste tout de même important de les citer : déversement de 35 000 litres d'huile contenant 151,7 g de BPC suite au bris d'un transformateur d'Hydro-Québec causé par le gel en 1990 et fuite d'huile de 4 839 litres dans une installation d'Hydro-Québec entraînant 22,915 g de BPC dans l'environnement en 1995 (Radio Canada, 1998). En 1989, à la fabrique de pâte et papier l'Abitibi-Consolidated inc. - Division Belgo, 6000 litres de BPC se sont déversés dans la rivière Saint-Maurice à cause d'un bris de conduite lors d'une opération de maintenance. Il s'agirait de surcroît du deuxième accident impliquant les BPC cette année-là (Action Nationale, 1989). Enfin, Louise Lapierre (2002) fait aussi référence à un déversement de BPC, en 1994, dans la baie de Shawinigan, sans toutefois préciser de quantités.

La rivière Shawinigan est une source de BPC pour la rivière Saint-Maurice (Berryman et al., 2002). Ainsi, les teneurs élevées relevées dans les mousses aquatiques à son embouchure (81 400 pg/g), contribuent à faire monter les teneurs à Saint-Étienne-des-Grès jusqu'à 59 000 pg/g, alors qu'elles sont de 45 000 pg/g à la hauteur de Shawinigan. Les sources de BPC contaminant la rivière Shawinigan seront étudiées dans la section suivante. Quant aux concentrations à Trois-Rivières, elles s'échelonnent entre 74 000 pg/g et 250 000 pg/g. Selon l'auteur, cette valeur maximum relevée dans l'un des échantillons est anormalement élevée et fausse les interprétations possibles (Berryman et al., 2002).



Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

À la station 8,0, près de la station de pompage de Trois-Rivières, la somme des HAP de groupe 1 total (phase dissoute + particulaire) dépasse, dans 75 % des cas, le critère de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (3 800 pg/L) avec une amplitude de dépassement atteignant jusqu'à 2,48 fois le critère.

Quant au critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques établi à 18 000 pg/L, il n'a jamais été dépassé dans les échantillonnages réalisés par Lapierre en 1996. Par contre, une étude, réalisée en 1998 par la *Direction des politiques* du secteur municipal, a prouvé que la concentration des HAP du groupe 1 atteignait, en avril 1998, le seuil de 18 300 pg/L à l'eau brute (Lapierre, 2002). Ces teneurs tombent à 766 pg/L pour les eaux traitées (une diminution de 23 fois) et respectent tous les critères fixés par le MDDEFP.

Acides résiniques

À l'instar de l'aval de La Tuque, la réduction des teneurs en acides résiniques dans la chair des meuniers, entre 1993 et 1996, est spectaculaire à la hauteur de Saint-Étienne-des-Grès (figure 69). Dans ce cas aussi, la mise en place d'un traitement secondaire des effluents d'usines de pâtes et papiers, en 1995, l'arrêt du flottage et le retrait des billes calées sont les principales causes de cette réduction.

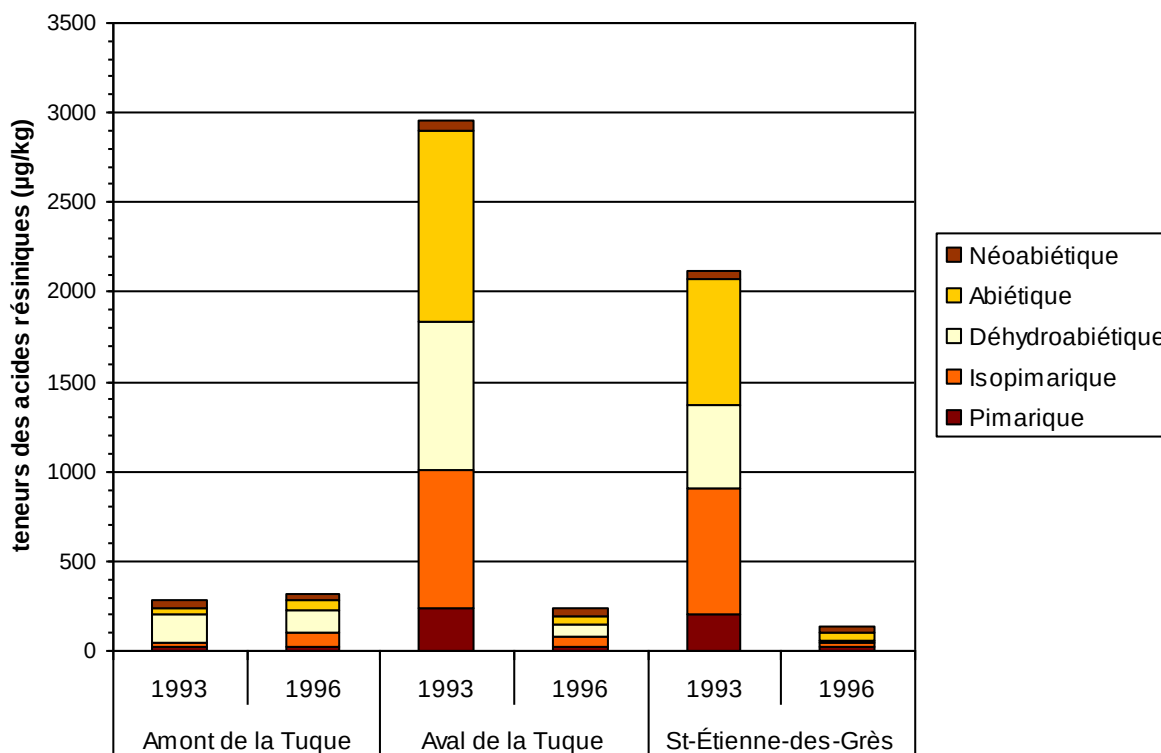


Figure 69. Comparaison temporelle des teneurs des différents acides résiniques (µg/kg) détectés dans le meunier noir entier (BVSM, 2011 et Lapierre, 2002)



Rivière Shawinigan

En 1996, la rivière Shawinigan était très affectée par les rejets urbains et industriels à son embouchure, comme en témoignent à la fois le fort taux d'anomalies chez les poissons et l'absence d'espèces intolérantes à la pollution (figure 70). En effet, plus de 10 % des poissons présentaient des anomalies de type DELT.

Dioxines et furanes

Dans la rivière Shawinigan, il y a une hausse de 41 % des teneurs de dioxines et furanes en équivalents toxiques entre l'amont de la ville de Shawinigan et la station située à l'embouchure de la rivière. En effet, les teneurs relevées dans les mousses aquatiques passent de 0,51 pg/g à 0,72 pg/g, soit la deuxième valeur la plus haute mesurée par Berryman et al. (2002) après celle à la hauteur de la ville de Shawinigan dans la rivière Saint-Maurice.

La fabrique de pâtes et papiers Abitibi-Consolidated - div. Belgo, fermée depuis 2008, a longtemps été une source importante de dioxines et furanes pour la rivière Shawinigan. En effet, lors de la campagne d'échantillonnage réalisée dans le cadre du suivi des rejets des eaux usées des usines de pâtes et papiers, entre 2002 et 2003, la concentration moyenne de 1,07 pg/L de dioxines et furanes chlorés dépassait 16 fois les objectifs environnementaux de rejets (MDDEP, 2010b). Par conséquent, l'usine faisait objet d'une étude de source et de suivi par le MDDEFP.

La fabrique de pâtes et papiers Abitibi-Consolidated - div. Belgo étant la principale source de dioxines et furanes pour la rivière Shawinigan, on peut s'attendre à une amélioration de la qualité de l'eau dans le futur. Toutefois, les dioxines et furanes sont des polluants organiques persistants, ils demeurent donc durablement dans l'environnement.



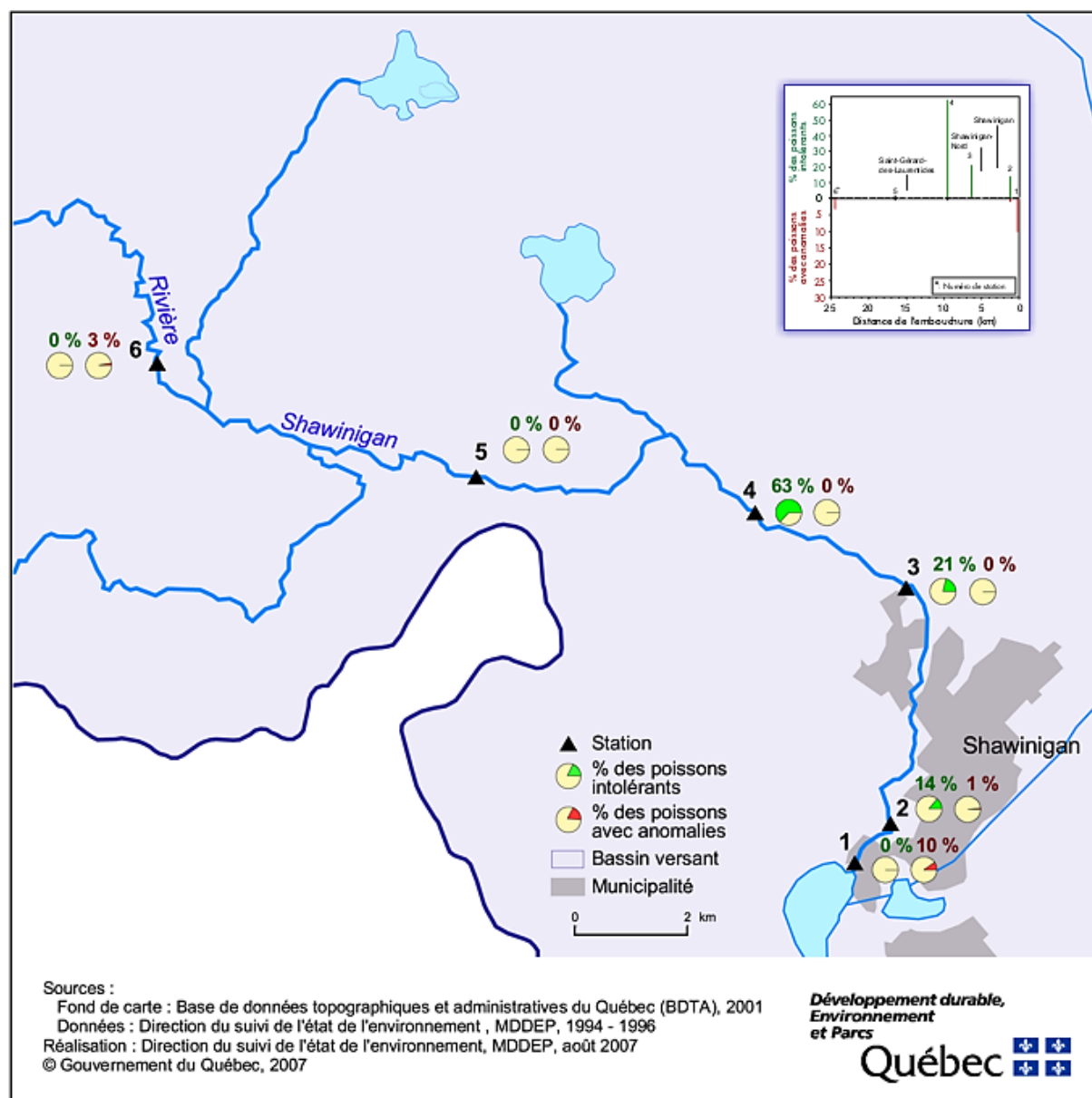


Figure 70. État de santé de la communauté piscicole de la rivière Shawinigan en 1996

Biphényles PolyChlorés (BPC)

Les teneurs de BPC dans les mousses aquatiques bondissent de 46 400 pg/g de la station s6,2 à 81 400 pg/g à la station s0,1. Il s'agit de l'une des valeurs les plus hautes mesurées par Berryman et al. (2002) parmi les rivières Yamaska, Cachée, Richelieu et Chaudière.



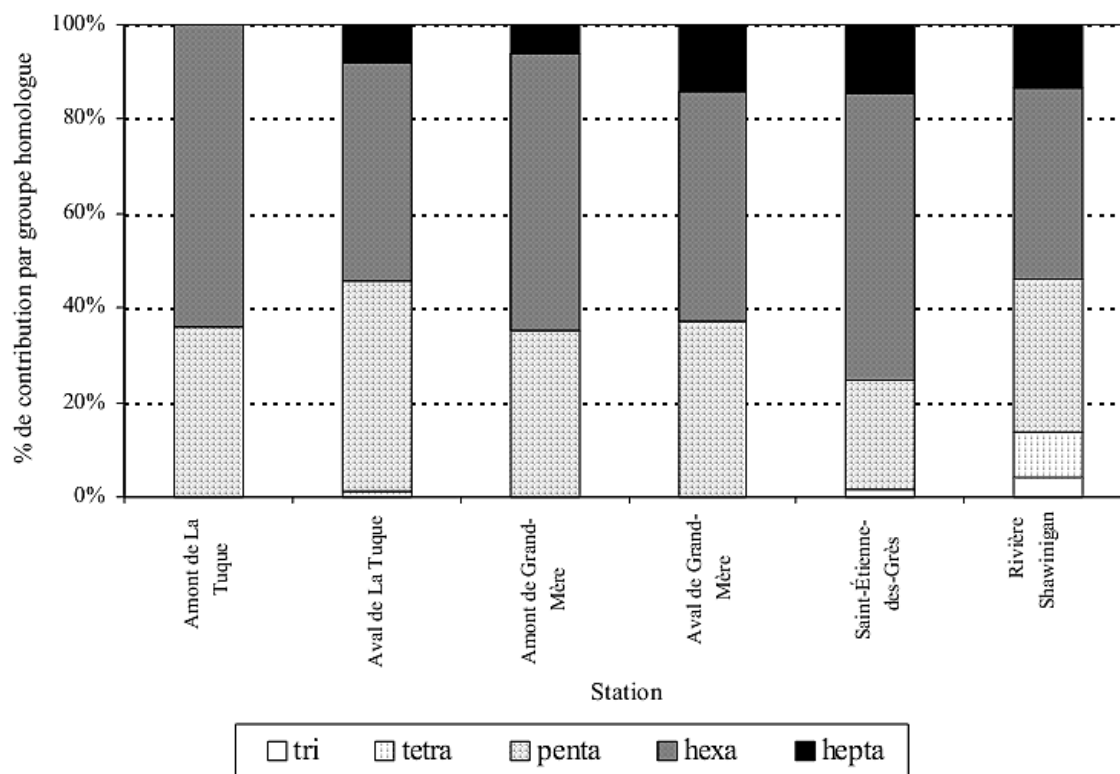


Figure 71. Pourcentages de contribution des groupes homologues de BPC dans les meuniers noir entier des rivières Saint-Maurice et Shawinigan en 1996

L'analyse de la chair du meunier noir confirme les tendances décrites précédemment : les secteurs les plus affectés par les BPC sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice sont Grand-Mère et la rivière Shawinigan (Lapierre, 2002). Si les teneurs médianes ($110 \mu\text{g/kg}$) dépassent le critère faune terrestre de la C.M.I. ($100 \mu\text{g/kg}$), celles-ci respectent toutefois celui de l'U.S. EPA ($160 \mu\text{g/kg}$). À l'embouchure de la rivière Shawinigan, la pollution chimique (à laquelle s'ajoutent des problèmes de pollution organique et bactériologique) peut provoquer, chez les poissons, des déformations corporelles ainsi que l'érosion des nageoires. À la station s0,2, plus de 10 % des poissons capturés présentaient des anomalies de type DELT, ce qui en fait le deuxième secteur le plus touché du bassin versant de la rivière Saint-Maurice après l'aval de La Tuque (Saint-Jacques et Richard, 2002).

C'est à la station s0,2 que l'on retrouve le plus grand nombre de congénères de BPC (22). Par comparaison, il y en a 16 à Grand-Mère et 7 à l'amont de La Tuque. Comme l'illustre la figure 71, on dénombre une certaine quantité de tris- et tétrachlorobiphényles dans la chair des meuniers noirs, signe d'apports récents en BPC (Lapierre, 2002). À l'instar du tronçon du barrage de Shawinigan et de l'embouchure, ces apports récents peuvent être le résultat des apports accidentels de BPC dans la région de Shawinigan au début des années 1990.

L'autre source importante de BPC pour la rivière Shawinigan est la fabrique de pâtes et papiers Abitibi-Consolidated - div. Belgo, aujourd'hui fermée. Lors de la campagne d'échantillonnage réalisée dans le cadre du suivi des rejets des eaux usées des usines de pâtes et papiers, entre 2002 et 2003, la concentration moyenne de $7\,134 \text{ pg/L}$ de BPC avait une amplitude de dépassement de 1,6 des



objectifs environnementaux de rejets (MDDEP, 2010b). Comme pour les dioxines et furanes, l'usine faisait objet d'une étude de source et de suivi par le MDDEFP quant aux rejets de BPC dans ses effluents.

Acides résiniques

Dans son étude de 2002, Berryman considérait la rivière Shawinigan comme source d'acides résiniques pour la rivière Saint-Maurice. En effet, les acides sandaracopimarique, isopimarique et déhydroabiétique mesurés à la station s0,1 ont des teneurs deux à dix fois plus élevées qu'à la station de référence en amont de La Tuque. De plus, les acides 9,10-dichlorostéarique et pimarique sont plus élevés qu'à la station située en amont.

Lapierre (2002) confirme cette pollution par les acides résiniques dans la rivière Shawinigan, puisque les teneurs mesurées dans les poissons sont parmi les plus élevées du bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Les deux autres sites sont situés à l'aval de La Tuque et de Grand-Mère, soit à l'aval de fabrique de pâtes et papiers. Ces usines sont des sources typiques d'acides résiniques, et ce, malgré l'amélioration des procédés de chloration. L'usine Multigrade inc. produit des placages déroulés et jointés en bois et déverse dans la rivière des charges d'acides résiniques par le réseau municipal de Shawinigan (mais aussi des charges de MES, de DBO₅, de DCO, de phosphore et de phénols).

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

L'analyse des cellules à dialyse placées dans la rivière Shawinigan révèle une hausse importante des HAP plus lourdes (qui sont les formes les plus toxiques) comme les benzo[b]- et benzo[k]fluoranthène et le benzo[a]pyrène (Berryman et al., 2002). Comme l'illustre la figure 72, les teneurs des différents HAP dans l'embouchure de la rivière Shawinigan sont sans commune mesure avec la station de référence placée en amont de La Tuque (entre 1,7 et 94 fois plus élevées) (Berryman et al., 2002).



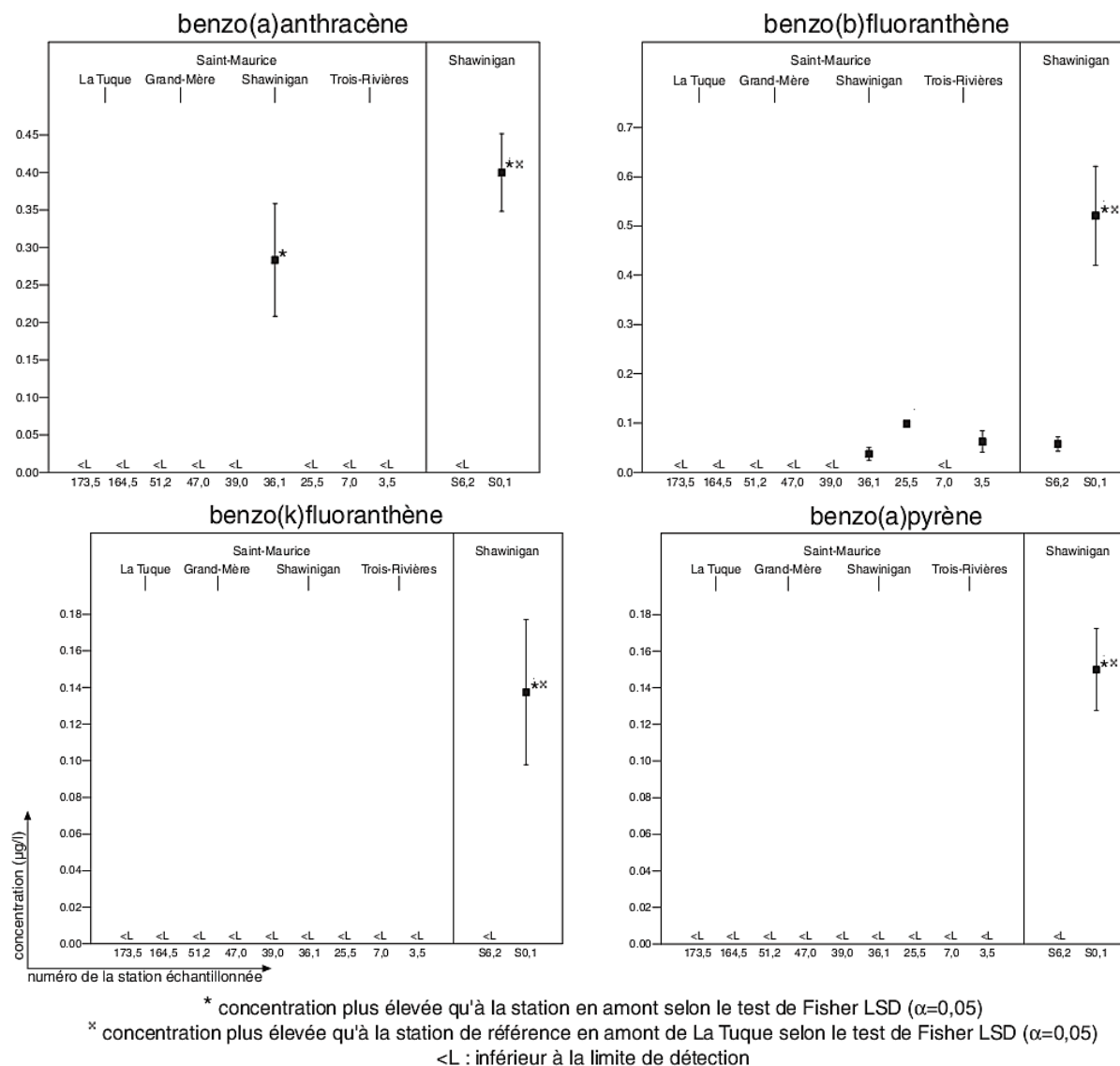


Figure 72. Moyennes et erreurs types des concentrations d'HAP dans les cellules à dialyse placées dans les rivières Saint-Maurice et Shawinigan

Métaux lourds

Il y a une contamination à l'aluminium, au magnésium et au plomb dans la rivière Shawinigan avec des hausses respectives de 15, 59 et 25 % entre la station s0,1 et s6,2 (Berryman et al., 2002). Si les teneurs en magnésium (2483 mg/kg) restent dans des proportions habituellement rencontrées, il n'en est pas de même pour l'aluminium. Ainsi, les teneurs atteignent 8400 mg/kg dans les mousses aquatiques placées à l'embouchure de la rivière, ce qui en fait la station la plus atteinte du bassin versant de la rivière Saint-Maurice et l'une des plus contaminées parmi toutes les rivières analysées (Lapierre, 2002). Quant aux sources possibles, citons l'usine Alcan Aluminium ltée, division fils et câbles Alcan qui rejette de l'aluminium via le réseau municipal de Shawinigan (mais aussi des matières en suspension, du méthanol, des produits anticorrosion, des huiles et des graisses).



Ces rejets d'aluminium ont un impact sur la conductivité de l'eau. La conductivité, qui est la capacité de l'eau à conduire l'électricité, est un paramètre qui participe à la répartition spatiale des organismes dans un écosystème aquatique. Les échantillons, prélevés en 1996 par Lapierre aux stations s0,2 et s1,2, révèlent des valeurs situées entre 76 et 285 $\mu\text{S}/\text{cm}$, alors que, sur les stations en amont, la moyenne était de 29,57 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En 2002, la conductivité moyenne des échantillons à la station s0,2 était encore élevée, soit de 261 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Concernant la contamination au plomb, des caractérisations effectuées, depuis 1979, ont montré que l'ancien site industriel des compagnies ICI (anciennement CIL) et Dupont est contaminé par le mercure, le cadmium, le cuivre, le plomb, le zinc, les hydrocarbures halogénés totaux et les solvants organiques chlorés (GDG Conseil, 1998a). Les eaux de surface et souterraines de ce secteur sont naturellement acheminées vers la rivière Shawinigan. Rappelons qu'en 2002-2003, le MDDEFP avait lancé une campagne provinciale d'échantillonnage du plomb dans les réseaux municipaux qui avaient permis de découvrir à Shawinigan une contamination dans les vieux quartiers. Un groupe de 700 résidences susceptibles d'être contaminées avaient alors été échantillonnées et les entrées d'eau avaient été changées dans celles qui dépassaient la norme.



3.4 Problématique du mercure

Les fortes teneurs en mercure dans les eaux de la rivière et dans la chair des poissons sont causées par un ensemble de facteurs interreliés. Pour comprendre la provenance du mercure, il faut d'abord rappeler le cycle naturel du mercure dans l'environnement. La forme la plus toxique du mercure est le méthylmercure. On pense qu'une variété de micro-organismes, principalement des bactéries anaérobiques, sont responsables de la conversion du mercure inorganique en méthylmercure (méthylation). La méthylation s'effectue principalement dans des environnements aquatiques avec des concentrations élevées de matières organiques. La matière organique peut favoriser la croissance des populations microbiennes, réduire les niveaux d'oxygène et, par conséquent, favoriser la méthylation du mercure.

Le mercure est un élément toxique ne remplissant aucune fonction physiologique utile pour l'Homme et la faune et s'accumulant dans les graisses. Le mercure étant une substance rémanente¹³, celui-ci est stocké par les organismes vivants et sa concentration augmente chez les individus situés au sommet de la chaîne alimentaire (Environnement Canada, 2011e).

Contamination de l'eau

La rivière Saint-Maurice est la rivière du Québec où l'on retrouve les plus hauts taux de mercure dans l'eau. Le secteur bordant la ville de Shawinigan est particulièrement affecté. En effet, le taux de mercure dans l'eau est 37,5 fois plus élevé à la hauteur de la Ville qu'en amont (Berryman et al., 2002). Les teneurs mesurées à proximité de la station de pompage de Trois-Rivières dépassaient systématiquement le critère de prévention de l'eau et des organismes aquatiques fixé par le MDDEFP à 1,8 ng/L. Les valeurs s'échelonnaient entre 2,58 et 7,00 ng/L pour une moyenne de 4,17 ng/L (Berryman et al., 2002).

L'altération du système nerveux est le principal risque pour la santé associé à l'exposition au mercure. Cela peut même entraîner une limitation du développement du cerveau (régression du Q.I., retards dans l'apprentissage de la marche et du langage, coordination déficiente, cécité) chez le fœtus et les jeunes enfants (Santé Canada, 2011c).

Contamination de la faune ichthyenne

Selon les échantillonnages effectués au fil des années par le MDDEFP, près de 46 % des poissons dépassent la limite recommandée par Santé Canada (2011b) quant à la quantité de mercure pour la mise en marché des produits de la pêche (0,5 mg/kg, en poids humide dans les parties comestibles).

Il existe donc un réel problème de contamination par le mercure de la faune ichthyenne. Les espèces situées plus haut dans la chaîne alimentaire (doré jaune, grand brochet) sont celles qui sont le plus affectées par la pollution au mercure, puisqu'elles accumulent cette substance dans leurs graisses.

¹³ Rémanente : Qui subsiste après la disparition de la cause, ici l'ingestion d'aliments contaminés (Larousse, 2011)



Cette tendance est confirmée sur différents plans d'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (figure 74) (Houde, 2004). On remarque aussi que les spécimens de dorés jaunes de grande taille sont les plus contaminés, puisqu'ils ont consommé plus de proies contaminées.

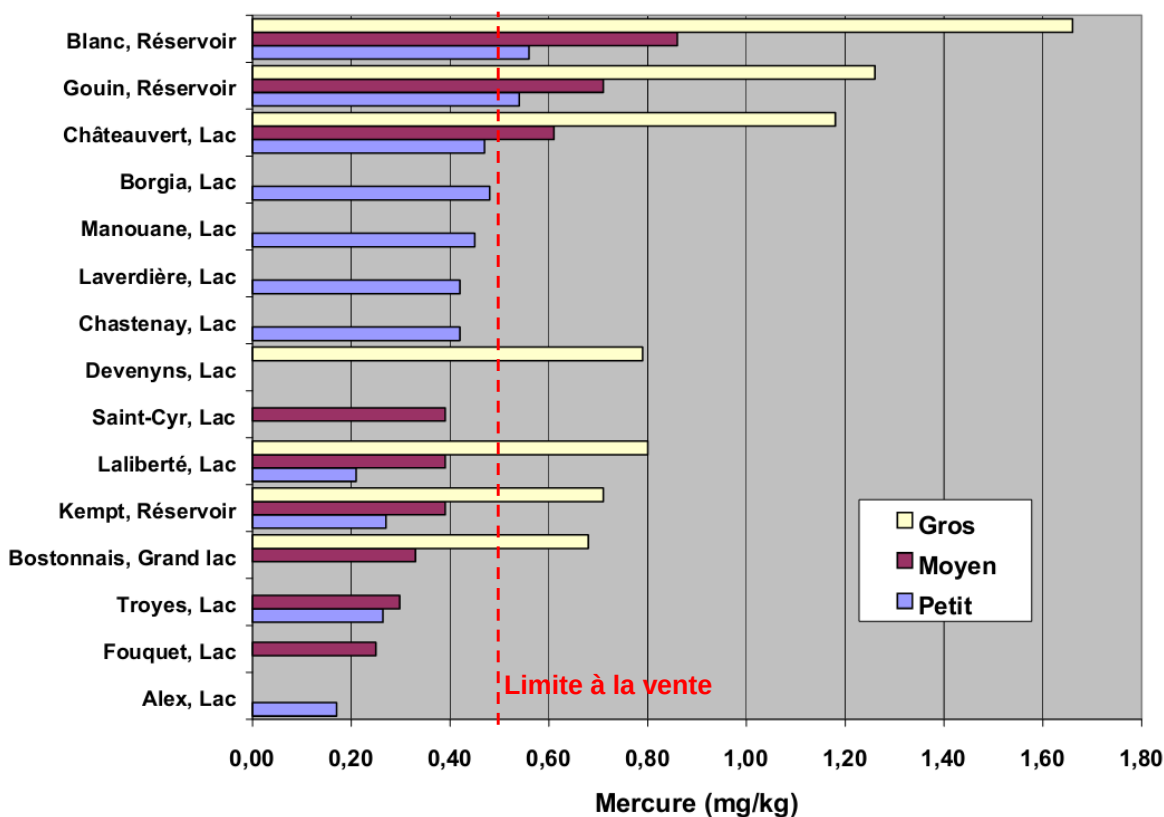


Figure 73. Teneur en mercure dans les dorés jaunes du bassin de la rivière Saint-Maurice

Sources de mercure

La contamination au mercure apparaît donc comme un problème majeur pour le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, puisque à la fois l'eau potable et la chair des poissons sont contaminées. Toutefois, comme les sections suivantes le détaillent, les sources appartiennent généralement au passé et les données sont anciennes. Ce sont deux éléments qui portent à croire que la pollution au mercure a été grave et reste actuellement problématique, puisqu'il s'agit d'une substance rémanente, mais tend vers une amélioration, puisqu'il y a moins de sources.

Industries

Le mercure inorganique provient de différentes sources. À l'état naturel, le mercure provient de l'altération des roches et des éruptions volcaniques et se retrouve à de faibles concentrations dans les végétaux. Le mercure inorganique, relâché par diverses industries polluantes (raffinage et combustion du pétrole ou du charbon, incinérateur de déchets et activités minières), peut être transporté dans l'atmosphère à de très grandes distances, car il est très volatil. Les vents dominants provenant de la région des Grands Lacs américains et les centrales thermiques au charbon concentrées autour de Détroit et de Chicago sont probablement responsables d'une partie des fortes teneurs en mercure



retrouvées dans les eaux du bassin versant Saint-Maurice. En plus de ces rejets atmosphériques lointains, on compte à Shawinigan plusieurs sources historiques de mercure (Lapierre, 2002) :

- Les lieux d'élimination de déchets dangereux de l'ancienne usine de chlore et de soude caustique;
- Le banc de chaux de la Shawinigan Chemicals;
- L'ancien complexe d'aldéhyde de Shawinigan Chemicals;
- Les terrains adjacents au banc de chaux de Shawinigan et au lieu d'enfouissement du mercure de la papetière C. I. L.;
- Les sols contaminés de l'ancien terrain de Dupont.

Foresterie

Les activités forestières sont reconnues pour modifier grandement la quantité d'éléments nutritifs retrouvée dans les lacs et les cours d'eau (St-Onge et al., 2001). Selon la nature du sol et les conditions hydriques, les coupes forestières peuvent occasionner des augmentations des concentrations de phosphore, d'azote et de nitrates dans les rivières. Les coupes forestières augmentent également la charge de matières organiques des cours d'eau par le lessivage des aires de coupes et par l'érosion qu'elles occasionnent (St-Onge et al., 2001). La quantité de matière organique ainsi larguée dans les cours d'eau devient un support aux populations microbiennes responsables de la méthylation du mercure. La quantité de matière organique relâchée dans les cours d'eau sera influencée par l'importance des aires de coupes, la topographie et la distance des coupes par rapport aux cours d'eau. En moyenne, on mesure une augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons environ deux ans après une coupe dans un bassin versant (Pierre Magnan, UQTR, *dans* Houde, 2004).

Le flottage du bois, qui s'est effectué durant de nombreuses années sur la rivière Saint-Maurice, a également contribué à l'augmentation de matières organiques sur le lit du cours d'eau. Malgré l'arrêt du flottage en 1995, une quantité importante d'écorces, de débris ligneux et de billes de bois demeurent accumulées au fond de la rivière Saint-Maurice et de quelques-uns de ses tributaires (MDDEFP, 2002). Enfin, les feux de forêt libèrent le mercure accumulé dans les sols, particulièrement dans les milieux humides.

Barrages

La création de réservoirs et de barrages hydroélectriques entraîne généralement une libération du mercure contenu dans les végétaux qui se trouvent inondés. La présence de matière organique inondée combinée à des conditions anaérobiques peut favoriser la croissance microbienne et l'augmentation du taux de méthylmercure dans l'environnement. En fonction du temps de renouvellement de l'eau du réservoir, le méthylmercure sera relâché en plus ou moins grande concentration dans les émissaires des réservoirs et transporté dans tout le bassin versant.

Ce phénomène est observable sur une période de 5 à 15 ans, après quoi les conditions naturelles sont retrouvées. Considérant l'âge élevé des réservoirs (Gouin, Kempt, Manouane et Taureau) du bassin



versant de la rivière Saint-Maurice, on comprend pourquoi la teneur en mercure des poissons y est aujourd'hui similaire à celle des lacs naturels de la région. Seules, les centrales hydroélectriques Chute-Allard et Rapides-des-Cœurs, construites en 2008, ont moins de 15 ans et ceux-ci n'ont pas nécessité la création de réservoirs.



②-4 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE ET VULNÉRABILITÉ DES AQUIFÈRES

Les principales données disponibles concernant la qualité des eaux souterraines proviennent de l'étude de Leblanc et al. (2013) réalisée dans le sud-ouest de la Mauricie. Les recommandations ci-dessous sont extraites de cette étude et sont présentées avec l'autorisation des auteurs.

4.1 Qualité de l'eau souterraine

Selon l'étude de Leblanc et al. (2013), près de 40 % des puits résidentiels du sud-ouest de la Mauricie dépassent au moins une des normes bactériologiques. En ce qui concerne plus spécifiquement les coliformes fécaux, 12 % des puits ne sont pas conformes. Cette contamination est probablement associée à une mauvaise installation et un mauvais entretien des puits. Lors de l'échantillonnage, près de 50 % des propriétaires confirmaient qu'ils n'étaient pas au fait des procédures à suivre pour nettoyer ou pour décontaminer leur puits. Il serait souhaitable de poursuivre l'échantillonnage des puits privés amorcés au sud-ouest de la Mauricie et de sensibiliser les propriétaires à l'égard de l'entretien de leur puits.

En ce qui concerne les nitrates, un seul puits dépassait la norme dans le cadre de l'étude de Leblanc et al. (2013), mais 19 puits (8 %) présentaient des concentrations entre 3 et 10 mg/L, ce qui est considéré comme étant au-dessus du bruit de fond naturel. Les concentrations élevées en nitrates sont attribuables aux fertilisants agricoles organiques et chimiques, aux rejets sanitaires et à la décomposition d'organismes vivants (végétaux et animaux). Il est plus probable d'obtenir des concentrations plus élevées dans les portions du territoire possédant une vocation agricole. Une attention particulière devrait donc être portée aux types de culture et à la fertilisation appliquée sur les sols sablonneux afin de limiter le lessivage des nitrates vers la nappe phréatique.

En ce qui concerne les recommandations d'ordre esthétique, les problématiques les plus fréquentes identifiées par Leblanc et al. (2013) sont reliées à des concentrations excessives en manganèse, en fer, en solides totaux dissous, en chlorures, en sodium et en sulfures. Sur les 243 puits résidentiels et municipaux échantillonnés, 34 % dépassaient la recommandation esthétique concernant le manganèse et 20 % dépassaient la recommandation esthétique associée au fer. Cette problématique est fréquente pour l'aquifère à nappe libre du paléo-delta de la rivière Saint-Maurice, notamment à l'intérieur des limites de la ville de Trois-Rivières. Il s'agit d'ailleurs d'un enjeu économique important, puisque des activités de traitement de l'eau et de réhabilitation de puits sont souvent nécessaires. Ces métaux sont souvent présents à l'état naturel en raison de l'altération météorique des roches et des minéraux dans le sol où l'eau se retrouve et circule. Les concentrations excessives en manganèse et en fer pourraient potentiellement être reliées à la présence de milieux humides dans l'aire d'alimentation des puits. Cette hypothèse devrait être documentée afin de mieux comprendre la dynamique de ces métaux dans les aquifères et de mieux planifier l'aménagement des puits municipaux.



Comme pour le Québec, la dureté¹⁴ est un problème récurrent dans les eaux souterraines du sud-ouest de la Mauricie. Les dépassements en nappe captive peuvent être expliqués par des causes naturelles alors que les dépassements en nappe libre peuvent être reliés à des fuites du réseau d'égout, au ruissellement en milieu urbain, agricole ou industriel et aux sels déglacants. Dans le cas des dépassements esthétiques en chlorures et en sodium, les concentrations élevées dans les nappes libres seraient liées à l'épandage de sels sur les routes. Il serait souhaitable de documenter les sites de stockage des sels déglacants et les dépôts de neiges usées. D'autre part, les municipalités devraient être sensibilisées à adhérer à la Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie. Les municipalités devraient de plus être encouragées à élaborer et à mettre en œuvre un plan de gestion fortement inspiré du Guide d'élaboration d'un plan de gestion environnemental des sels de voirie.

4.2 Vulnérabilité des aquifères

La vulnérabilité des eaux souterraines dépend, entre autres, de la profondeur de la nappe, de la nature de l'aquifère et du taux de recharge. Les résultats de l'étude de Leblanc et al. (2013) démontrent que les sables superficiels associés au paléo-delta de la rivière Saint-Maurice et aux alluvions possèdent une vulnérabilité élevée, soit un indice DRASTIC estimé entre 140 et 200. Les sables et graviers superficiels associés aux vallées du plateau laurentien et les crêtes de la moraine de Saint-Narcisse dans la zone du piémont possèdent également une vulnérabilité élevée, soit un indice DRASTIC entre 160 et 200.

Au total, plus de 2 500 activités anthropiques ayant un potentiel de contamination, variant de faible à très élevé, ont été répertoriées au sud-ouest de la Mauricie. Ces activités sont concentrées dans les zones urbaines et industrielles et le long des axes routiers. De plus, 134 terrains contaminés ont été identifiés sur le territoire. Ces observations, jumelées à l'indice DRASTIC, permettent d'identifier des zones sensibles ou des mesures particulières devraient être mises en place afin de protéger les eaux souterraines (Leblanc et al., 2013). De plus, la vulnérabilité des aquifères à la contamination devrait être documentée dans les secteurs du territoire de BVSM non couverts par l'étude de Leblanc et al. (2013).

¹⁴ La dureté fait référence à la concentration des cations métalliques, à l'exception des cations de métaux alcalins, présents dans l'eau. Normalement, elle se mesure avec la concentration des ions calcium et magnésium (MDDEFP, 2002m)



②-5 ÉCOSYSTÈMES

5.1 Pressions sur les habitats fauniques et floristiques

Selon Canards Illimités Canada (2007; 2008), plusieurs problématiques touchant les espèces peuvent être rencontrées dans la zone de gestion de BVSM. Entre autres, la présence de zone résidentielle, de villégiature et de pratiques agricoles peut être des éléments perturbateurs. Fréquemment, ces zones pourront être la cible d'apports en élément enrichis, de retrait du couvert végétal et de dégradation des berges et des terres hautes adjacentes causant une dégradation au niveau des plans d'eau et donc des habitats aquatiques et riverains.

La perte du couvert forestier et la multiplication des chemins forestiers contribuent aussi à la fragmentation et au morcellement des habitats fauniques. De plus, la construction de chemins forestiers s'accompagne de ponts et ponceaux qui, mal installés, contribuent au transport de sédiments vers les frayères. La foresterie peut avoir un impact important sur la détérioration des habitats fauniques par le morcellement, l'apport de sédiment et la perte de biodiversité. De plus, plusieurs barrages sont liés à l'exploitation forestière qui fut pratiquée sur le territoire. Dans le but de maintenir des niveaux d'eau élevés, des structures furent aménagées à l'exutoire de plusieurs lacs, ce qui a grandement modifié les habitats aquatiques. Par ailleurs, le parc national du Canada de la Mauricie s'efforce de rendre l'intégrité écologique à certains lacs en éliminant les traces de 120 ans d'exploitation forestière.

Les routes qui passent au-dessus des cours d'eau peuvent également avoir un impact sur la libre circulation du poisson en agissant comme une barrière. La fragmentation de l'habitat peut changer la dynamique de la population et menacer certaines espèces (Magnan et al., 2012). Un ponceau endommagé ou colmaté diminue la connectivité et peut nuire au déplacement des individus d'un habitat à un autre. L'impact ne se limite pas seulement aux ponceaux endommagés ou colmatés, les ponceaux construits sans tenir compte des conditions hydrologiques peuvent aussi augmenter l'apport de sédiments dans le cours d'eau et colmater des frayères situées en aval.

Impacts des aménagements forestiers

L'exploitation forestière touche l'ensemble du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, à l'exception du parc national de la Mauricie. En raison de la prédominance de la forêt résineuse et mélangée, la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) a été l'intervention sylvicole la plus fréquemment utilisée, représentant 83 % des superficies traitées entre 2000 et 2003. Les coupes partielles ont, quant à elles, représentées 13 % des traitements, tandis que les coupes de régénération ont été effectuées sur 4 % des superficies exploitées (Bureau du forestier en chef, 2008).

Notons qu'il y a d'autres sources de morcellement de l'habitat faunique comme le défrichement à des fins d'aménagement urbain, récréotouristique, agricole, de construction de routes ou encore de corridors pour le transport de l'électricité. Le feu est aussi un facteur de perturbation, puisqu'en



moyenne 95 031 ha de forêt sont touchés chaque année par des incendies dans la zone de protection intensive du Québec¹⁵ (Société de Protection des forêts contre le feu, 2009).

Morcellement

La Mauricie, qui occupe 70 % de la superficie du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, abrite une grande variété d'animaux. Il s'agit même d'une particularité distinctive de la région (FAPAQ, 2002). Chaque espèce animale occupe un habitat qui lui est propre dont les caractéristiques dépendent du type de végétation, de sa composition et de son stade de développement (Potvin, F., N. Bertrand et R. Walsh, 2006). La taille du domaine vital varie aussi énormément d'une espèce à l'autre. Les différentes espèces qui peuplent le territoire ne sont donc pas affectées de la même façon par les coupes forestières, que ce soit sur une échelle spatiale ou sur une échelle temporelle.

À la suite d'une coupe forestière, la forêt se régénère suivant plusieurs étapes. On peut donc observer des effets de la foresterie sur les habitats fauniques à court, moyen et long terme. La figure 74 indique le type d'habitat que privilégient les orignaux, les castors, les lièvres d'Amérique, les martres d'Amérique et les tétras du Canada (Potvin, F., N. Bertrand; R. Walsh, 2006).

À court terme, les cinq espèces sont affectées par le morcellement de leur habitat. Une espèce ayant une bonne adaptation aux changements sur son territoire est la martre d'Amérique. Celle-ci va augmenter la taille de son domaine en proportion de la superficie de coupe. En revanche, les espèces ayant un petit espace vital, comme le tétras du Canada ou le lièvre d'Amérique, vont se déplacer pour retrouver un habitat convenable. Étant reliés à leur abondance sur le territoire, leurs prédateurs (le lynx, le loup, le coyote et le renard roux) vont tout simplement les suivre. En revanche, l'ours noir et l'hermine sont moins affectés par les activités forestières, puisque les deux espèces fréquentent les forêts en régénération où la disponibilité en nourriture leur est favorable (Nove Environnement, 1995). Dans le futur *Règlement sur l'Aménagement Durable des Forêts* (RADF), plusieurs modalités sont prévues pour atténuer l'impact de la foresterie sur la qualité des habitats fauniques. Il s'agit notamment de mesures d'exploitations plus strictes à proximité de différents habitats répertoriés : agrandissement des lisières boisées et diminution du taux de récolte.

¹⁵ Zone de protection intensive : correspond à la zone habitée du Québec, globalement au sud du 51e parallèle.



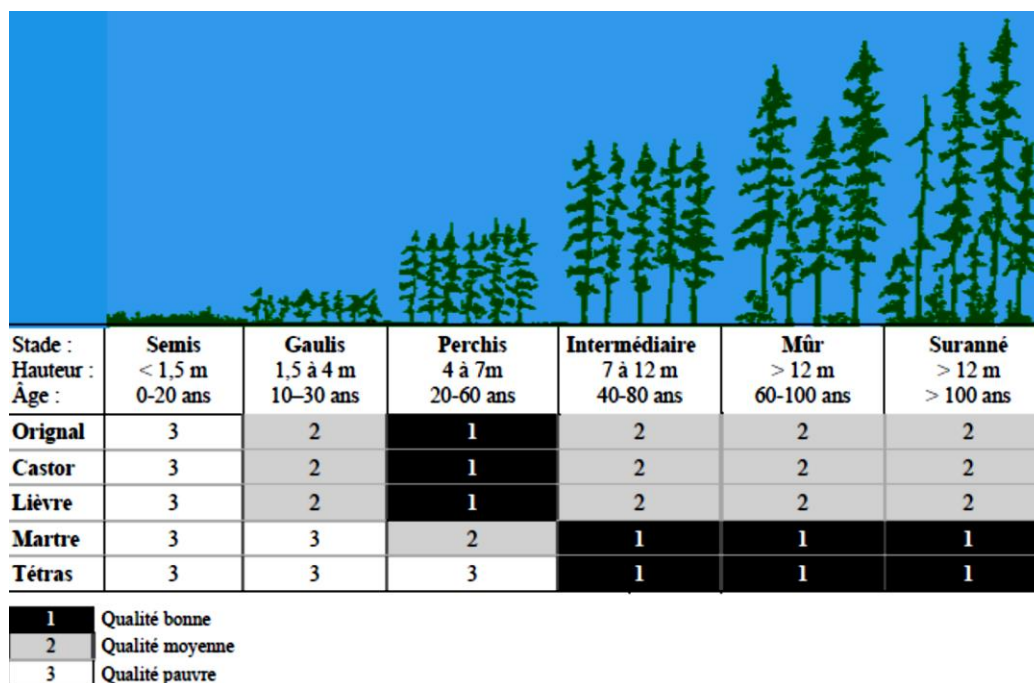


Figure 74. Qualité relative de l'habitat de 5 espèces fauniques selon le stade de développement de la forêt

Apport de sédiments

L'apport de sédiments représente la principale source de dégradation de l'eau associée aux opérations forestières (Hetherington, 1987b, dans Roberge, 1996). Éviter l'apport de sédiments est donc un enjeu majeur pour la protection des écosystèmes aquatiques, si bien qu'il s'agit de l'un des 11 objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier (OPMV) en vigueur depuis 2005 en vertu de la *Loi sur les forêts*.

La mise en circulation de particules fines dans l'eau peut perturber le poisson et son habitat. En se déposant sur les frayères, les sédiments peuvent asphyxier les œufs ou, encore, venir combler les frayères, ce qui nuit à l'émergence des alevins après l'éclosion. De plus, les matières en suspension irritent les branchies des poissons et nuisent à leurs déplacements en réduisant la transparence de l'eau (MRNF, 2011c). Les particules fines peuvent également entraîner la mortalité des populations benthiques dont les poissons se nourrissent.

Les sources d'apport de sédiments dans les cours d'eau sont diverses :

- Le passage de véhicules dans le lit d'une rivière provoque la mise en circulation de particules fines dans l'eau. Selon l'article 28 de la *Loi sur les forêts*, il est pourtant interdit de circuler avec un engin forestier sur le lit d'un lac ou d'un cours d'eau;
- Les chemins traversant les cours d'eau accentuent le transport de sédiments et de débris ligneux et peuvent aussi être des barrières à la libre circulation des poissons. Des modalités concernant l'installation des ponts et ponceaux ont été ajoutées pour le futur RADF : période d'installation, taille minimale, distance à respecter en amont d'une frayère, rétrécissement maximal possible du cours d'eau. Les fossés de drainage peuvent aussi être



une source importante de sédiments, particulièrement lorsqu'ils ne sont pas équipés d'une fosse à sédiments. Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, les chemins non pavés (chemins forestiers, primaires, secondaires, tertiaires, routes carrossables, route d'accès aux ressources, etc.) s'étendent sur plus de 43 684 km;

- La perte de couvert forestier change l'écoulement préférentiel de l'eau. D'une part, les arbres captent une partie des précipitations par le processus d'évapotranspiration. D'autre part, chaque goutte d'eau est ralentie par les branches et le sol est protégé par une couche organique (feuilles, mousses, etc.). Sur les sols mis à nu, le ruissellement et le transport des sédiments est donc plus important. Le maintien d'une bande riveraine est donc essentiel, puisque, en fonction de sa largeur et de sa pente, celle-ci va retenir jusqu'à 90 % des sédiments (Dilaha, 1990; Magette, 1989; Dosskey, 2002; Daniels et Gilliam, 1996; Mckergow et al., 2003; Duchemin et al., 2002 *dans* MDDEP, 2007);
- L'orniérage modifie le régime d'écoulement des eaux. Le passage répété de machineries lourdes sur un sol meuble compacte le sol et finit par former de petits canaux qui peuvent favoriser l'apport de sédiment dans les rivières (figure 75). La réduction de l'orniérage fait désormais partie des objectifs de la Stratégie d'aménagement durable des forêts (SADF).

Le transport des sédiments dépend des activités forestières, mais aussi de la géologie, de la physiographie, de la nature du sol et du climat (Roberge, 1996). La problématique du transport de sédiments est donc différente entre le nord et le sud du bassin versant de la rivière Saint-Maurice. Au nord, sur le Bouclier Canadien, la matrice du till est généralement sableuse et pauvre en particules fines (Scott, 1976, *dans* Roberge, 1996), mais le relief accidenté des hautes-terres laurentiennes contribue au transport des sédiments. Au sud, dans les Basses-terres du Saint-Laurent, l'épaisseur et le type de dépôts de surface (dépôts fluviaux, dépôts lacustres) sont de nature à favoriser l'apport de sédiments dans les lacs et les rivières.



Figure 75. Photo aérienne d'orniérage, à proximité de Saint-Joseph-de-Mékinac (Google Earth)



Il est aussi important de souligner que les chemins forestiers, en plus de contribuer au colmatage des frayères, participent, au même titre que le reste du réseau de transport, à la fragmentation des habitats fauniques. Ils limitent la circulation des espèces et augmentent le risque de mortalité par collision avec un véhicule.

Perte de biodiversité

La fragmentation et l'apport de sédiments dans les cours d'eau contribuent à la détérioration des habitats fauniques. Les activités forestières font donc partie des causes de perte de biodiversité animale au Québec, puisque la perte d'habitat pouvant répondre à leurs besoins vitaux fait partie des quelques impacts qui peuvent être observés à la suite des coupes.

À l'instar du reste du Québec, l'histoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice révèle que le développement industriel du territoire a commencé au XIX^e siècle avec les activités forestières. Par la suite, l'abondance de la ressource forestière combinée à l'amélioration des techniques de drave a favorisé l'implantation des usines de pâtes et papiers dès 1890, faisant par le fait même de Trois-Rivières la capitale mondiale du papier. L'industrie forestière est donc depuis longtemps une activité majeure sur le territoire, parfois la seule dans les régions nordiques ou plus éloignées de la rivière Saint-Maurice.

Les peuplements forestiers ont été transformés, au fil du temps, par les opérations forestières. De nos jours, certains peuplements ont perdu une partie de leur diversité floristique, car il y a eu sur le territoire des interventions intensives qui n'ont pas tenu compte de l'écologie en place (MRNF, 2001). L'abattage des essences d'intérêt commercial conjugué au maintien des autres espèces a pour effet de diminuer les niveaux globaux de la biodiversité (Service canadien des forêts, 1997). De plus, pour maximiser la production ligneuse, seulement une ou deux espèces sont plantées dans les forêts « aménagées ».

D'autre part, les mesures prises pour lutter contre les espèces concurrentes ou les épidémies (expérimentation de la plantation d'arbres génétiquement modifiés, traitements manuels ou chimiques) jouent également un rôle dans la perte de biodiversité (Service canadien des forêts, 1997). L'un des objectifs de la *Stratégie d'aménagement durable des forêts* est la réduction des écarts entre la forêt aménagée et la forêt naturelle au niveau de la structure d'âge des forêts, de la composition végétale et de l'organisation spatiale (MRNF, 2011a). En effet, les changements apportés au cycle des perturbations naturelles empêchent la création de nouvelles strates forestières pouvant offrir de nouveaux habitats à la faune. Le maintien de l'aspect sauvage des forêts faisant partie des souhaits exprimés lors des consultations publiques de 2004, les ingénieurs forestiers ont mis en place pour la SADF (stratégies de répartition spatiotemporelle des interventions et nouveaux traitements sylvicoles) des techniques d'aménagement écosystémiques.

Les arbres morts, les arbres tombés et les souches ne possèdent aucune valeur commerciale, pourtant de nombreuses espèces animales et végétales y trouvent abris, lieu d'implantation, nourriture ou lieu de reproduction. Les vieilles forêts où l'on retrouve ces chicots sont de plus en plus rares au Québec. Les écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE) ont justement été créés dans le but d'assurer le



maintien de ces écosystèmes particuliers. Sur le territoire du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, deux forêts anciennes font l'objet de protection pour une superficie totalisant environ 4 km².

Espèces animales menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être

La présence des amphibiens et des reptiles peut constituer un bon indicateur de la qualité de l'environnement. Par exemple, la diminution de la population et la disparition de certaines espèces de grenouilles peuvent s'expliquer par la modification et la destruction de leur habitat naturel à la suite de déboisements, de l'artificialisation des rives ou de l'urbanisation (Desroches et Rodrigues, 2004). Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice compte trois espèces d'amphibiens, trois espèces de reptiles, quatre espèces de poissons, neuf espèces de mammifères, six espèces d'insectes et douze espèces d'oiseaux qui sont en situation précaire. La faible quantité d'informations concernant ces espèces ne permet pas d'établir un diagnostic précis sur leur situation. Les observations d'espèces menacées ou vulnérables dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice fournie par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec en 2010 sont présentées au tableau 51 de l'annexe 3.

Toutefois, la littérature est plus complète sur la situation de la tortue des bois (*Glyptemys Clemmys insculpta*). Une étude de la FAPAQ rapporte trois mentions près de Rivière-aux-Rats (Galois P. et Bonin J., 1999). On mentionne aussi son habitat dans le *Plan de conservation de la réserve de biodiversité projetée* du Canyon-de-la-Rivière-aux-Rats (MDDEP, 2008a). Le territoire de cette population



Photo : Fred Klus- MLCP

est morcelé par les différents chemins servant au secteur de villégiature du lac Cinconsine (28 baux de villégiature) ainsi que par les activités de chasse et de pêche (trois pourvoiries à droits exclusifs et une ZEC). Le morcellement et l'écrasement par les véhicules sont les principales menaces pour cette population, puisque leur habitat

est situé en bordure d'une route (CDPNQ, 2010a).

La population du bassin versant de la rivière Shawinigan est dans une situation critique, puisqu'elle a subi une diminution estimée à 50 % au cours des années 2004-2005. Le morcellement de l'habitat, principalement causé par la sylviculture, mais aussi par le développement récréatif, agricole ou résidentiel, demeure la cause principale de la disparition des populations de tortues. C'est dans la partie sud de l'aire de répartition, en dehors des limites du parc national de la Mauricie (figure 76), que les problèmes s'accroissent, puisqu'il s'agit en majorité de terres privées. Des utilisateurs de VTT fréquentent la zone principale de ponte, perturbant les cycles et les comportements de reproduction (Bourgeois et al., 2009). De plus, lors des inventaires de tortue des bois, effectués en 1996 et 1997, le long de la rivière Shawinigan, 1,7 % des individus observés présentaient des signes de captivité (Y. Robitaille dans Bourgeois et al., 2009).



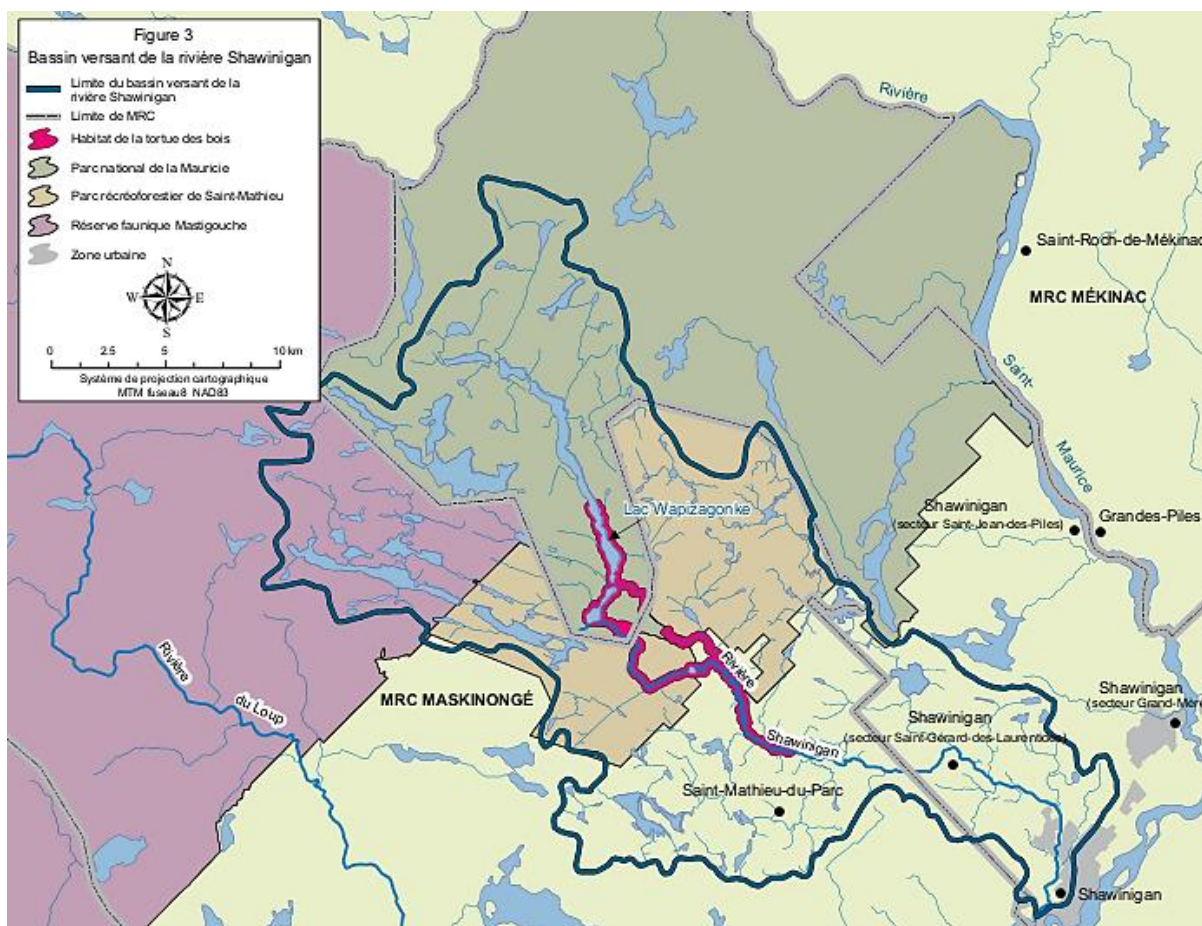


Figure 76. Habitat principal de la tortue des bois dans le bassin versant de la rivière Shawinigan (Bourgeois et al., 2009)

Plantes menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être

Vingt espèces végétales menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être ont été identifiées dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (CDPNQ, 2010b). Ces plantes rares sont exposées à de nombreux types de menaces (MDDEP, 2005) :

- La grande majorité de ces plantes occupent des milieux humides. La vulnérabilité de leur milieu récepteur aux perturbations anthropiques expose donc ces plantes rares à un risque de disparition. Cela pourrait concerner l'aréthuse bulbeuse, la platanthère à gorge frangée, le potamot d'Illinois, le rhynchosporé à petites têtes, l'utriculaire à scapes géminés, l'utriculaire à bosse, l'utriculaire résupinée et, enfin, le Woodwardie de Virginie;
- Les coupes forestières et certaines pratiques d'aménagement forestier non appropriées. L'ail des bois, le corallorhize strié, la matteuccie fougère-à-l'autruche et la platanthère à grandes feuilles privilégient un habitat de type forestier et pourraient être menacés par les activités sylvicoles;
- Le prélèvement excessif à des fins horticoles, médicinales ou d'alimentation. Dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, cette problématique ne concerne que l'ail des bois et la



matteuccie fougère-à-l'autruche (tête de violon). Cette dernière n'est pas rare au Québec, mais a été placée sur la liste des espèces vulnérables par le MDDEFP à titre préventif au vu des quantités importantes qui sont récoltées (MDDEP 2005c);

- La prolifération et la concurrence avec les espèces exotiques. Dans le nord-est de l'Amérique du Nord, la plante envahissante la plus problématique dans les milieux humides est le roseau commun (*Phragmites australis*). L'expansion de cette plante est favorisée par le développement du réseau autoroutier et secondaire (Jodoin, 2006). Le roseau commun envahit l'ensemble du réseau hydrographique dès que le réseau routier traverse un milieu humide ou une rivière. Pour le moment, l'invasion en Maurice est jugée modérée (MTQ, 2006).

Impact des ouvrages de retenue

Le répertoire des barrages du CEHQ dénombre près de 406 barrages de plus d'un mètre dans le bassin de la rivière Saint-Maurice. De ce nombre, 21 ont une hauteur supérieure à dix mètres et les quatre plus haut se trouvent sur la rivière Saint-Maurice (MDDEFP, 2002). Près de 40 % des barrages servent à des fins de villégiature dont plusieurs appartiennent au privé (CEHQ, 2014). Il y a donc plusieurs propriétaires de barrages sur le territoire qui participent tant à l'exploitation qu'à la gestion des plans d'eau formés par ceux-ci (Hydro-Québec, 2014).

Les barrages de stockage ont pour rôle de changer la distribution dans le temps et dans l'espace de l'écoulement naturel des cours d'eau de façon à maximiser la production d'électricité et d'amortir les crues pour le bassin situé en aval. La gestion du système hydrique se fait donc en fonction de la gestion des crues, des considérations économiques et sociales. Plusieurs barrages présents sur le territoire ont été érigés dans le but premier de régulariser les crues importantes afin de protéger la population des inondations ou sont directement liés à l'exploitation forestière. Plusieurs barrages ont été construits par le gouvernement dans le but premier de contrôler les eaux. C'est dans ce cadre qu'ont été aménagés les réservoirs Manouane et Gouin.

Avec ses 11 centrales et ses barrages, Hydro-Québec considère avoir le contrôle sur 39 % de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (données provenant de la Direction Production des Cascades en 2010). La gestion des plans d'eau, en ce qui concerne Hydro-Québec, est toujours faite pour minimiser les crues dans les bassins en aval ainsi que pour la production d'énergie. Le modèle de gestion utilisé par Hydro-Québec est toujours le même, bien que l'hydraulicité naturelle peut venir induire des variabilités.

Les aménagements, présents sur la rivière Saint-Maurice, sont exploités au fil de l'eau et sans débit réservé sauf pour les centrales de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs où il y a des débits réservés et de la centrale de Rapide-Blanc qui est une centrale à réservoir. Les variations des niveaux d'eau sont donc de faibles amplitudes aux centrales, ce qui est favorable pour le développement des habitats riverains. Le marnage est habituellement employé au niveau des réservoirs et est particulièrement visible dans les baies abritées, aux eaux peu profondes et qui sont situées au niveau de l'embouchure de certains tributaires (Hydro-Québec, 2000). Par ailleurs, Hydro-Québec maintient un niveau minimum au réservoir Taureau. Une entente a été signée en 1993 avec la municipalité de



Saint-Michel-des-Saints assurant que le niveau du réservoir Taureau allait être maintenu entre 357,7 m et 358,1 m du 24 juin au 31 juillet (MRC Matawinie, 2005).

Les infrastructures d'Hydro-Québec où les marnages sont les plus importants sont :

- Barrage Matawin – réservoir Taureau : 12 mètres
- Centrale de Rapide-Blanc – réservoir Blanc : 8,5 mètres
- Barrage de la Manouane-C – réservoir Châteauvert : 7 mètres
- Barrage de la Manouane-B – réservoir Manouane : 3 mètres
- Barrage Gouin – réservoir Gouin : 3 mètres

Impact sur les habitats

Si l'hydroélectricité n'a qu'un faible impact environnemental en ce qui concerne les rejets polluants au regard des autres sources d'énergie (charbon, nucléaire), elle modifie l'écosystème dans lequel elle s'immisce, notamment, au moment de la construction des ouvrages qui y sont liés. La faune peut subir diverses nuisances telles que l'augmentation de la turbidité, des vibrations et du bruit, ce qui la fera fuir temporairement la zone touchée (Hydro-Québec, 1998).

Un grand nombre d'espèces voient leurs habitats modifiés par la mise en place de barrages et de centrales hydroélectriques. Toutefois, malgré la perte d'habitats terrestres qu'ils entraînent, la création de réservoirs dans le bassin de la rivière Saint-Maurice a entraîné l'augmentation de la superficie des habitats aquatiques. De même que la croissance de la production globale de la faune aquatique liée à ces habitats. Certaines espèces sont donc favorisées par ces modifications, tel que le doré jaune dans le réservoir Gouin où 23 pourvoiries y sont présentes. Il est vrai que les habitats fauniques sont influencés par la modification du régime hydrique, mais aujourd'hui cela ne semble pas être une problématique majeure. Effectivement, les barrages et centrales étant là depuis longtemps sur la rivière Saint-Maurice, il semblerait qu'un état d'équilibre se soit maintenant installé.

Lors de la construction d'un ouvrage de retenue, la hausse du niveau de l'eau, le ralentissement de l'écoulement et la sédimentation bouleversent la nature des milieux humides. Les marais et les tourbières disparaissent au profit de plus grands herbiers aquatiques, ceux-ci représentant des habitats moins adéquats pour la sauvagine (Service canadien de la faune, *dans* BAPE, 2005). De plus, le marnage peut nuire à la nidification et diminuer la qualité en tant qu'aire d'alimentation (GDG Conseil inc., 1999a).

Impact sur la faune

Les fluctuations du niveau d'eau sont source de perturbation pour les mammifères semi-aquatiques. Par exemple, les castors et les rats musqués privilégient les zones où les variations du niveau d'eau sont faibles pour se déplacer et se reposer. La loutre de rivière, le vison d'Amérique et la belette fréquentent aussi les écotones riverains (Nove Environnement, 1995). Les ouvrages avec une retenue d'eau favorisent la disparition des habitats riverains au profit des habitats aquatiques. De plus, des habitats peuvent être affectés par l'amplitude du marnage annuel. Notamment, la densité de castor



au réservoir Gouin aurait été près de deux fois moins élevée que dans les lacs naturels (Vallières et Gilbert, 1992). Cette faible abondance pourrait s'expliquer par le marnage ou, encore, par la vaste étendue du plan d'eau (GDG Conseil inc., 1999a).

La population de tortue des bois, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, rapportée dans la réserve de biodiversité projetée du Canyon-de-la-rivière-aux-Rats est susceptible d'être menacée par la gestion du barrage Cinconsine. Dans le passé, la construction du barrage a possiblement inondé certains lieux de vie situés autour du lac et constitué une limite à la circulation entre l'amont et l'aval de l'ouvrage de retenue. De plus, les tortues des bois vivant dans une bande de 200 mètres en bordure des cours d'eau, elles sont menacées par un débit soudain.

Le rapport du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement du projet d'aménagement hydroélectrique de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs (BAPE, 2005) conclut que le maintien d'un débit minimum est essentiel pour protéger de l'assèchement les œufs de poisson déposés dans les frayères au printemps et assurer la survie des alevins. Selon certains moments de l'année et dépendamment de l'hydraulicité, le débit réservé devient nécessaire pour le maintien de la productivité piscicole et cela fait d'ailleurs partie des engagements du gouvernement du Québec dans sa *Politique nationale de l'eau*.

Il semble que le doré jaune, tout comme le grand brochet, se soit adapté aux conditions variables des niveaux d'eau. L'abondance de ces deux espèces, en dépit de prélèvements halieutiques importants, reflète l'existence d'habitats productifs et de stratégies de reproduction efficaces (GDG Conseil inc., 1999a). Selon Hydro-Québec, ces deux espèces s'adaptent bien à la vie en réservoir et colonisent l'espace nouvellement disponible dès le moment de la mise en eau (BAPE, 2005). Il en va tout autrement pour le meunier noir et le grand corégone, qui présentent des problèmes de recrutement attribuables au marnage au réservoir Blanc (Vallières et Gilbert, 1992).

Hydro-Québec ajuste sa gestion des niveaux d'eau afin de favoriser la fraie du touladi et du doré, notamment pour les réservoirs Châteauvert, Kempt et Manouane (Hydro-Québec, 2000). Des frayères en profondeur y ont aussi été aménagées. Hydro-Québec a d'ailleurs accepté de ne plus descendre sous la cote de 346 m au réservoir Taureau afin de ne pas nuire à l'habitat du doré jaune.

Hydro-Québec a même compensé volontairement un empiètement dans la rivière Saint-Maurice pour des travaux de réfection de la centrale La Gabelle. En 1997, un agrandissement de la frayère utilisée par l'esturgeon jaune (espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable) en aval de la centrale La Gabelle a été réalisé (GDG Conseil inc., 1998b).

Impact sur la libre circulation

Rappelons que près de 406 barrages se trouvent dans la zone de gestion de BVSM et que 40 % des barrages servent à des fins de villégiature dont plusieurs appartiennent au privé (CEHQ, 2014). De plus, plusieurs ouvrages furent aménagés lors de l'exploitation forestière dans le but de maintenir des niveaux d'eau élevés afin de faciliter la drave. Par la suite, certains ont été laissés à l'abandon lorsque le transport du bois a été effectué par d'autres méthodes. La présence d'un ouvrage de retenue ou d'une centrale peut être profitable dans certains cas pour limiter l'introduction d'espèces indésirables dans certains lacs et rivières. Cependant, ils peuvent aussi constituer un obstacle à la libre circulation



des poissons et dans certains cas, pourraient perturber le cycle de reproduction ainsi que la répartition naturelle de certaines espèces.

La gestion du barrage Matawin, en rendant inaccessibles les habitats de reproduction au printemps, figure parmi les causes possibles du déclin de la population du grand brochet. Le barrage Cinconsine est également un frein à la répartition des espèces de poisson comme l'omble chevalier « oquassa », qui est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (MDDEP, 2008a). Il existe aussi une population d'omble chevalier au lac Wayagamac dont la circulation et la reproduction sont limitées par le barrage situé à l'embouchure du lac, coupant ainsi, la connexion avec la Petite rivière Bostonnais.



Dessin : Aquarium du Québec

En ce qui concerne la rivière Saint-Maurice, les ouvrages de retenue ont été construits sur des obstacles naturellement infranchissables par la faune ichthyenne. Possédant un relief particulièrement accidenté (chutes, rapides, seuils), la rivière Saint-Maurice cumule, entre le réservoir Gouin et son embouchure, un dénivelé total de 405 mètres. Ceci explique pourquoi on retrouve 11 centrales hydroélectriques sur le cours de la rivière Saint-Maurice.



5.2 Compétition entre les espèces

Espèces exotiques envahissantes

Une espèce exotique est qualifiée « d'envahissante » lorsque son établissement ou sa propagation constitue une menace pour l'environnement, l'économie ou la société (Pelletier, 2010a). Aucune étude récente sur les communautés de poissons ne peut certifier la présence de ces espèces exotiques envahissantes ou en expansion dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (communication personnelle de Philippe Brodeur, MRNF). Néanmoins, plusieurs études ont démontré la présence de différentes espèces dans le fleuve Saint-Laurent. Aussi, la proximité et la connectivité de la portion aval de la rivière Saint-Maurice avec le fleuve Saint-Laurent sont des facteurs de risques d'envahissements.

Tableau 47. Espèces exotiques capturées dans le fleuve Saint-Laurent depuis 2007, classées selon leur niveau de préoccupation (Pelletier, 2010b)

Niveau de préoccupation actuel	Espèce	2007	2008	2009	2010
Faible	Stromatée à fossette	0	0	2	0
	Alose à gésier	56	10	9	27
Moyen	Alose d'été	1	0	0	0
	Tanche	0	0	4	19
Élevé	Crabe chinois à mitaine	2	0	0	0
	Gobie à taches noires	13	4	12	9
Total		70	14	27	55

Deux espèces exotiques envahissantes font l'objet d'une surveillance accrue. Tout d'abord, le crabe chinois à mitaine, l'une des 100 espèces exotiques les plus envahissantes selon la liste dressée par l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN, 2011). Sa situation est particulièrement préoccupante au Québec, car le fleuve Saint-Laurent, ainsi que ses tributaires, présente des conditions favorables à sa reproduction. Le crabe chinois à mitaine peut également représenter un risque pour l'érosion des berges, car il creuse des réseaux de terriers très étendus qui peuvent aider à l'affaissement des berges (MRNF, 2007a).

Le gobie à taches noires est l'espèce dont la situation est la plus préoccupante pour le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, puisque sa présence a déjà été signalée à proximité de Trois-Rivières (information fournie par le MRNF). En effet, le gobie à taches noires a déjà colonisé l'ensemble du réseau hydrographique entre le lac Ontario et l'île d'Orléans et son éradication est devenue aujourd'hui presque impossible (Pelletier, 2010b). La présence de cette espèce est une menace pour les espèces indigènes puisqu'il est très vorace et que le mâle protège ses œufs avec agressivité (MRNF, 2007a).

Le principal risque de colonisation, par les espèces exotiques envahissantes dans les plans d'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice et dans la partie amont de la rivière, proviendrait des hélices et des coques des bateaux de plaisance.

Le développement de la navigabilité de la rivière Saint-Maurice, qui est en cours, pourrait présenter un risque pour la qualité des écosystèmes aquatiques. L'étude de la firme Genivar (2010) prévoit un



marché potentiel de 17 309 voyages-bateaux, c'est-à-dire des déplacements de trois jours ou plus effectués à partir d'embarcations à moteur et impliquant des déplacements par voies terrestres.

Espèces indigènes

En plus des espèces envahissantes exotiques, certaines espèces indigènes subissent la pression d'espèces concurrentes locales. Par exemple, l'omble de fontaine est une espèce particulièrement prisée par les pêcheurs et doit faire face à de nombreuses espèces concurrentes. Selon Tremblay (1988), la présence de cyprins et de catostomidés réduirait les rendements de pêche sportive pour cette espèce. En effet, l'ajout de l'une de ces espèces, cyprinidés (ex. : mulot à cornes) ou catostomidés (ex. : meunier noir), serait susceptible de réduire la fréquence des captures d'environ 20 et 50 % respectivement (Tremblay, 1988).

Deux facteurs expliquent ces pertes de rendements importants :

- Les espèces compétitrices sont plus efficaces pour trouver et capturer leur nourriture;
- L'omble de fontaine est plus exigeant dans le choix de ses frayères.

L'introduction de ces espèces compétitrices est due à l'utilisation de poissons vivants à des fins d'appâtage de l'omble de fontaine. À la fin de la journée de pêche, les appâts non utilisés étaient relâchés dans le réseau hydrographique. Actuellement, il est rare que l'omble de fontaine se retrouve seul dans les lacs du bassin versant. L'espèce se retrouve partout sur le territoire entre autres sur les réserves fauniques Mastigouche et Saint-Maurice, au parc national de la Mauricie ainsi que dans les zones d'exploitation contrôlée Chapeau-de-Paille, Frémont, Tawachiche et Borgia.

Afin de restaurer certains plans d'eau pour favoriser l'habitat de l'omble de fontaine, deux méthodes ont été utilisées par le gouvernement : l'élimination des espèces nuisibles jumelées avec de l'ensemencement et l'ensemencement sans éradication préalable. Ainsi, la Société de la faune et des parcs (FAPAQ) a eu recours, pendant quelques années, à la roténone¹⁶ afin d'éliminer certaines espèces. En Mauricie, près de 180 lacs ont été la cible de projets de restauration de la biodiversité d'origine utilisant la roténone (MRN, 2014). Cela a, par exemple, été le cas de certains lacs de la réserve faunique de Rouge-Matawin, situés dans Lanaudière (Magnan et al., 1998; FAPAQ, 2002b). D'autre part, le gouvernement est intervenu par le passé de façon régulière pour ensemercer les lacs et cours d'eau qui font l'objet d'une trop forte exploitation (MRNF, 2010). En Mauricie, plus de 1,7 million de poissons et environ 200 000 œufs ont été ensemencés dans différents secteurs du réseau hydrographique entre 1999 et 2010. Il s'agit à 91 % d'ombles de fontaine (MRNF, 2011g).

¹⁶ La roténone est un pesticide d'origine végétale, très toxique pour les poissons, qui a une faible persistance dans le milieu et une toxicité relativement faible pour la plupart des autres organismes. L'équilibre se rétablit normalement dans l'année qui suit l'intervention (Gouvernement du Québec, 2010).



Plan de développement régional associé aux ressources fauniques

Le *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques* (PDRRF), fait en 2002 par la Société de la faune et des parcs du Québec, dresse le portrait faunique et naturel de toutes les régions et met en évidence les forces et les faiblesses du territoire. Il décrit également les potentiels de développement associés à une espèce faunique. Le MRN retient cinq pôles de développement se situant à l'intérieur des limites du bassin de la rivière Saint-Maurice, soit le lac Mékinac, la rivière Matawin, la rivière Saint-Maurice, le réservoir Taureau et le réservoir Kempt (FAPAQ, 2002 et 2002b).

Pour le pôle du lac Mékinac, le MRN souhaite ressusciter le potentiel de pêche et favoriser le développement écotouristique. Les projets proposés pour la mise en valeur de ce pôle sont :

- La création d'une aire faunique communautaire aux lacs Mékinac et Missionnaire;
- La création d'un parc régional au lac Mékinac;
- L'agrandissement de la ZEC Tawachiche ou en faire une ZEC à gestion mixte;
- La création d'un circuit de canot reliant la rivière du Milieu aux lacs Mékinac et Missionnaire;
- L'ensemencement périodique de la ouananiche au lac Mékinac.

Pour la rivière Matawin, le MRN précise seulement qu'il souhaite encourager les activités consommatrices et non consommatrices de faune. En ce qui concerne la rivière Saint-Maurice, le MRN propose de faire de cette rivière le pivot du développement de la région. Plus précisément, le potentiel de développement dans le secteur compris entre le barrage Beaumont et le secteur de Rivière-aux-Rats doit, selon le MRN, être orienté vers la restauration des milieux aquatiques et l'amélioration de la qualité de la pêche en milieu périurbain. Entre les secteurs de Rivière-aux-Rats et Grand-Mère, le MRN privilégie le développement et le rétablissement du potentiel de pêche des espèces exploitées sur la rivière Saint-Maurice ainsi que la diversification de l'offre de pêche.

Pour le tronçon compris entre Grand-Mère et Trois-Rivières, le PDRRF privilégie des projets visant la valorisation de la pêche sportive et l'amélioration du potentiel de pêche. Il propose, entre autres, d'aménager et d'ensemencer un site de pêche aux rapides des Hêtres, d'évaluer le potentiel du rapide des Forges pour la pêche à gué et de diversifier l'offre de pêche du bassin de Shawinigan en introduisant un salmonidé tolérant à l'eau de moindre qualité (truite arc-en-ciel ou brune).

Enfin, les réservoirs Taureau et Kempt sont aussi ciblés par des axes et projets de développement dans le PDRRF de Lanaudière. Pour le premier, le MRN suggère de mettre en valeur la pêche, notamment par l'amélioration du potentiel faunique ou par la création d'une aire faunique communautaire. Pour améliorer le potentiel faunique, on propose la réintroduction d'une population de dorés jaunes et la consolidation d'une population de ouananiches. Au réservoir Kempt, les projets de développement concernent la création d'une aire faunique communautaire et l'implantation de pourvoiries sans droits exclusifs.



②-6 PAYSAGES ET RÉCRÉOTOURISME

6.1 Problématiques liées au paysage

Urbanisation

L'étalement urbain est l'une des principales causes de déstructuration du paysage. Dans une étude réalisée sur la pratique du nautisme en Mauricie, un plaisancier sur quatre invoquait les paysages et les panoramas comme facteurs influençant le choix de sa destination (GENIVAR, 2010). Selon la même étude, la fréquentation annuelle estimée (par saison) en jours-bateaux avoisinerait les 6 600 jours. La dépense moyenne par jours-bateaux a été évaluée à 347,45 \$ sur la rivière Saint-Maurice, comprenant, entre autres, l'achat de pièces et d'équipement, les frais d'hébergement ou encore les droits de quayage. Se priver des retombées économiques liées au nautisme serait donc préjudiciable pour l'économie régionale. La préservation de l'intégrité des paysages devient donc nécessaire.

La dégradation du milieu riverain peut avoir un impact économique non négligeable. Par exemple, si une zone riveraine perd son caractère naturel au profit de l'étalement urbain, cela peut motiver certains riverains à rechercher un milieu plus conforme à leurs exigences de qualité de vie. Certaines zones riveraines connaissent alors un effet « boule de neige » : le quartier perd de sa valeur foncière, puis fait l'objet de peu d'investissements en infrastructures ou en restauration, ce qui les rend encore moins attrayants pour les résidents habituels ou potentiels (MDDEFP, 2011). De plus, l'étalement urbain participe à la banalisation des paysages et l'habitat pavillonnaire y joue un rôle crucial. Toute une gamme d'architecture et d'aménagement paysager standardisés rend les paysages identiques et répétitifs de ville en ville.

Au cours de l'analyse de paysage réalisé par l'équipe de BVSM au cours de l'été 2002, plusieurs sources de nuisances visuelles ont été identifiées le long de la rivière Saint-Maurice ou du réseau routier dans certaines des 21 unités paysagères commençant du marais Fitzpatrick jusqu'à l'embouchure. Elles sont de plusieurs types : morcellement résidentiel, berges dénaturalisées, entrées de villes mal définies, friches industrielles, sites abandonnés. Une liste de ces nuisances visuelles est disponible à l'annexe 2.

Transport routier

Selon le ministère des Transports du Québec (1999), les trois axes les plus achalandés sont la route 157 ainsi que les autoroutes 55 et 40, où le débit journalier moyen annuel (DJMA) excède les 10 000 véhicules (tableau 48). Sur l'ensemble du réseau routier du territoire, l'achalandage s'accroît globalement de 20 % durant l'été. Or, cette hausse estivale s'élève à plus de 30 % sur la route 155, l'axe central du bassin versant de la rivière Saint-Maurice (MTQ 1999). La réduction du trafic, en particulier de celui des camions, est une problématique récurrente dans les consultations publiques de 2004.



Tableau 48. Débits journaliers moyens sur la route 155 en 1996

Localisation	Débit journalier moyen annuel	Débit journalier moyen estival	DJME / DJMA
Limite nord de la Mauricie	1370	1820	+33 %
Nord de La Tuque	2600	3600	+39 %
Sud de La Tuque	3500	4900	+40 %
Saint-Roch-de-Mékinac	3700	4400	+19 %
Sud de Grandes-Piles	3400	4700	+38 %

L'analyse du paysage, réalisée à l'été 2002 par l'équipe du Bassin Versant Saint-Maurice, a permis d'identifier la proximité de la route et le bruit du trafic routier à certains endroits du parcours comme des facteurs affectant la qualité de l'ambiance ainsi que l'expérience paisible d'un parcours nautique en milieu sauvage. Ces secteurs se situent entre la Petite rivière Bostonnais et la rivière Mékinac.

Perte du couvert forestier

Sylviculture

Avec l'urbanisation, la perte du couvert forestier est l'autre principale cause de la dégradation des paysages ayant un fort impact socio-économique. Les acteurs de l'eau affectés par ce problème sont la population riveraine, les pourvoyeurs ainsi que les touristes. Lors des consultations publiques de 2004, plusieurs citoyens ont formulé le souhait d'une réglementation plus stricte quant à l'abattage et une interdiction totale des coupes à blanc. Les problèmes de nuisances visuelles, qui affectent la population riveraine, liés au déboisement sont sensiblement les mêmes que ceux causés par l'étalement urbain et les friches industrielles (perte de la valeur foncière, banalisation des paysages).

Toute expérience récréative dans la rivière ou le long des berges (navigation motorisée ou non motorisée, pêche, baignade, marche, etc.) est conditionnée par l'atmosphère et l'ambiance de l'environnement visuel de l'utilisateur. L'élément structurant pour la rivière Saint-Maurice est le milieu forestier. L'environnement visuel du cours d'eau de la rivière Saint-Maurice est un milieu en grande partie refermé par la topographie et la végétation colonisant la plupart des versants. L'absence de perception de l'urbanisation sur une grande partie de son parcours et l'uniformité du couvert boisé appellent au calme et à la quiétude. On oublie la ville, on reprend contact avec la nature, avec la rivière. Cette atmosphère est propice à la mise en valeur d'une variété d'activités récréotouristiques, dont la viabilité dépend donc de l'intégrité du paysage et de la protection du couvert forestier.

Les pourvoyeurs sont aussi affectés par la foresterie, puisque la forêt perd son aspect sauvage, un argument de vente pour les pourvoiries. D'une part, la quantité croissante de chemins forestiers rend les territoires autrefois isolés de plus en plus accessibles, ce qui enlève l'impression d'éloignement et d'exil que recherchent certains clients. D'autre part, les pourvoiries offrent désormais de nombreuses activités de plein air sans prélèvements fauniques. À ce titre, la Mauricie fait partie des régions détenant les plus fortes proportions de pourvoiries qui offrent des activités de plein air et celles qui



comptent le plus grand nombre d'activités (FPQ, 2004). Ces activités non consommatrices de faune cumulent près de 30 % de la fréquentation totale des pourvoiries et sont de plus en plus populaires, notamment auprès de la clientèle étrangère. Les activités, comme la randonnée, le vélo, la raquette ou encore l'observation de la faune se trouvent encore plus affectés par la perte du couvert forestier que les activités de pêche et de chasse, car les pratiquants viennent justement pour le cadre paysager. Globalement, les Québécois dépensent environ 3 milliards de dollars pour la pratique d'activités liées à la faune et à la nature, dont 53 % sont associées au plein air et aux déplacements d'intérêt faunique sans prélèvements (FPQ, 2004). Le départ d'une partie de la clientèle causée par la perte de l'aspect naturel de la forêt priverait alors l'économie locale d'une source importante de revenu.

Nouveaux enjeux

Avec la mise en place de *Tables locales de gestion intégrée des ressources et du territoire* (TGIRT) par la *Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire* (CRRNT), les intérêts des personnes concernées par les activités sylvicoles sont maintenant pris en compte. C'est le mandat principal des TGIRT que de traduire au mieux les enjeux régionaux en matière de protection, de mise en valeur et d'exploitation des ressources naturelles du territoire. Pour cela, les titulaires de permis de pourvoiries ou encore les exploitants de réserves fauniques sont obligatoirement invités à siéger aux TGIRT.

Si les possibilités forestières calculées par le bureau du forestier en chef ont connu une baisse significative entre les périodes 2000-2008 et 2008-2013, les activités sylvicoles seront tout de même menées sur 91 000 ha de terre à l'intérieur des six unités d'aménagement présentent entièrement ou en partie sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice jusqu'en 2013. Les activités forestières façonnent donc les paysages du territoire et peuvent être source de nuisances visuelles considérables, d'autant plus que le bassin versant de la rivière Saint-Maurice est un territoire avant tout forestier, puisque la forêt occupe 75,3 % du sol.

Désormais, le nouveau régime forestier accorde une place plus importante aux préoccupations paysagères. Celui-ci s'appuie sur deux projets : la *Stratégie d'aménagement durable des forêts* (SADF) et les modalités proposées pour le futur *Règlement sur l'Aménagement Durable des Forêts* (RADF). L'un des cinq défis proposés dans la SADF est la mise en place d'une gestion forestière qui intègre les intérêts, les valeurs et les besoins de la population québécoise et des nations autochtones (MRNF, 2011a). Les nouvelles modalités et améliorations proposées pour le futur RADF contribueront « à la qualité visuelle des paysages, à la qualité de l'expérience vécue en forêt et à l'acceptabilité sociale des interventions forestières » (MRNF, 2011b). Concrètement, des mesures d'exploitation plus strictes (agrandissement des lisières boisées, diminution du taux de récolte) seront appliquées à proximité des sites et secteurs récréotouristiques et d'utilité publique tels que les sites de villégiature, les terrains de camping ou encore les haltes routières. De plus, les techniques de coupe ont évolué. Dorénavant, les coupes à blanc sont interdites et le ministère des Ressources naturelles ont développé plusieurs techniques ayant un impact visuel moins important : coupes partielles, coupes à rétention variable ou coupes en mosaïque comme le démontre la figure 77.





Figure 77. Différentes techniques de coupe forestière, en bordure du lac Kempt

Agriculture

D'autres activités ont un impact sur la perte du couvert forestier sans toutefois atteindre les mêmes proportions que la sylviculture, par exemple, l'agriculture. La majorité des surfaces agricoles ont été gagnées sur la forêt ou sur les milieux humides. Ainsi, le développement du territoire agricole du Québec s'est réalisé au détriment de plusieurs milliers d'hectares de forêt qui ont été complètement transformés et fragmentés pour former de nouveaux types d'écosystèmes (MDDEP, 2003). Le déboisement des terres pour la culture est maintenant régi par le Règlement sur les exploitations agricoles du MDDEFP et par certaines municipalités et MRC, mais cette activité demeure plutôt marginale. De plus, les terres agricoles ne couvrant que 0,12 % du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, l'impact global du déboisement, au niveau de la qualité des paysages, reste mineur (pourcentage obtenu avec la base de données des cultures généralisées, 2005).

En revanche, la quasi-totalité de ces surfaces se trouve entre Grand-Mère et Trois-Rivières et des nuisances visuelles ont été rapportées, lors de l'étude de 1998, sur le paysage du corridor de la rivière Saint-Maurice. Dans l'étude de paysage réalisée par BVSM en 2002, celles-ci sont localisées entre les unités 15 – Îles des Hêtres et Shawinigan et 16 – Rivière Bernier à la pointe aux Baptêmes. Actuellement, peu de ressources sont disponibles pour réaliser une étude plus complète du sujet.



Toutefois, le bassin versant de la rivière Shawinigan doit subir le même type de problème, puisqu'il regroupe à lui seul plus de 13 % de l'ensemble des surfaces agricoles du territoire.

Transport

En juin 2001, le ministère des Transports du Québec a déposé sa proposition de *Plan de transport* pour la Mauricie pour l'horizon 2001 – 2016, duquel a découlé, en février 2003, le *Plan d'action 2003-2008*. Ce dernier fait état des orientations, des objectifs et des moyens d'action en matière de transport en Mauricie pour une période de cinq ans (MTQ, 2001). Dans une perspective de mise en valeur des paysages le long des infrastructures routières, le MTQ souhaitait notamment :

- Intégrer de façon accrue la qualité visuelle à toutes les étapes de la planification d'un projet, qu'il soit assujéti ou non à la procédure d'évaluation des impacts;
- Considérer les mesures incluses dans les *Schémas d'aménagement* du territoire visant à préserver et à mettre en valeur les paysages.

Dans son *Plan de transport*, le MTQ proposait ainsi d'améliorer les infrastructures de transport et de mettre en valeur le paysage aux abords de la route 155. Des travaux de réfection et de reconstruction étaient prévus pour de nombreux secteurs afin d'améliorer les conditions de circulation et de limiter les nuisances associées au transport lourd. Une voie de contournement de la ville de La Tuque a été achevée à l'été 2010 (MTQ, 2011). Elle permet d'alléger le trafic routier dans la ville, mais entraîne toutefois des impacts environnementaux non négligeables. D'abord, 9 ha de forêt ont été déboisés et, parmi ces derniers, 5,3 ha ont une grande valeur écologique pour la protection des cours d'eau (BAPE, 2004). De plus, la voie de contournement a obligé l'aménagement de 11 ponceaux et d'un pont qui ont nécessité des travaux d'excavation et de terrassement. Au total, le projet a entraîné des pertes d'habitats de poissons d'une superficie de 0,6 ha (BAPE, 2004).



6.2 Problématiques liées au récréotourisme

Activité motorisée

Le bruit provoqué par le passage des véhicules de loisirs motorisés, comme les motoneiges et les véhicules tout terrain (VTT), est une source de mécontentement chez les usagers de l'eau. Selon la Fédération des clubs de motoneigistes du Québec, une motoneige roulant à 70 kilomètres à l'heure émet entre 85 et 105 décibels, dépendamment du modèle (FCMQ, 2011). À titre d'exemple, la musique dans les boîtes de nuit émet entre 90 et 110 décibels. Or, c'est à partir de 70 décibels que les risques débutent pour la santé auditive (Santé Canada, 2011a).

Avec plus de 2 085 km de sentiers, le bassin versant de la rivière Saint-Maurice est bien desservi pour la pratique de la motoneige. Les sentiers réservés exclusivement à l'usage des véhicules tout terrain couvrent, quant à eux, 1 378 km en Mauricie. Une partie de ces sentiers se situe à proximité du réseau hydrographique, et sont donc susceptible de nuire, notamment, à la qualité de vie des riverains et à la tranquillité des pêcheurs. Ainsi, plusieurs sentiers font le tour du réservoir Taureau et une partie de la rivière Saint-Maurice entre Grand-Mère et Saint-Roch-de-Mékinac est empruntée par les motoneigistes l'hiver. À titre d'exemple, la fréquentation pour la motoneige dans le bassin de Grand-Mère se chiffre à 37 000 jours-personnes (GDG Conseil inc., 2001b)

De plus, en Mauricie comme partout au Québec, la pratique de ces activités est en plein essor, particulièrement pour le VTT : hausse de 68,4 % de l'immatriculation au Québec entre 1998 et 2004 (Comité régional sur les sentiers récréatifs, 2007). Afin de résoudre les problèmes liés au bruit, plusieurs projets sont en développement. Du côté des constructeurs, tout d'abord, des modèles « verts » font leur apparition, approchant les 72 décibels maximum. D'autre part, dans son mémoire déposé à la *Commission parlementaire sur les transports et l'environnement* en 2006, l'*Institut national de santé publique du Québec* (INSPQ) fait mention de l'installation de remblais de neige ou de foin pouvant réduire de 17 décibels au maximum le bruit émis par les motoneiges, mais qui posent des problèmes au niveau de l'intégration paysagère.

Nautisme motorisé

Les nuisances sonores causées par le nautisme motorisé sont globalement les mêmes que celles provoquées par les activités en sentiers : il y a un conflit d'usage entre les adeptes de loisirs motorisés (plaisanciers) et les adeptes de loisirs non motorisés (pêcheurs, randonneurs, kayakistes). Un résident sur trois au bord de la rivière Saint-Maurice avance le bruit comme inconvénient lié au développement du nautisme (GENIVAR, 2010). Les embarcations les plus bruyantes sont la motomarine (entre 80 et 115 décibels) et le hors-bord (entre 90 et 120 décibels). Selon le mémoire présenté à la *Commission sur la sécurité nautique et la qualité de vie sur les plans d'eau du Québec*, en 1998, par le Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec (RNCREQ), le bruit provoqué par les embarcations motorisées est amplifié par quatre facteurs :

- Le milieu naturel : les plans d'eau et les rivières favorisent par leur forme encaissée, la propagation des ondes sonores;



- Les pratiques : les bruits les plus dérangeants sont ceux attribuables aux variations d'intensité sonore lorsque les turbines de propulsion des embarcations entrent et sortent successivement de l'eau;
- Le moteur : la plupart des bateaux sont encore équipés de moteurs deux-temps, beaucoup plus bruyants que les moteurs plus récents à quatre-temps;
- Le calme : en zone de villégiature, en raison de la pratique d'une majorité d'activités paisibles et de détente, les bruits plus forts sont plus perceptibles et plus dérangeants, même à très grande distance.

Sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, les accès à l'eau se concentrent principalement sur trois secteurs. Ce sont donc dans ces secteurs que les problèmes liés aux nuisances sonores se font le plus sentir. En premier lieu, la fréquentation nautique annuelle moyenne dans le bassin de Grand-Mère, évaluée à plus de 52 000 jours-personnes (GDG Environnement, 1996a), en fait le secteur le plus convoité pour la pratique d'activités nautiques. En outre, ce secteur concentre la plus grande quantité d'équipement d'accès à l'eau.

Ensuite, sur les rives du réservoir Taureau, où la fréquentation nautique annuelle s'élève à 34 000 jours-personnes par année, les dépenses liées aux activités nautiques s'élèvent à près de 600 000 \$ (GDG Conseil inc., 2001).

À ces deux secteurs, il faut rajouter celui compris entre l'embouchure et le rapide des Forges. En effet, même si la concentration d'équipements reliés au nautisme y est plus faible, les adeptes de motomarine, en provenance du fleuve Saint-Laurent, sont de plus en plus nombreux à parcourir ce segment.

Plusieurs études ont été menées par les firmes Genivar et Synergis pour le compte de Tourisme Mauricie afin de baliser la rivière entre La Tuque et Shawinigan (GENIVAR, 2010). L'installation de balises et la création d'un couloir navigable se sont concrétisées à l'été 2013. De nouvelles infrastructures d'accueil favorisant le nautisme ont été développés sur les rives du Saint-Maurice et d'autres sont à l'étude. Ce projet engendrera des retombées positives pour l'économie régionale et un pôle de développement récréotouristique. Toutefois, cet achalandage risque d'avoir un effet sur les différents usages de la rivière. De nouveaux conflits d'usage pourraient apparaître tandis que d'autres, déjà présents, risquent d'augmenter.

Accès à l'eau

Si la villégiature privée constitue une source de revenus non négligeable pour les commerçants et les entrepreneurs locaux, il ne faut pas oublier les sources de problèmes liés à l'eau. Ainsi, tant en Mauricie que dans Lanaudière, la grande majorité des emplacements de villégiature se situe en territoire riverain, c'est-à-dire à moins de 100 mètres d'une rivière ou à moins de 300 mètres d'un lac (CRÉ de la Mauricie, 2011).

Dès lors, la problématique de privatisation des berges se dresse et il devient de plus en plus difficile d'accéder à certains lacs sans devoir passer par un terrain privé. Pourtant, au Québec, l'eau fait partie du patrimoine commun, donc elle appartient à tout le monde. Ce principe égalitaire est désormais



inscrit dans la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection* adoptée le 11 juin 2009.

Le développement de la villégiature et la privatisation des rives diminuent le nombre d'accès aux plans d'eau pour la population. C'est pourquoi on retrouve la problématique de l'accès public à l'eau parmi les axes de l'orientation 5, favoriser les activités récréotouristiques liées à l'eau : le plaisir de l'eau, de la *Politique nationale de l'eau*.

Dans les consultations publiques de 2004, la quantité d'infrastructures d'accès à la rivière Saint-Maurice n'est pas ressortie comme un problème à part entière. Le tableau 49 présente les accès et liste les rampes de mise à l'eau ou quai public sur la rivière Saint-Maurice (Alliance Environnement, 2003). Quand bien même le nombre, la qualité et le manque de signalisation des infrastructures auraient parfois été remis en cause, la principale conclusion du forum fut la question du multiusage (différents types d'activités nautiques). Une partie de la population affirme que le multiusage est difficilement envisageable en raison des difficultés qu'il comporte :

- Les nuisances sonores;
- La vitesse : la vitesse excessive des embarcations motorisées est une problématique récurrente sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (GENIVAR, 2010). Même si 80 % des riverains répondants sont pour le développement du nautisme, ceux-ci souhaitent une signalisation plus importante et une réglementation plus stricte. La vitesse est particulièrement problématique pour les pratiquants d'activités nautiques non motorisées ainsi que pour les gestionnaires des marinas, qui se plaignent des vagues causées par le passage à haute vitesse des bateaux venant endommager les quais et, parfois, les embarcations qui y sont amarrées (GENIVAR, 2010). La vitesse est aussi l'une des principales causes d'accident sur les plans d'eau. C'est à Saint-Jean-des-Piles que la vitesse semble la plus problématique, car il s'agit d'un secteur où le lit de la rivière rétrécit considérablement et qui compte de nombreuses infrastructures nautiques;
- Les odeurs : la majorité des embarcations motorisées fonctionnent avec un moteur deux-temps. Or, les moteurs deux-temps, par leur mode de fonctionnement, ne brûlent pas adéquatement l'essence et rejettent de l'huile, ce qui produit de mauvaises odeurs. De plus, selon le mémoire présenté à la *Commission sur la sécurité nautique et la qualité de vie sur les plans d'eau du Québec*, en 1998, par le Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec (RNCREQ), les vapeurs d'essence et d'huile imbrûlées ainsi que les sous-produits de combustion, en plus de véhiculer de mauvaises odeurs qui nuisent à la qualité de vie des riverains, entraînent par inhalation d'importants problèmes de santé.



Tableau 49. Accessibilité publique à la rivière Saint-Maurice (Alliance Environnement, 2003)

Segment	Rampe de mise à l'eau ou quai public	Parc - Halte - Promenade
Barrage Gouin - Barrage de La Tuque	6	0
Barrage de La Tuque - Rapides Manigance	1	0
Rapides Manigance - Barrage de Grand-Mère	6	4
Barrage de Grand-Mère - Barrage de Shawinigan	7	3
Barrage de Shawinigan - Barrage de La Gabelle	3	1
Barrage de La Gabelle - Embouchure	2	2

Une autre partie de la population envisage tout de même la navigation de plaisance sous toutes ses formes (Consultations publiques, 2004). Seulement entre La Tuque et l'embouchure, quatre types d'obstacles entravent le développement du nautisme sur la rivière Saint-Maurice :

- Les barrages de La Tuque, de Grand-Mère, de Shawinigan et de La Gabelle;
- Les rapides Manigance, des Hêtres et des Forges;
- Les ponts excluant la plupart des voiliers par leur tirant d'air;
- Les hauts fonds à l'amont du pont de la rivière Matawin (5,5 km) et des hauts fonds à l'amont du pont de la rivière aux Rats (3,4 km).

Les barrages sont indiqués comme étant des obstacles infranchissables pour les activités nautiques. Cependant, il est important de mentionner que les barrages présents sur la rivière Saint-Maurice ont été construits sur des seuils naturels déjà existants. C'est donc dire que si les barrages n'y étaient pas, il y aurait des chutes qui seraient infranchissables pour les activités nautiques.

La question du nautisme sur la rivière Saint-Maurice a fait l'objet d'une analyse approfondie lors de l'étude sur le potentiel nautique de la rivière Saint-Maurice entre Trois-Rivières et La Tuque (GDG et VPF, 1997). Au cœur de celle-ci, plusieurs scénarios ont été envisagés afin de contourner ces différents types d'obstacles. Le premier consiste en un système de remorque, alors que l'autre nécessite la construction d'écluses.

La rivière Saint-Maurice comptant des obstacles à la navigation, l'idée d'une navigabilité « par tronçons » a été évoquée lors des consultations publiques de 2004. Le projet d'un développement écotouristique et d'aventure douce dans le tronçon reliant le barrage de La Tuque et les rapides Manigance a fait son chemin. Avec la présence de plusieurs bancs de sable et une quantité moindre d'infrastructures d'accès à l'eau, celui-ci présenterait un profil parfait pour de petites embarcations non motorisées (chaloupe, kayak, canot) avec peu de tirant d'eau. De plus, d'autres secteurs ont fait l'objet de remarques quant à la trop grande importance du trafic nautique : le réservoir de la Gabelle, la rivière Mékinac, et secteur Beau Rivage à Shawinigan.

À l'opposé, le bassin de Grand-Mère et le réservoir Taureau sont les deux secteurs privilégiés par les amateurs d'activités motorisées à cause de la forte concentration en équipements nautiques. Au sein même du réservoir Taureau, l'accessibilité partielle du territoire concentre les activités récréotouristiques dans le secteur sud-ouest, plus précisément dans les baies du Village et de St-Ignace (MRC de Matawinie, 2008).



Enfin, rappelons que dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice, on ne dénombre que 15 plages publiques, ce qui est assez faible comparativement à la taille du bassin versant (42 651 km²) et à la densité du réseau hydrographique. Parmi ces plages, seulement 9 sont suivies dans le cadre du contrôle de la qualité des eaux de baignade par le *Programme Environnement-Plage* du MDDEFP.



CHAPITRE ③ ENJEUX – ORIENTATIONS

Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Novembre 2014



③-1 ENJEUX

Les enjeux peuvent être définis comme les préoccupations majeures des acteurs de l'eau ou comme les défis fondamentaux de gestion de l'eau qui doivent être relevés (Gangbazo, 2011). Les grands enjeux de l'eau au Québec sont bien connus et sont les mêmes pour tous les organismes de bassins versants (ROBVQ, 2012). L'analyse des préoccupations et des problématiques identifiées dans le diagnostic a fait ressortir cinq différents enjeux pour la zone de gestion de Bassin Versant Saint-Maurice :

- Quantité d'eau
- Qualité de l'eau
- Sécurité et santé
- Intégrité des écosystèmes liés à l'eau
- Accessibilité et récréotourisme



③-2 ORIENTATIONS

Si les enjeux sont les défis fondamentaux auxquels Bassin Versant Saint-Maurice doit faire face, les orientations représentent les grandes pistes de solution pour résoudre les problématiques et répondre aux enjeux de l'eau (Gangbazo, 2011). Le tableau ci-dessous liste les problématiques étudiées dans le diagnostic, classées en fonction des différents enjeux de l'eau. Chaque problématique est associée à une orientation.

Tableau 50. Problématiques potentielles et réelles liées aux différents enjeux de l'eau et les orientations proposées

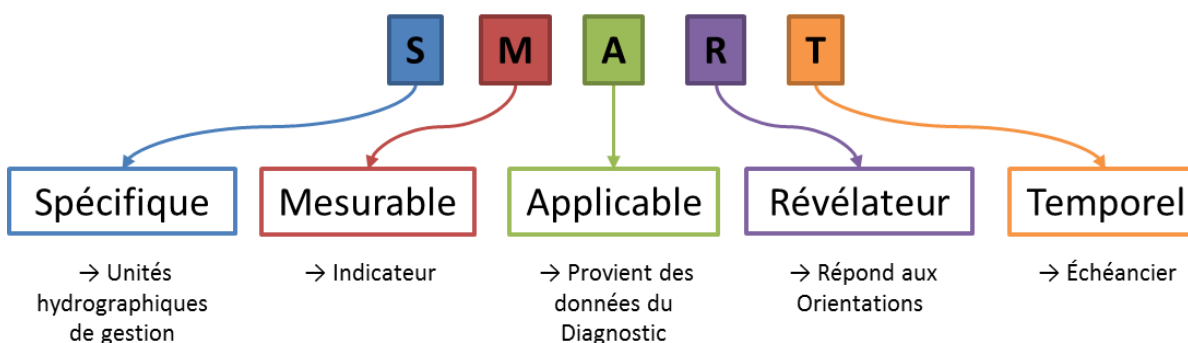
Enjeu	Problématique	Orientation	
A- Quantité d'eau	Approvisionnement	Documenter l'approvisionnement en eau potable	A1
	Précipitations	Assurer une gestion durable des eaux de précipitations et de ruissellement	A2
B- Qualité de l'eau	État de l'eau souterraine	Documenter les connaissances sur les eaux souterraines	B1
	État de l'eau de surface	Documenter et acquérir des connaissances sur la qualité de l'eau de surface	B2
C- Intégrité des écosystèmes liés à l'eau	Érosion	Documenter et limiter l'érosion d'origine anthropique	C1
	Contamination au mercure	Documenter et limiter les risques associés à la présence de substances toxiques et de métaux lourds	C2
	Pollution toxique		
	Acidification des plans d'eau	Documenter le phénomène d'acidification des lacs	C3
	Pesticides	Documenter la contamination aux pesticides	C4
	Pressions sur les habitats fauniques et floristiques	Maintenir et restaurer la qualité des milieux humides et des écosystèmes aquatiques et riverains	C5
D- Sécurité et santé	Coliformes fécaux	Limiter la présence des organismes pathogènes sur la santé publique	D1
	Cyanobactéries	Limiter les conditions de prolifération des cyanobactéries	D2
E- Accessibilité et récréotourisme	Potentiel récréotouristique	Développer et mettre en valeur le potentiel récréotouristique	E1
	Accès à l'eau	Favoriser l'accès aux plans d'eau	E2



③-3 OBJECTIFS ET INDICATEURS

La détermination des objectifs est une étape cruciale dans le cycle de gestion intégrée des ressources en eau. En effet, ils sont libellés pour répondre aux problématiques soulevées dans le diagnostic et fixent l'état auquel on souhaite parvenir. Il peut s'agir d'objectifs : environnementaux, de récupération d'usage, de changement de comportement ou d'acquisition de connaissances.

Les objectifs représentent des fins quantifiables et réalisables dans un délai donné (Gangbazo, 2011). Ils doivent être donc spécifiques, mesurables, applicables, révélateurs et temporels : c'est la méthode SMART. Lors du suivi des résultats, on évalue les résultats à l'aide d'indicateurs qui sont déterminés avec la même méthode.



3.1 Découpage du territoire en unités de gestion

Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice couvre un immense territoire de plus de 42 000 km² assez hétéroclite : population concentrée dans la partie sud, exploitation forestière au sud et au nord, territoires fauniques dans le centre, etc. Les problématiques soulevées dans le diagnostic, et les caractéristiques du territoire décrites dans le portrait varient énormément d'un sous-bassin à l'autre. Dans ce contexte, la détermination d'objectifs SMART est un exercice hasardeux, voir irréaliste. C'est pourquoi le territoire a été divisé en 8 unités hydrographiques de gestion. Celles-ci sont homogènes au niveau géographique, et aussi en fonction des problématiques (figure 80). Les objectifs détaillés dans la section suivante ne s'appliquent donc pas à toutes les unités.

Unité 1 – Corridor de la rivière Saint-Maurice

Enjeux liés à la navigabilité, à la pollution ponctuelle (toxique et organique), aux centrales hydroélectriques, aux espèces exotiques envahissantes, à l'artificialisation des berges, à l'érosion, aux nuisances visuelles et l'intégrité du paysage.

Unité 2 – Shawinigan

Enjeux liés à la pollution ponctuelle (toxique et organique), aux cyanobactéries, à l'agriculture et à l'approvisionnement en eau potable.

Unité 3 – Mékinac

Enjeux liés à l'agriculture, aux cyanobactéries et à la villégiature.



Unité 4 – Matawin

Enjeux liés à la villégiature, aux conflits d'usage, aux cyanobactéries et à l'érosion.

Unité 5 – Dépression de La Tuque

Regroupe les sous-bassins des rivières Flamand, Petit Flamand, Vermillon, Aux-rats et Wessonneau. Enjeux liés à la foresterie et aux activités fauniques.

Unité 6 – Croche/Bostonnais

Regroupe les sous-bassins des rivières Croche, Bostonnais et Petite rivière Bostonnais. Enjeux liés aux eaux usées, à l'agriculture et aux cyanobactéries.

Unité 7 – Massif de la Windigo

Regroupe les sous-bassins des rivières Wabano, Trenché, Jolie, Pierriche, du Petit-Rocher et Windigo. Enjeux liés à la foresterie.

Unité 8 – Haut Saint-Maurice

Regroupe les rivières approvisionnant le réservoir Gouin et les sous-bassins des rivières Manouane et Najoua. Enjeux liés à la foresterie, au mercure, aux activités fauniques et aux centrales hydroélectriques.

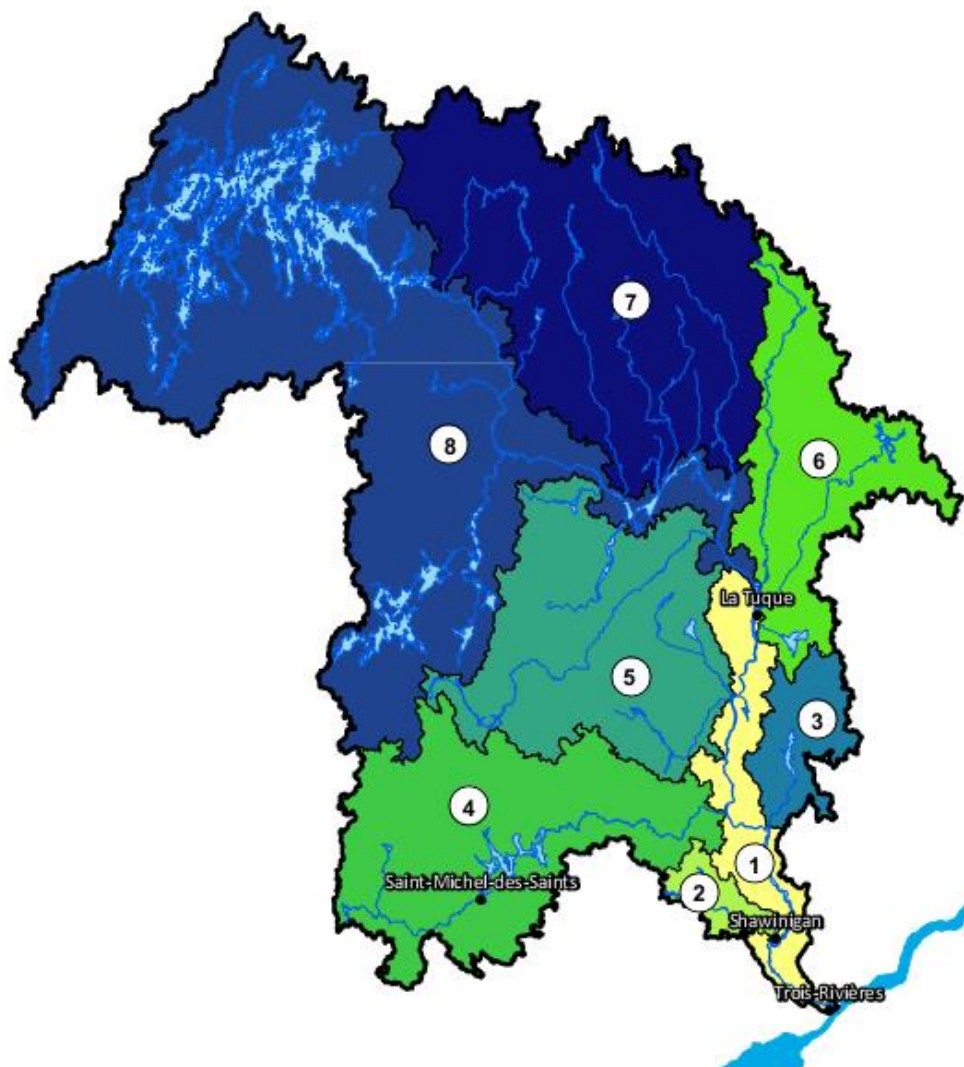


Figure 78. Unités de gestion hydrographique du bassin versant de la rivière Saint-Maurice



3.2 Enjeu A – Quantité d'eau

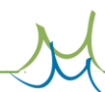
ORIENTATION A1 – DOCUMENTER L’APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE							
Objectif		Type d’objectif	Échéancier			Unités concernées	Indicateurs
			- 5 ans	+ 5 ans	continu		
A1-1	Documenter le prélèvement de l’eau potable	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	1 – 2 – 3 – 4 – 6	Quantité d’eau prélevée (m³ / année)
A1-2	Accroître la protection des sources d’approvisionnement d’eau potable	Environnemental	☐	☒	☐	1 – 2 – 3 – 4 – 6	Nombre de projets de sensibilisation et de caractérisation
A1-3	Sensibiliser la population aux économies d’eau et encourager les pratiques de gestion durable de l’eau potable	Changement de comportement	☒	☐	☐	1 – 2 – 3 – 4 – 6	Nombre de projets de sensibilisation / Nouvelle page Internet
ORIENTATION A2 – ASSURER UNE GESTION DURABLE DES EAUX DE PRÉCIPITATIONS ET DE RUISSELLEMENT							
A2-1	Documenter les enjeux liés au ruissellement et à l’imperméabilisation des sols et sensibiliser les acteurs clés à cette problématique	Environnemental	☐	☒	☐	1 – 2 – 4	Nombre de projets de sensibilisation / Nouvelle page Internet
A2-2	Documenter l’utilisation des sels de voirie et des sites de dépôt des neiges usées et sensibiliser les municipalités à leur utilisation et à l’impact potentiel des sites de stockage	Changement de comportement	☐	☒	☐	1 – 2 – 3 – 4 – 6	Nombre de sites documentés et de projets de sensibilisation
A2-3	Documenter l’impact des changements climatiques sur le régime hydrique	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	1 – 2 – 3 – 4 – 6	Nombre de sites caractérisés / Nouvelle page Internet

3.3 Enjeu B – Qualité de l'eau



ORIENTATION B1 – DOCUMENTER LES CONNAISSANCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES							
B3-1	Poursuivre le portrait de la qualité et de la vulnérabilité des eaux souterraines déjà amorcé dans l'étude de caractérisation hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES)	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	Toutes	Nombre de campagnes d'échantillonnage
ORIENTATION B2 – DOCUMENTER ET ACQUÉRIR DES CONNAISSANCES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE							
Objectif		Type d'objectif	Échéancier			Unités concernées	Indicateurs
			- 5 ans	+ 5 ans	continu		
B1-1	Acquérir et mettre à jour les connaissances sur la qualité de l'eau de surface	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	Toutes	Nombre de campagnes d'échantillonnage / Nouvelle page Internet

3.4 Enjeu C – Intégrité des écosystèmes liés à l'eau



ORIENTATION C1 – DOCUMENTER ET LIMITER L'ÉROSION D'ORIGINE ANTHROPIQUE							
Objectif		Type d'objectif	Échéancier			Unités concernées	Indicateurs
			- 5 ans	+ 5 ans	continu		
C1-1	Acquérir des connaissances sur les rives sensibles à l'érosion	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	Toutes	Nombre de projets de caractérisation
C1-2	Stabiliser et revégétaliser les sites prioritaires ou dangereux	Environnemental	☐	☐	☒	Toutes	Nombre de projets de revégétalisation
C1-3	Sensibiliser les acteurs clés sur les causes de l'érosion et promouvoir les moyens d'y remédier	Changement de comportement	☐	☒	☐	1 – 2 – 3 – 4 – 6	Nombre de projets de sensibilisation / Nouvelle page Internet
ORIENTATION C2 – DOCUMENTER ET LIMITER LES RISQUES ASSOCIÉS À LA PRÉSENCE DE SUBSTANCES TOXIQUES ET DE MÉTAUX LOURDS							
C2-1	Sensibiliser la population aux risques pour la consommation associés à la présence de mercure dans la chair des poissons	Changement de comportement	☒	☐	☐	Toutes	Nombre de projets de sensibilisation / Nouvelle page Internet
C2-2	Faire le suivi de la bioaccumulation des contaminants émergents et des sources de pollution industrielle dans la rivière Saint-Maurice et la rivière Shawinigan	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	1-2	Nombre de campagnes d'échantillonnage des contaminants émergents / Nombre de sources de pollution suivies
ORIENTATION C3 – DOCUMENTER LE PHÉNOMÈNE D'ACIDIFICATION DES LACS							
C3-1	Faire le suivi des plans d'eau présentant un degré d'acidité élevé et des écosystèmes associés	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	Toutes	Nombre de plans d'eau et d'écosystèmes suivis

ORIENTATION C4 – DOCUMENTER LA CONTAMINATION AUX PESTICIDES							
Objectif		Type d'objectif	Échéancier			Unités concernées	Indicateurs
			- 5 ans	+ 5 ans	continu		



C4-1	Acquérir des données sur la présence de pesticides dans les eaux souterraines et de surface	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	1 – 2 – 3 – 4 – 6	Présence de pesticides
C4-2	Sensibiliser les utilisateurs de pesticides sur les conséquences qu’ils peuvent avoir sur le milieu aquatique	Changement de comportement	☐	☒	☐	1 – 2 – 3 – 4 – 6	Nombre de projets de sensibilisation
ORIENTATION C5 – MAINTENIR ET RESTAURER LA QUALITÉ DES MILIEUX HUMIDES ET DES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES ET RIVERAINS							
Objectif		Type d’objectif	Échéancier			Unités concernées	Indicateurs
			- 5 ans	+ 5 ans	continu		
C5-1	Acquérir et mettre à jour les connaissances sur l’état des écosystèmes aquatiques et riverains	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	Toutes	Nouvelle page Internet
C5-2	Documenter la présence des espèces exotiques envahissantes (EEE) et sensibiliser la population à ce sujet	Changement de comportement	☐	☐	☒	Toutes	Nombre de projets de sensibilisation / Nouvelle page Internet / Nouveau guide
C5-3	Sensibiliser la population aux enjeux concernant les espèces menacées ou vulnérables et favoriser la conservation de leurs habitats	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	Toutes	Nombre de projets de sensibilisation et de conservation / Nouvelle page Internet
C5-4	Préserver les populations de poissons et leurs habitats	Environnemental	☐	☒	☐	Toutes	Nombre de projets de préservation et de sensibilisation
C5-5	Favoriser la conservation et la restauration des milieux d’intérêts (milieux humides, territoire à haute valeur écologique) en sensibilisant le public sur leur importance	Environnemental	☐	☐	☒	Toutes	Nombre d’événements organisés / nouvelle page Internet / Nombre de projets de sensibilisation

3.5 Enjeu D – Sécurité et santé

ORIENTATION D1 – LIMITER LA PRÉSENCE DES ORGANISMES PATHOGÈNES SUR LA SANTÉ PUBLIQUE							
Objectif		Type d’objectif	Échéancier			Unités concernées	Indicateurs
			- 5 ans	+ 5 ans	continu		
D1-1	Sensibiliser la population sur les risques associés à la présence d’organismes pathogènes sur les lieux de baignade et dans l’eau potable	Changement de comportement	☐	☒	☐	Toutes	Nombre de projets de sensibilisation / Nouvelle page Internet



D1-2	Assurer le suivi des eaux usées municipales et privées	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	Toutes	Nombre de projets et de suivis
D1-3	S'assurer de la conformité des installations septiques privées et publiques	Environnemental	☐	☒	☐	Toutes	Nombre de projets de caractérisation
ORIENTATION D2 - LIMITER LES CONDITIONS DE PROLIFÉRATION DES CYANOBACTÉRIES							
D2-1	Sensibiliser la population sur les risques associés à la présence de cyanobactéries et de cyanotoxines	Changement de comportement	☒	☐	☐	Toutes	Nombre de projets de sensibilisation / Nouvelle page Internet
D2-2	Sensibiliser la population et diffuser un guide sur les bonnes pratiques riveraines et sur les mesures à adopter pour protéger la ressource eau	Changement de comportement	☒	☐	☐	Toutes	Nombre de projets de sensibilisation / Nouvelle page Internet
D2-3	Caractériser les lacs touchés par les cyanobactéries	Acquisition de connaissance	☒	☐	☐	1 – 2 – 3 – 4 – 6	Nombre de projets de caractérisation
D2-4	Sensibiliser sur les apports d'éléments nutritifs dans l'eau de surface et en mesurer les impacts	Environnemental	☐	☐	☒	Toutes	Nombre d'activités de sensibilisation / Nombre de sites caractérisés

3.6 Enjeu E – Accessibilité et récréotourisme

ORIENTATION E1 - DÉVELOPPER ET METTRE EN VALEUR LE POTENTIEL RÉCRÉOTOURISTIQUE							
Objectif		Type d'objectif	Échéancier			Unités concernées	Indicateurs
			- 5 ans	+ 5 ans	continu		
E1-1	Identifier et mettre en valeur les sites ayant un potentiel récréotouristique et diffuser l'information	Récupération d'usage	☒	☐	☐	1 – 2 – 3 – 4 – 6	Nombre de sites identifiés / Nombre de projets de mise en valeur / Nouvelle page Internet
E1-2	Sensibiliser la population aux enjeux paysagers le long de la	Changement de	☐	☒	☐	1	Nombre de projets de sensibilisation



	rivière Saint-Maurice	comportement					
E1-3	Appuyer le développement des activités récréotouristiques liées à l'eau	Récupération d'usage	☒	☐	☐	Toutes	Nombre d'événements organisés / Nouvelle page Interne
E1-4	Encourager la conciliation entre les différents usagers pratiquant des activités nautiques	Changement de comportement	☐	☒	☐	Toutes	Nombre de projets de sensibilisation / Nouvelle page Internet
ORIENTATION E2 - FAVORISER L'ACCÈS AUX PLANS D'EAU							
E2-1	Réaliser l'inventaire des accès publics aux plans d'eau	Acquisition de connaissance	☒	☐	☐	Toutes	Inventaire / Nouvelle page Internet
E2-2	Promouvoir l'accès public à l'eau	Changement de comportement	☐	☒	☐	Toutes	Nombre de projets de sensibilisation



CHAPITRE ④ – PLAN D’ACTION

Plan directeur de l’eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Novembre 2014



Liste des acronymes

CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CRRNT	Commission régionale des ressources naturelles et du territoire
EC	Environnement Canada
FFQ	Fondation de la faune du Québec
FIHOQ	Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec
FQCK	Fédération québécoise du canot et du kayak
G3E	Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau
GRIES	Groupe de recherche interuniversitaire sur les eaux souterraines
ICI	Industries, commerces et institutions
MAMOT	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
MTQ	Ministère des Transports
UPA	Union des producteurs agricoles
UQTR	Université du Québec à Trois-Rivières
RCSCC	Réseau canadien des scénarios de changements climatiques
ROBVQ	Regroupement des organismes de bassins versants du Québec



④-1 ENJEU A – QUANTITÉ D'EAU

ORIENTATION A1 – DOCUMENTER L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE						
Objectif A1-1 - Documenter le prélèvement de l'eau de surface						
Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
A1-1.1 Chiffrer la consommation en eau de surface sur le territoire et vérifier si celle-ci est réglementaire	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	CEHQ	Quantité d'eau prélevée (m ³ / année)
Objectif A1-2 - Accroître la protection des sources d'approvisionnement d'eau potable						
A1-2.1 Caractériser les périmètres des prises d'eau potable devant être protégés	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	Municipalités / Propriétaires résidentiels / Gestionnaires de Campings / ICI	Nombre de prises d'eau caractérisées / Nombre de prises d'eau protégées
A1-2.2 Promouvoir la protection des sources destinées à l'alimentation en eau potable auprès des municipalités	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	MDDELCC / Municipalités	Nombre de municipalités sensibilisées
Objectif A1-3 - Sensibiliser la population aux économies d'eau et encourager les pratiques de gestion durable de l'eau de surface						
A1-3.1 Inciter les municipalités à mettre en place un programme d'économie d'eau	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	Réseau environnement / Municipalités / MAMOT	Nombre de projets d'économie d'eau mis en place / Nombre de municipalités sensibilisées
A1-3.2 Mettre en ligne une page Internet pour encourager les pratiques de gestion durable de l'eau de surface	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	Environnement Canada / Réseau environnement / MAMOT / MDDELCC	Nombre de visites sur la page Internet



A1-3.3 Favoriser la réutilisation des eaux de pluie et inciter les municipalités à distribuer des barils de récupération d'eau de pluie	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	Municipalités	Nombre de municipalités sensibilisées / Nombre de barils distribués
ORIENTATION A2 – ASSURER UNE GESTION DURABLE DES EAUX DE PRÉCIPITATION ET DE RUISELLEMENT						
Objectif A2-1 - Documenter les enjeux liés au ruissellement et à l'imperméabilisation des sols et sensibiliser les acteurs clés à cette problématique						
Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
A2-1.1 Promouvoir la mise en place d'aménagements permettant de diminuer la vitesse d'évacuation de l'eau (ex. séparation des branchements croisés, jardin de pluie)	Projet d'infrastructures	☐	☒	☐	Municipalités / MTQ / MAMOT	Nombre d'aménagements réalisés
A2-1.2 Sensibiliser les acteurs clés sur la problématique d'imperméabilisation des sols	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Municipalités / entrepreneurs	Nombre d'acteurs sensibilisés
Objectif A2-2 - Documenter l'utilisation des sels de voirie et des sites de dépôt des neiges usées et sensibiliser les municipalités à leur utilisation et à l'impact potentiel des sites de stockage						
A2-2.1 Documenter les sites de stockage des sels de voiries et les sites de dépôt des neiges usées	Acquisition de connaissance	☐	☒	☒	Municipalités / MTQ / MDDELCC	Nombre de sites documentés
A2-2.2 Sensibiliser les municipalités à adhérer à la <i>Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie</i>	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Municipalités / MTQ	Nombre de municipalités sensibilisées
A2-2.3 Inciter les municipalités à élaborer et mettre en œuvre un plan de gestion selon le <i>Guide d'élaboration d'un plan de gestion environnemental des sels de voirie</i>	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Municipalités / MTQ	Nombre de plans de gestion élaborés et mis en œuvre
Objectif A2-3 - Documenter la problématique des changements climatiques sur le régime hydrique et des précipitations						
A2-3.1 Évaluer les impacts potentiels des changements climatiques sur le régime hydrique et les précipitations	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	RCSCC / EC / ROBVQ	Données hydrométriques



A2-3.2 Sensibiliser les acteurs clés et la population aux impacts potentiels des changements climatiques sur le régime hydrique et les précipitations	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	MRC / Municipalités	Nombre d'acteurs sensibilisés / Nombre de visites sur la page Internet
ORIENTATION A3 – DOCUMENTER LES CONNAISSANCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES						
Objectif A3-1 - Poursuivre le portrait de la qualité, de la quantité et de la vulnérabilité des eaux souterraines déjà amorcé dans l'étude de caractérisation hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES)						
Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
A3-1.1 Poursuivre l'échantillonnage des puits privés amorcés dans le PACES du sud-ouest de la Mauricie	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	Municipalités / ICI / UQTR / MDDELCC	Nombre de puits privés échantillonnés / Concentration de nitrate (mg/l) et de coliformes fécaux (UFC/100 ml)
A3-1.2 Documenter les quantités d'eau prélevées dans les nappes phréatiques par rapport à la capacité de recharge	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	Municipalités / Propriétaires résidentiels / Gestionnaires de Campings / ICI / UQTR	Quantité d'eau prélevée (m ³ / année) / Capacité de recharge (mm/ année) / % d'eau prélevé par rapport à la recharge
A3-1.3 Documenter les données sur la vulnérabilité des aquifères à la contamination	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	MDDELCC/ UQTR / GRIES / Municipalités	Indice DRASTIC



④-2 ENJEU B – QUALITÉ DE L'EAU

ORIENTATION B1 – DOCUMENTER ET ACQUÉRIR DES CONNAISSANCES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

Objectif B1-1 - Acquérir et mettre à jour les connaissances sur la qualité de l'eau de surface

Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
B1-1 Mettre à jour et diffuser les connaissances sur la qualité de l'eau de surface	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MDDELCC/ Municipalités	Nombre de visites sur la page Internet
B1-2 Analyser la qualité de l'eau des principaux tributaires de la rivière Saint-Maurice et des plans d'eau du bassin versant	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MDDELCC	Nombre de stations échantillonnées / IDEC / Mesure des paramètres physico-chimiques et bactériologiques
B1-3 Poursuivre l'analyse des stations d'échantillonnage du Réseau-rivières	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MDDELCC	Nombre de stations échantillonnées / IQBP6 / Mesure des paramètres physico-chimiques et bactériologiques
B1-4 Poursuivre et développer le suivi de l'état de santé des macro-invertébrés benthiques	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	G3E / MDDELCC	Nombre de stations échantillonnées / Indice survol benthos



④-3 ENJEU C – INTÉGRITÉ DES ÉCOSYSTÈMES LIÉS À L'EAU

ORIENTATION C1 – DOCUMENTER ET LIMITER L'ÉROSION D'ORIGINE ANTHROPIQUE						
Objectif C1-1 - Acquérir des connaissances sur les rives sensibles à l'érosion						
Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
C1-1.1 Répertorier et caractériser les sites sensibles à l'érosion	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MRC / Hydro-Québec / Municipalités / Associations de riverains	Nombre de sites répertoriés et caractérisés
Objectif C1-2 - Stabiliser et revégétaliser les sites prioritaires ou dangereux						
C1-2.1 Offrir un service de stabilisation et de revégétalisation pour les sites prioritaires ou dangereux	Interventions terrains	☐	☐	☒	Municipalités / Associations de riverains / Propriétaires riverains	Nombre de sites revégétalisés
C1-2.2 Offrir des conseils concernant la stabilisation et la revégétalisation pour les sites prioritaires ou dangereux	Sensibilisation et information à la population	☐	☐	☒	Municipalités / Propriétaires riverains	Nombre de consultations offertes / Nombre de visites sur la page Internet
Objectif C1-3 - Sensibiliser les acteurs clés sur les causes de l'érosion et promouvoir les moyens d'y remédier						
C1-3.1 Sensibiliser les propriétaires riverains aux causes de l'érosion et promouvoir les moyens d'y remédier	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	Associations de riverains / Propriétaires riverains	Nombre de propriétaires riverains sensibilisés / Nombre de visites sur la page Internet
C1-3.2 Sensibiliser les agriculteurs aux causes de l'érosion et promouvoir les moyens d'y remédier	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Agriculteurs / UPA / Clubs-conseils en agroenvironnement	Nombre d'agriculteurs sensibilisés / Nombre de visites sur la page Internet



C1-3.3 Sensibiliser les acteurs clés sur la question de l'imperméabilisation des sols, la gestion des eaux de pluie, le ruissellement, l'entretien des fossés et les chantiers de constructions	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Municipalités / Exploitants forestiers / Associations de riverains / MTQ / MERN / MDDELCC	Nombre d'acteurs sensibilisés / Nombre de visites sur la page Internet
ORIENTATION C2 – DOCUMENTER ET LIMITER LES RISQUES ASSOCIÉS À LA PRÉSENCE DE SUBSTANCES TOXIQUES ET DE MÉTAUX LOURDS						
Objectif C2-1 - Sensibiliser la population aux risques pour la consommation associés à la présence de mercure dans la chair des poissons						
Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
C2-1.1 Créer une page Internet basée sur les limites de consommation recommandées dans le <i>guide de consommation des poissons de pêche sportive en eau douce</i>	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	MFFP / Santé Canada	Nouvelle page Internet / Nombre de visites sur la page Internet
Objectif C2-2 - Faire le suivi de la bioaccumulation des contaminants émergents et des sources de pollution industrielle dans la rivière Saint-Maurice et la rivière Shawinigan						
C2-2.1 Répertorier et caractériser les sources de pollution industrielles dans la rivière Saint-Maurice	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MDDELCC	Nombre de sources répertoriées et caractérisées
C2-2.2 Faire le suivi de la bioaccumulation des contaminants émergents	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MDDELCC	Nombre de sites caractérisés / Concentrations des contaminants (nonylphénols éthoxylés, composés perfluorés, résidus de médicaments, etc.)



ORIENTATION C3 – DOCUMENTER LE PHÉNOMÈNE D'ACIDIFICATION DES LACS**Objectif C3-1 - Faire le suivi des plans d'eau présentant un degré d'acidité élevé et des écosystèmes associés**

Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
C3-1.1 Répertorier et caractériser le degré d'acidité des différents plans d'eau du territoire	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MDDELCC	Nombre de plans d'eau répertoriés et caractérisés / Mesure du pH

ORIENTATION C4 – DOCUMENTER LA CONTAMINATION AUX PESTICIDES**Objectif C4-1 - Acquérir des données sur la présence de pesticides dans les eaux souterraines et de surface**

Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
C4-1.1 Documenter l'utilisation de pesticides dans les zones agricoles et les mesures de concentration de pesticides dans l'eau de surface	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	Agriculteurs / UPA / MDDELCC/ MAPAQ / Clubs-conseils en agroenvironnement	Type et quantité de pesticides utilisés / Concentration de pesticides (mg/l)

Objectif C4-2 - Sensibiliser les utilisateurs de pesticides sur les conséquences qu'ils peuvent avoir sur le milieu aquatique

C4-2.1 Sensibiliser les utilisateurs de pesticides (agriculteurs, gestionnaires de golfs et de pépinières, propriétaires riverains) sur les risques liés aux pesticides et promouvoir les moyens de les réduire	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Agriculteurs / UPA / MAPAQ / Clubs-conseils en agroenvironnement	Nombre d'utilisateurs sensibilisés
--	--	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	---	------------------------------------



ORIENTATION C5 – MAINTENIR ET RESTAURER LA QUALITÉ DES MILIEUX HUMIDES ET DES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES ET RIVERAINS						
Objectif C5-1 - Acquérir et mettre à jour les connaissances sur l'état des écosystèmes aquatiques et riverains						
Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
C5-1.1 Mettre à jour et diffuser les connaissances sur l'état des écosystèmes aquatiques et riverains	Sensibilisation et information à la population	☐	☐	☒	MFFP / Canards Illimités Canada	Nombre de visites sur la page Internet
Objectif C5-2 - Documenter la présence des espèces exotiques envahissantes (EEE) et sensibiliser la population à ce sujet						
C5-2.1 Documenter la présence et l'évolution des EEE sur le territoire	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MDDELCC / MTQ	Type d'espèces recensées / Nombre de sites caractérisés / Nombre de visites sur la page Internet
C5-2.2 Sensibiliser la population et les acteurs clés aux problématiques associées aux EEE	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Municipalités / MDDELCC / Gestionnaires (pépinières, animaleries et fleuristes)	Nombre de personnes sensibilisées
C5-2.3 Produire un guide sur les EEE dans le but de sensibiliser les plaisanciers et les gestionnaires de marinas	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	Municipalités / Gestionnaire de marinas	Nombre de guides distribués
Objectif C5-3 - Sensibiliser la population aux enjeux concernant les espèces menacées ou vulnérables et favoriser la conservation de leurs habitats						
C5-3.1 Localiser et identifier les espèces menacées ou vulnérables présentes sur le territoire	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	CDPNQ / MFFP / Canards Illimités Canada / MERN	Nombre de sites localisés / Nombre d'espèces identifiées
C5-3.2 Sensibiliser les acteurs de l'eau à l'importance des espèces menacées ou vulnérables, sur les pressions qu'elles subissent et promouvoir les moyens de les protéger	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	CDPNQ / Municipalités / MFFP / FFQ	Nombre d'actions de sensibilisation et de conservation / Nombre de visites sur la page Internet



C5-3.3 Mettre en place des projets de conservation des habitats pour les espèces menacées ou vulnérables	Interventions terrains	☐	☒	☐	CDPNQ / Municipalités / MFFP	Nombre de projets de conservation / Nombre d'espèces ciblées
Objectif C5-4 – Préserver les populations de poissons et leurs habitats						
C5-4.1 Documenter l'état des communautés ichthyologiques, des habitats et des frayères	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	MFFP	Nombre de frayères documentées / Nombre d'habitats documentés / Nombre de communautés documentées
C5-4.2 Sensibiliser la population à la surpêche, au braconnage et à la protection des frayères	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	MFFP/ Vision Saint-Maurice	Nombre de personnes sensibilisées / Nombre de visites sur la page Internet
C5-4.3 Documenter les obstacles à la migration du poisson et définir si le passage devrait être rétabli	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	MFFP / MERN / Vision Saint-Maurice	Nombre d'obstacles documentés / Nombre de passages rétablis
Objectif C5-5 - Favoriser la conservation et la restauration des milieux d'intérêts (milieux humides, territoire à haute valeur écologique) en sensibilisant le public sur leur importance						
C5-5.1 Localiser et acquérir des connaissances sur les milieux humides, les habitats prioritaires et les territoires à haute valeur écologique	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MFFP / Canards Illimités Canada	Nombre de sites identifiés et caractérisés
C5-5.2 Mettre en valeur les milieux humides, les habitats prioritaires et les territoires à haute valeur écologique en favorisant des projets de restauration, de création, de protection et de valorisation	Projet d'infrastructures	☐	☐	☒	Municipalités / MERN / MFFP	Nombre de milieux humides, d'habitats prioritaires et de territoires à haute valeur écologique mis en valeur
C5-5.3 Réaliser des plans de conservation sur les milieux humides, les habitats prioritaires et les territoires à haute valeur écologique	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	MRC / Municipalités / Communautés attikameks	Nombre de plans de conservation réalisés
C5-5.4 Sensibiliser les intervenants municipaux aux rôles et à l'importance des milieux humides	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Municipalités / MFFP	Nombre d'intervenants municipaux sensibilisés



④-4 ENJEU D – SÉCURITÉ ET SANTÉ

ORIENTATION D1 – LIMITER LA PRÉSENCE DES ORGANISMES PATHOGÈNES SUR LA SANTÉ PUBLIQUE

Objectif D1-1 - Sensibiliser la population sur les risques associés à la présence d'organismes pathogènes sur les lieux de baignade et dans l'eau potable

Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
D1-1.1 Élaborer avec les gestionnaires de plage, un plan de sensibilisation concernant les risques associés à la présence d'organismes pathogènes sur les lieux de baignade	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☒	Gestionnaires de plage / MDDELCC	Nombre de gestionnaires sensibilisés
D1-1.2 Inciter tous les gestionnaires de plage à participer au Programme Environnement-Plage	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Gestionnaires de plage / MDDELCC	Nombre de plages faisant partie du programme
D1-1.3 Diffuser de l'information sur les risques associés à la présence d'organismes pathogènes dans l'eau potable	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	Municipalités / MSSS / MDDELCC	Nombre de visites sur la page Internet
D1-1.4 Inciter les propriétaires de puits privés à faire analyser leur eau potable	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	Municipalités / UQTR / MDDELCC / MSSS	Nombre de puits privés échantillonnés / Concentration de nitrate (mg/l) et de coliformes fécaux (UFC/100 ml)

Objectif D1-2 - Assurer le suivi des eaux usées municipales et privées

D1-2.1 Assurer le suivi annuel des performances des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MAMOT	Nombre de surverses / Concentration en coliformes fécaux (UCF/100ml)
D1-2.2 Promouvoir la mise en place de système de traitement collectif des eaux usées pour les municipalités qui n'en possèdent pas	Projet d'infrastructures	☐	☒	☐	Municipalités	Nombre de nouvelles installations



Objectif D1-3 - S'assurer de la conformité des installations septiques privées et publiques						
D1-3.1 Vérifier l'application du Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (Q-2, r.22)	Réglementation	☐	☒	☐	Propriétaires résidentiels / Municipalités	Nombre d'installations conformes
D1-3.2 S'assurer que les municipalités respectent les exigences imposées par le MAMOT concernant les stations d'épuration	Réglementation	☐	☐	☒	Municipalités	Nombre de municipalités sensibilisés
D1-3.3 Caractériser les installations septiques individuelles	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	Propriétaires résidentiels / Municipalités	Nombre d'installations caractérisées
ORIENTATION D2 – LIMITER LES CONDITIONS DE PROLIFÉRATIONS DES CYANOBACTÉRIES						
Objectif D2-1 - Sensibiliser la population sur les risques associés à la présence de cyanobactéries et de cyanotoxines						
Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
D2-1.1 Créer une nouvelle page Internet sur les risques associés à la présence de cyanobactéries et de cyanotoxines ainsi que sur les lacs touchés incluant des liens aux sites du MDDELCC et du MSSS	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	MDDELCC/ MSSS	Nombre de visites sur la page Internet
D2-1.2 Diffuser de l'information auprès des résidents riverains touchés par des épisodes de cyanobactéries et sur les risques qui y sont associés	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	Municipalités / Association de riverains	Nombre d'outils de sensibilisation distribués / Nombre d'activités de sensibilisation
Objectif D2-2 - Sensibiliser la population et diffuser un guide sur les bonnes pratiques riveraines et sur les mesures à adopter pour protéger la ressource eau						
D2-2.1 Créer une page Internet sur les bonnes pratiques riveraines	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	FIHOQ / MDDELCC	Nombre de visites sur la page Internet



D2-2.2 Sensibiliser les propriétaires riverains sur les bonnes pratiques riveraines	Sensibilisation et information à la population	☐	☐	☒	Associations de riverains	Nombre d'outils de sensibilisation distribués / Nombre d'activités de sensibilisation
D2-2.3 Sensibiliser les producteurs agricoles aux bonnes pratiques agroenvironnementales	Sensibilisation et information à la population	☐	☐	☒	MAPAQ / UPA / Clubs- conseils en agroenvironnement	Nombre d'outils de sensibilisation distribués / Nombre d'activités de sensibilisation
Objectif D2-3 - Caractériser les lacs touchés par les cyanobactéries						
D2-3.1 Poursuivre le suivi sur la présence de cyanobactéries dans l'ensemble des plans d'eau	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MDDELCC	Nombre de plans d'eau suivis
D2-3.2 Diagnostiquer chacun des plans d'eau touchés par des épisodes de cyanobactéries	Acquisition de connaissance	☒	☐	☐	MDDELCC / Associations de riverains / Municipalités	Nombre de lacs caractérisés / Nombre de plans d'eau touchés / Présence de cyanotoxines
Objectif D2-4 - Sensibiliser sur les apports d'éléments nutritifs dans l'eau de surface et en mesurer les impacts						
D2-4.1 Promouvoir l'utilisation de produits sans phosphate	Sensibilisation et information à la population	☐	☐	☒	Gestionnaires de golfs et de pépinières / Propriétaires riverains / Municipalités	Nombre d'activités de sensibilisation / Nombre de visites sur la page Internet
D2-4.2 Sensibiliser les agriculteurs sur les pratiques agroenvironnementales permettant de réduire l'apport de substances nutritives dans le réseau hydrique	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☒	MAPAQ / UPA / Agriculteurs / Clubs-conseils en agroenvironnement	Nombre d'agriculteurs sensibilisés
D2-4.3 Identifier et caractériser l'apport en phosphore généré par l'activité forestière et par le secteur agricole	Acquisition de connaissance	☐	☐	☒	MAPAQ / UPA / MERN / MDDELCC	Nombre de sites identifiés et caractérisés / Concentrations de phosphore (mg/L)



④-5 ENJEU E – ACCESSIBILITÉ ET RÉCRÉOTOURISME

ORIENTATION E1 – DÉVELOPPER ET METTRE EN VALEUR LE POTENTIEL RÉCRÉOTOURISTIQUE

Objectif E1-1 - Identifier et mettre en valeur les sites ayant du potentiel récréotouristique et diffuser l'information

Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
E1-1.1 Identifier les sites récréotouristiques et les événements en place, mettant en valeur l'eau et les écosystèmes associés	Acquisition de connaissance	☐	☒	☐	Municipalités / Offices de tourisme	Nombre de sites et d'événements identifiés / Nombre de visites sur la page Internet
E1-1.2 Mettre en valeur des sites récréotouristiques riverains (Ex : accès à l'eau, parcs, haltes routières, points de vue)	Projet d'infrastructures	☒	☐	☐	Municipalités / MTQ / Offices de tourisme	Nombre de sites mis en valeur / Nombre de visites sur la page Internet

Objectif E1-2 -Sensibiliser la population aux enjeux paysagers le long de la rivière Saint-Maurice

E1-2.1 Encourager la mise en place de mesures de protection des paysages le long de la rivière Saint-Maurice	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Municipalités /MRC / CRRNT / MERN	Nombre de plans de protection réalisés / Nombre de mesures de protection mis en œuvre / Nombre de km protégés
---	--	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	-----------------------------------	---

Objectif E1-3 - Appuyer le développement des activités récréotouristiques liées à l'eau

E1-3.1 Mettre en valeur et faire la promotion des circuits canotables et des parcours de pêche du bassin versant	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	FQKC / Municipalités / Offices de tourisme / Vision Saint-Maurice	Nombre de circuits et de parcours mis en valeur / Nombre de visites sur la page Internet
E1-3.2 Organiser des événements touristiques en lien avec l'eau et la gestion de l'eau (ex : médiatiser la descente d'une rivière en canot)	Sensibilisation et information à la population	☒	☐	☐	Municipalités / Offices de tourisme /	Nombre d'événements organisés / Nombre de participants



Objectif E1-4 Encourager la conciliation entre les différents usagers pratiquant des activités nautiques						
E1-4.1 Sensibiliser les usagers pratiquant des activités nautiques à l'adoption de comportements respectueux de leur environnement (milieu naturel et autres usagés) et suggérer des moyens de contrôle	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Associations de riverains / Municipalités	Nombre d'évènements organisés / Nombre de visites sur la page Internet
ORIENTATION E2 – FAVORISER L'ACCÈS AUX PLANS D'EAU						
Objectif E2-1 - Réaliser l'inventaire des accès publics aux plans d'eau						
Action	Type d'action	Échéancier			Partenaires / Ressources	Indicateurs
		- 5 ans	+ 5 ans	continu		
E2-1.1 Localiser et caractériser les sites de baignade, déterminer leur niveau d'accessibilité et diffuser l'information sur les conditions d'accès	Acquisition de connaissance	☒	☐	☐	Municipalités / Parcs / Campings / Régis du bâtiment	Nombre de sites de baignade caractérisés / Nombre de visites sur la page Internet
E2-1.2 Localiser et caractériser les sites de mise à l'eau, déterminer leur niveau d'accessibilité et diffuser l'information sur les conditions d'accès (horaire, tarification, etc.)	Acquisition de connaissance	☒	☐	☐	Municipalités / Parcs / Campings / Offices de tourisme / FQCK	Nombre de sites de mise à l'eau caractérisés / Nombre de visites sur la page Internet
Objectif E2-2 - Promouvoir l'accès publics à l'eau						
E2-2.2 Promouvoir l'accès public des cours et des plans d'eau	Sensibilisation et information à la population	☐	☒	☐	Municipalités	Nombre d'accès récupérés ou créés



BIBLIOGRAPHIE

Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Novembre 2014



Tous les hyperliens contenus dans la bibliographie, ont été vérifiés et consultés au 1^{er} mars 2013.

ACTION NATIONALE. 1989. *Questions d'action nationale*. Article rédigé par Rosaire Morain dans la revue Action nationale, édition du 14 septembre 1989. En ligne. <http://bibnum2.banq.qc.ca/bna/actionnationale/src/1989/09/14/1989-09-14.pdf>

AFFAIRES AUTOCHTONES ET DÉVELOPPEMENT DU NORD CANADA (AADNC). 2010. *Règlement des revendications des Autochtones - Un guide pratique de l'expérience canadienne*. En ligne. <http://www.aadnc-aandc.gc.ca/fra/1100100014174/1100100014179#proc>

AFFAIRES AUTOCHTONES ET DÉVELOPPEMENT DU NORD CANADA (AADNC). 2011. *Évaluation nationale des systèmes d'aqueduc et d'égout dans les collectivités des Premières nations – Rapport de synthèse régional – Québec*. Rapport préparé par Neegan Burnside Ltd. 96 p. En ligne. <http://www.aadnc-aandc.gc.ca/fra/1314372684986/1314372772921>

AGRIRESEAU. 2008. *Fiche technique - Diagnostic et solutions des problèmes d'érosion des berges de cours d'eau*. En ligne. http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/Berges_FR_web.pdf

AGIR POUR LA DIABLE. 2010. « *La gestion des eaux usées domestiques* ». Portail sur le Plan directeur de l'eau. En ligne. <http://www.agirpouurladiable.org/portail/gestion.html>

AIRE FAUNIQUE COMMUNAUTAIRE (AFC) DU RÉSERVOIR GOUIN. 2010. En ligne. <http://www.afcgouin.ca/>

ALLIANCE ENVIRONNEMENT INC. 1998. *Dérivation partielle de la rivière Mégiscane*, Rapport d'étape, Synthèse des études environnementales. 66 p.

ALLIANCE ENVIRONNEMENT INC. 1999. *Dérivation partielle de la rivière Mégiscane – Étude de faisabilité*. Rapport d'étape – Faune avienne. 93 p.

ALLIANCE ENVIRONNEMENT INC. 2001. *Les réservoirs d'Hydro-Québec et les activités nautiques, de villégiature et d'exploitation faunique*. Rapport présenté à Hydro-Québec. Direction Environnement. 47 p. + annexes.

ALLIANCE ENVIRONNEMENT INC. 2003. *Identification des éléments sensibles liés à la gestion des réservoirs du secteur Les Cascades*. Rapport présenté à Hydro-Québec, Unité Hydraulique et Environnement, Direction régionale Mauricie et Production des Cascades (version préfinale). 24 p. + annexes.

ARMELLIN, A., et P. MOUSSEAU. 1998. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du secteur d'étude Trois-Rivières-Bécancour. Rapport technique. Zones d'intervention prioritaires 22 et 23*. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. 202 p. et annexes.

ATLAS DES PAYSAGES. 2009. *L'identification des composants du paysage dans les Atlas de paysage*. Présentation réalisée par Élise Soufflet pour le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement Durable.

BASE DE DONNÉES POUR AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE (BDAT). 2001. Ministère de l'Environnement, du Développement durable et des Parcs. Cartes au 1 : 100 000.

BASSIN VERSANT SAINT-MAURICE (BVSM). 2006. *Plan Directeur de l'Eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice – Volume 1B Analyse du paysage de la vallée du Saint-Maurice*. Réalisé par Alliance Environnement. 52 p.



BASSIN VERSANT SAINT-MAURICE (BVSM). 2011. Portrait du bassin versant de la rivière Shawinigan - QualiO Shawinigan : Rapport Final. 61 p.

BEAUDOIN, J. 2008. *Bilan de la qualité de l'eau de la Plage du Parc de l'île Saint-Quentin*. 13 p. + annexe.

BELLAVANCE, C. 1994. *Histoire de la Shawinigan Water and Power 1898-1963 : formation et déclin d'un groupe industriel au Québec*, Montréal : Boréal. 448 p.

BENOIT, J. et al.. 1993. *Situation du touladi sur le territoire libre de la Mauricie en 1992*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction régionale Mauricie-Bois-Francs, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Rapport technique. 98 p.

BERRYMAN, D; NADEAU, A; DEBLOIS, C. 2002. *Le bassin de la rivière Saint-Maurice : évaluation de la qualité de l'eau à l'aide de mousses aquatiques et de cellules de dialyse, 1996*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du suivi de l'environnement. Envirodoq n° ENV/2002/0292, rapport n° EA-2002-03, 60 p., 8 annexes.

BÉRUBÉ, J. 2007. *Évaluation d'un indice de pression sur les approvisionnements municipaux en eau potable au Québec à l'aide d'une méthode de régionalisation des débits d'étiage*. Mémoire. Québec, Université du Québec, Institut national de la recherche scientifique, 113 p.

BOURGEOIS, J.C., MASSE D., TESSIER N. ET LAPOINTE F.-J. 2009. *Plan de conservation de la population de tortues des bois du bassin versant de la rivière Shawinigan*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec et Parcs Canada, 30 p.

BOURGET, G. 2006. *Influence de la composition de la bande riveraine sur l'abondance du rat musqué dans les petits cours d'eau agricoles*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 40 p. ISBN-13 : 978-2-550-48830-9

BOURQUE, PIERRE-ANDRÉ, 2010. *Planète terre*. Département de géologie et de génie géologique de l'Université Laval (1997-2004). En ligne. http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/planete_terre.html

BROUILLETTE, N. 1983. *Le développement industriel d'une région du proche hinterland québécois : La Mauricie 1900-1975*. Montréal : Thèse présentée à la Faculty of Graduate Studies and Research, Department of Geography, McGill University.

BUREAU DES AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2004. *Projet de réserve aquatique de la rivière Ashuapmushuan – rapport 197*. ISBN : 2-550-43527-3. En ligne. <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape197.pdf>

BUREAU DES AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2005. *Projet d'aménagement hydroélectrique de la chute Allard et des rapides des Cœurs*. Rapport d'enquête et d'audience publique, n° 206. 77 p.

BUREAU DU FORESTIER EN CHEF. 2008. *Possibilités annuelles de coupes des unités d'aménagements pour la période 2008-2013*. En ligne. <http://forestierenchef.gouv.qc.ca/documents/resultats-2008-2013-des-possibilites-annuelles-de-coupe/2008-2013/unites-damenagement/>

CAMPBELL, N. A. 1995. *Biologie. Section 49 : La dynamique des écosystèmes - ingérence de l'être humain dans les écosystèmes*. 1190p + annexes.

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.



CANARDS ILLIMITÉS CANADA. 2007. *Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative de Lanaudière*. 57 p. En ligne. http://www.ducks.ca/assets/2013/01/PRCMH_R14_LANA_2007_portrait_texte.pdf?9d7bd4

CANARDS ILLIMITÉS CANADA. 2008. *Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative de la Mauricie*. 59 p. En ligne. http://www.ducks.ca/assets/2013/01/PRCMH_R04_MAU_2008_portrait_texte.pdf?9d7bd4

CANARDS ILLIMITÉS CANADA. 2009. *Classification des milieux humides et modélisation de la sauvagine dans le Québec forestier*, Canards Illimités Canada, bureau du Québec. 2009.

CANARDS ILLIMITÉS CANADA. 2009b. *Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes - Saguenay-Lac-Saint-Jean*. 94 p. En ligne. http://www.ducks.ca/assets/2013/01/PRCMH_R02_SALA_2009_portrait_texte.pdf?9d7bd4

CANARDS ILLIMITÉS CANADA. 2011. *Programmes de conservation de la faune et des milieux humides – Priorités canadiennes*. En ligne. <http://archive-ca.com/page/15763/2012-05-20/http://www.ducks.ca/fr/conservation/priorite.html>

CARL, L. et al.. 1990. *Fish community and environmental effects on lake trout. Lake trout synthesis*. Community biology working group. Ontario Ministry of Natural Resources, Toronto. 47 p.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2003. *Prévisions des quantités d'eau provenant de la fonte des neiges et de la pluie*. Gouvernement du Québec. En ligne. <http://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/appportsverticaux/>

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2011. *Guide sommaire des méthodes d'estimation des débits d'étiage pour le Québec*. Gouvernement du Québec. En ligne. <http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/methode/index.htm>

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2014. *Répertoire des barrages*. Gouvernement du Québec. En ligne. <http://www.cehq.gouv.qc.ca/Barrages/Default.asp>

CENTRE DE RECHERCHE INDUSTRIELLE DU QUÉBEC (CRIQ). 2010. *Banque d'information industrielle*. En ligne. <http://www.icriq.com/fr/>

CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE DU QUÉBEC (CRAAQ). 2000. *Guide des pratiques de conservation en grandes cultures*. En ligne. <http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/Amenagements.pdf>

CENTRE LOCAL DE DÉVELOPPEMENT (CLD) SHAWINIGAN. 2010. En ligne. <http://www.cldshawinigan.qc.ca/>

CHARBONNEAU, P. 2006. *Sels de voirie : une utilisation nécessaire, mais lourde de conséquences*. Le naturaliste canadien, vol. 130, n° 1, p. 75-81.

CLIMAT QUÉBEC. 2011. *Inondations en Haute-Mauricie - 22 et 23 juillet 2008*. En ligne. http://www.climat-quebec.qc.ca/home.php?id=p13&mpn=ev_mto_sig

COMITÉ RÉGIONAL SUR LES SENTIERS RÉCRÉATIFS. 2007. *Plan de développement régional des sentiers récréatifs de la Mauricie*. En ligne. http://www.urlsmauricie.com/Images/Editeur/Fichiers/Plan_developpement_regional_sentiers_recreatifs.pdf



COMMISSION DE PROTECTION DU TERRITOIRE AGRICOLE (CPTAQ). 2011. *Plan de la zone agricole*. En ligne. <http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=116>

COMMISSION MONDIALE DES BARRAGES. 2000. *Écosystèmes et grands barrages : Performance au niveau environnemental*. En ligne. http://www.precesse-raeep.cm/phocadownload/bonnes_pratiques/wcd%20report_barrages%20et%20dveloppement_prface.pdf

COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE (CRRNT) DE LANAUDIÈRE. 2011. *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire de Lanaudière – PRDIRT – 2011*. 212 p.

CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS (CRÉ) DE LA MAURICIE. 2005. *Plan quinquennal de développement régional 2005-2010*. En ligne. http://www.cre-mauricie.qc.ca/doc_uploads/cre/documents/la-cre/Plan-quinquennal-Mauricie-2010-2015.pdf

CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS (CRÉ) DE LA MAURICIE. 2011. *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire*. Trois-Rivières, 378 pages.

CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS (CRÉ) DE LA MAURICIE. 2012. *Vision régionale du développement de la villégiature privée en territoire public*. Document complémentaire au PRDIRT de la Mauricie. Trois-Rivières, 38 p.

CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS (CRÉ) DE LA MAURICIE. 2013. Bassins versants Mauricie et le territoire visé. [Document cartographique]. Version juillet 2013. Ce produit comporte de l'information géographique de référence provenant du ministère des Ressources naturelles et Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 1986. *La question des BPC*. En ligne. http://www.ccme.ca/assets/pdf/pn_1018_fr.pdf

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2008. *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*. En ligne. http://www.ccme.ca/assets/pdf/rqec_pn_1041.pdf

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2011. *Stratégie pancanadienne sur la gestion des effluents d'eaux usées municipale*. En ligne. http://www.ccme.ca/ourwork/water/fr.html?category_id=81

CONSEIL DE LA NATION ATIKAMEKW. 2006. *Mémoire déposé au BAPE dans le cadre du programme décennal d'épandage de phytocides par voies aériennes en milieu forestier sur des terrains privés de Smurfi-Stone Inc. sur le territoire de la Tuque et la MRC Domaine du Roy*. 22 p.

CONSEIL DE LA NATION ATIKAMEKW. 2011. *Histoire et mission*. En ligne. http://www.atikamekwsipi.com/histoire_et_mission

CONSULTATIONS PUBLIQUES. 2004. *Consultation publique sur le plan directeur de l'eau du bassin de la rivière Saint-Maurice - Bilan des ateliers*. 32 p.

DENIS, R., FOISY, M., CÔTÉ, P., MARCOUX, J., et al.. 1991. *Érosion des berges des réservoirs hydroélectriques*. Activités d'exploitation, Direction Recherche et Encadrement, viceprésidence Environnement, Hydro-Québec. Tome I : 100 p. et tome II : dossier cartographique.

DESROCHES, J-F. et RODRIGUE, D. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes*. Éditions Michel Quintin, Québec, 288 p.



DUMONT, P., Y. MAILHOT ET N. VACHON. 2013. *Révision du plan de gestion de la pêche commerciale de l'esturgeon jaune dans le fleuve Saint-Laurent*. Ministère des Ressources naturelles du Québec. Directions générales de l'Estrie-Montréal-Montérégie et de Laval-Lanaudière-Laurentides et Direction générale de la Mauricie et du Centre-du-Québec. x + 127 pages.

DUPONT, J. 2004. *La problématique des lacs acides au Québec*. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq n° ENV/2004/0151, collection n° QE/145, 18 p.

DUROCHER, A. 1998. *Droit de l'environnement - Revue de la jurisprudence en matière de droit à l'environnement en 1997*. Par André Durocher, avocat chez Martineau Walker. Article publié dans la revue juridique Thémis volume 32 numéro 2. En ligne. <http://www.editionsthemis.com/uploaded/revue/article/rjvol32num2/durocher.pdf>

ENVIRONNEMENT CANADA. 1998. *Synthèse des connaissances sur les aspects physiques et chimiques de l'eau et des sédiments du secteur d'étude Trois-Rivières-Bécancour*. Rapport technique. Zones d'intervention prioritaires 12 et 13. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. 170 p.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2003. *Les oiseaux, victimes des pesticides*. Le naturaliste canadien, volume 127, hiver 2003. Gouvernement du Canada. En ligne. http://www.provancher.gc.ca/upload/file/127_1%20p%2081-83.pdf

ENVIRONNEMENT CANADA. 2010. *Archives nationales d'information et de données climatologiques*. Gouvernement du Canada. En ligne. http://climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/canada_f.html

ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Biphényles polychlorés (BPC)*. Gouvernement du Canada. En ligne. <http://www.ec.gc.ca/bpc-pcb/Default.asp?lang=Fr&n=52C1E9EF-1>

ENVIRONNEMENT CANADA. 2011a. *Érosion et sédimentation*. Gouvernement du Canada. En ligne. <http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=32121A74-1>

ENVIRONNEMENT CANADA. 2011b. *Menaces pour les sources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada - Éléments nutritifs - Azote et phosphore*. Gouvernement du Canada. En ligne. <http://www.ec.gc.ca/inre-nwri/default.asp?lang=Fr&n=235D11EB-1&offset=7&toc=show>

ENVIRONNEMENT CANADA. 2011c. *Données de niveaux d'eau*. Gouvernement du Canada. En ligne. http://www.eau.ec.gc.ca/index_f.html

ENVIRONNEMENT CANADA. 2011d. *Relevés hydrologiques du Canada - Base de données HYDAT*. Gouvernement du Canada. En ligne. <http://www.ec.gc.ca/rhc-wsc/default.asp?lang=fr&n=4EED50F1-1>

ENVIRONNEMENT CANADA. 2011e. *Le mercure dans la chaîne alimentaire*. Gouvernement du Canada. En ligne. <http://www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=Fr&n=D721AC1F-1#Bio>

ENVIRONNEMENT CANADA. 2011f. *Menaces pour les sources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada - Acidification des plans d'eau*. Gouvernement du Canada. En ligne. <http://www.ec.gc.ca/inre-nwri/default.asp?lang=Fr&n=235D11EB-1&offset=8&toc=show>

ENVIRONNEMENT CANADA. 2011g. *Menaces pour les sources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada - Effluents des installations de traitement des eaux usées municipales*. Gouvernement du Canada. En ligne. <http://www.ec.gc.ca/inre-nwri/default.asp?lang=Fr&n=235D11EB-1&offset=10&toc=show>



ENVIRONNEMENT CANADA. 2011h. *Les polluants organiques persistants*. Gouvernement du Canada. En ligne. <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=Fr&n=135D347F-1>

ENVIRONNEMENT CANADA, 2013. *Les eaux souterraines*. Gouvernement du Canada. En ligne. <https://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=300688DC-1>

FAUCHER, R., et L. GILBERT. 1992. *Aménagement des centrales des Rapides-des-Coeurs et Rapides-de-la-Chaudière. Haut-Saint-Maurice - Avant-projet, phase 1. Étude sur la faune aquatique. Tome 1. Habitats et peuplements piscicoles*. GDG Environnement Itée, pour la Viceprésidence Environnement, Hydro-Québec. 108 p. et annexes.

FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS (FCM). 2011. *Réhabilitation de sites contaminés – Trois-Rivières sur Saint-Laurent (Ivaco) et coin Saint-Paul*. Présentation de la division développement durable, Direction de l'aménagement, gestion et développement durable du territoire, Ville de Trois-Rivières. En ligne. http://www.fcm.ca/Documents/presentations/2011/webinars/Sustainable_dev_trois_Rivieres_FR.pdf

FÉDÉRATION DES CLUBS DE MOTONEIGISTES DU QUÉBEC (FCMQ). 2011. *L'empreinte écologique*. En ligne. <http://www.fcmq.qc.ca/userfiles/file/Motoneige-Qubec-Silence-on-performe.pdf>

FÉDÉRATION DES POURVOIRIES DU QUÉBEC (FPQ). 2004. *Le plein air en pourvoirie en 2004 : portrait et diagnostic*. En ligne. http://www.pourvoiries.com/wp-content/uploads/medias/memoire/2004/memories_269.pdf

FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS DE CULTURES COMMERCIALES DU QUÉBEC (FPCCQ). 2007. *Suivi 2007 du Portrait agroenvironnemental des fermes du Québec*. Rapport présenté au MAPAQ, à l'UPA et à AAC. V/Réf. : DX1062-07-239. N/Réf. : R990711. Rapport préparé par BPR-Infrastructure Inc. 72p. En ligne. <http://www.fpccq.qc.ca/Files/rapport%20final%20pratiques%20agroenvironnementales.pdf>

FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DES CHASSEURS ET PÊCHEURS. Région 17. 2010. «Portrait faunique du Centre-du-Québec». En ligne. <http://cre.centre-du-quebec.qc.ca/client/uploads/317/103942213210231.pdf>

FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DU CANOT ET DU KAYAK. 2000. *Guide des parcours canotables du Québec. Nord du Fleuve excluant le bassin de l'Outaouais*. Québec : Broquet.

GANGBAZO, G. 2011. *Guide pour l'élaboration d'un plan directeur de l'eau : un manuel pour assister les organismes de bassin versant du Québec dans la planification de la gestion intégrée des ressources en eau*. Québec, Québec : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE. 2011. *Érosion des rives par le batillage*. En ligne. http://www.marinfo.gc.ca/Doc/Erosion/Erosion_des_berges_Fr.pdf

GDG CONSEIL INC. 1997. *Inventaire et perspectives de conservation des milieux humides de la rivière Saint-Maurice de La Tuque à Trois-Rivières*. Rapport présenté à la CGDBR. 98 p.

GDG CONSEIL INC. 1998b. *Inventaire des oiseaux nicheurs et de la végétation des milieux humides de la Rivière Saint-Maurice*. Rapport présenté au Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction régionale Mauricie-Bois-Francs. 38 p. et annexes.

GDG CONSEIL INC. 1999a. *Approche globale sur la gestion environnementale des réservoirs d'Hydro-Québec. Étude de cas : le réservoir Gouin*. Rapport présenté à Hydro-Québec. 4 fascicules. 98 p.

GDG CONSEIL INC. 1999b. *Projet de réfection de la centrale de La Gabelle. Aménagement d'une frayère pour l'esturgeon jaune; bilan des travaux – 1999*. Rapport présenté à Hydro-Québec. 10 p. et annexes.



GDG CONSEIL INC. 1999c. *Inventaire de la flore et de l'avifaune de trois milieux humides de la rivière Saint-Maurice (secteur La Tuque)*. Rapport présenté à Faune et Parcs Québec, Direction régionale Mauricie-Bois-Francs. 30 p.

GDG CONSEIL INC. 2001. *Diagnose de la communauté ichthyenne du réservoir de Grand-Mère – Été 2000*. 36 p. 4 annexes.

GDG CONSEIL INC. 2001b. *Les réservoirs d'Hydro-Québec et les activités nautiques, de villégiature et d'exploitation faunique*. Rapport présenté à Hydro-Québec, direction environnement. 71p.

GDG CONSEIL INC. 2001. *Réfection de la centrale de La Gabelle : Programme de surveillance et de suivi environnemental, Utilisation par l'esturgeon jaune d'un nouveau secteur de fraie aménagé en aval de la centrale de La Gabelle-printemps 2000*. Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence Exploitation des équipements de production, Unité Hydraulique et Environnement, Rapport final N/Réf : 67540, 33 pages + annexes.

GDG CONSEIL INC. et VFP. 1997. *Étude sur le potentiel nautique de la rivière Saint-Maurice entre Trois-Rivières et La Tuque*. Robert Lussier.

GDG CONSEIL INC. et MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1997. *Inventaire et perspectives de conservation des milieux humides de la rivière Saint-Maurice de La Tuque à Trois-Rivières*. 98 p.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1991a. *Aménagements hydrauliques, barrage Waukemakondke (Normand), évaluation environnementale*. 75 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1992a. *Aménagement hydraulique, barrage Mondonac, évaluation environnementale*. 79 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1992b. *Aménagement hydraulique, barrage Sincennes, évaluation environnementale*. 79 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1993a. *Évaluation environnementale, barrage Cinconcine*. 56 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1993b. *Évaluation environnementale, barrage Mékinac*. 58 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1993c. *Évaluation environnementale, barrage Hackett*. 68 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1993d. *Évaluation environnementale, barrage Travers*. 62 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1993e. *Centrale Rapide-des-Forges, étude préliminaire complémentaire. Volets milieu aquatique et biologique*. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence environnement. 103 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1993f. *Évaluation environnementale, barrage McCarthy*. 68 p. + annexes

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1994a. *Évaluation environnementale, barrage Boucher*. 61 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1994b. *Évaluation environnementale, barrage Marteau 1*. 56 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1994c. *Évaluation environnementale, barrage Carpe Rouge*. 59 p. + annexes.

GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1994d. *État des connaissances environnementales du bassin de la rivière Saint-Maurice*. Rapport présenté à Environnement Canada. 90 p. + annexes.



- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1994e. *Évaluation environnementale, barrage Culbutte*. 53 p. + annexes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1994f. *Aménagement des centrales de Rapides-des-Cœurs et de Rapides-de-la-Chaudière. Haut-Saint-Maurice - Avant-projet, phase 1. Qualité de l'eau*. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence environnement. 118 p. + annexes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1994g. *Aménagement des centrales de Rapides-des-Cœurs et de Rapides-de-la-Chaudière. Haut-Saint-Maurice - Avant-projet, phase 2. Inventaire du milieu naturel, faune aquatique*. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence environnement. 110 p. et annexes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1995. *Évaluation des perspectives de restauration et de mise en valeur des habitats fauniques de la rivière Saint-Maurice. Répertoire des habitats fauniques*. Rapport présenté à la Corporation de Gestion du Développement du Bassin de la Rivière Saint-Maurice (CGDBR). 23 p., fiches et cartes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1996a. *Étude des activités récréotouristiques pratiquées sur la rivière Saint-Maurice. Nouvelle centrale de Grand-Mère. Avant-projet phase 2, Étude environnementale*. Rapport présenté à Tecslut inc. 44 p. + annexes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1996b. *Étude sociale et économique. Avant-projet, phase 2, Rapides-des-Cœurs*, Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence Équipement (Document de travail). 59 p.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1996c. *Évaluation environnementale de l'exploitation du réservoir Kempt (Manouane «A»)*. 72 p. + annexes.
- GENIVAR. 2010. *Étude des retombées économiques en Mauricie de la pratique du nautisme sur la rivière Saint-Maurice entre Grand-Mère et La Tuque*. Rapport final préliminaire de GENIVAR à Tourisme Mauricie. 68 p. et annexes.
- GIROUX, I., C. ROBERT et N. DASSYLVA. 2006. *Présence de pesticides dans l'eau au Québec : bilan des cours d'eau de zones en culture de maïs et de soya en 2002, 2003 et 2004, et dans les réseau de distribution d'eau potable*. MDDEP, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Direction des politiques de l'eau et Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. ISBN 2-550-46504-0, Envirodoq Numéro ENV/2006/013, collection numéro QU/00173, 57 p. et 5 annexes.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. 2010. Élimination de certaines espèces de poissons par empoisonnement. En ligne. <http://www4.gouv.qc.ca/fr/Portail/citoyens/programme-service/Pages/Info.aspx?sqctype=sujet&sqcid=1866>
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. 2013. Climat. En ligne. <http://www.gouv.qc.ca/portail/quebec/pgs/commun/portrait/geographie/climat/?lang=fr>
- GROUPE DE RECHERCHE INTERUNIVERSITAIRE EN LIMNOLOGIE ET EN ENVIRONNEMENT AQUATIQUE (GRIL). 2007. *Les cyanobactéries dans les lacs québécois : Un portrait de la situation selon les chercheurs du GRIL*. 10 p.
- GROUPE DE RECHERCHE INTERUNIVERSITAIRE EN LIMNOLOGIE ET EN ENVIRONNEMENT AQUATIQUE (GRIL). 2008. *Le castor, l'ennemi ou l'ami de nos lacs ?* Fiche de synthèse.
- GROUPE HBA EXPERTS-CONSEILS. 1991. *Aménagement des centrales Rapides-des-Cœurs et Rapides-de-la-Chaudière. Haut-St-Maurice – Avant-projet, phase 1. Volet climatique*. 20 p. + annexes.
- GROUPE HBA EXPERTS-CONSEILS. 1998. *Dérivation partielle de la rivière Mégiscane, Étude de faisabilité – Morphosédimentologie des berges actuelles et futures des plans d'eau*. 118 p.



HARDY, R., et N. SÉGUIN. 2004. *Historie de la Mauricie*. Québec : Presse de l'Université Laval. 1144 p.

HÉBERT, S. 1996. *Développement d'un indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*. Ministère de l'environnement et de la faune, direction des écosystèmes aquatiques, Envirodoq n° ENV970102, rapport n° QE-108, 20 p., 4 annexes.

HÉBERT, S., 2001. *Modélisation de la qualité bactériologique d'un site potentiel de baignade à l'île Saint-Quentin*. Trois-Rivières, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, Québec, envirodoq n° ENV/2002/0104, rapport n° QE 00126, 8 p. et 1 annexe.

HÉBERT, S. et M. OUELLET. 2005. *Le Réseau-rivière 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 n° ENV/2005/0263, collection n° QE/169, 9 p.

HOUDE, L. 2004. *Teneurs en mercure dans les poissons du réservoir Gouin en 2002*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie. Rapport technique. 21 pages.

HOUDE, L. 2007. *Changements dans la communauté de poissons de la rivière St-Maurice après le retrait des billes flottées*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Faune Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie. Rapport technique. 34 p. et annexe.

HOUDE, L. 2008. *Enquête sur la pêche sportive sur la rivière Saint-Maurice, saisons 2006- 2007*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec. Rapport technique. 30 pages + annexe.

HUOT, M et F. LEBEL. 2012. «*Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 2010-2017, ministère des Ressources naturelles et de la Faune — Secteur Faune Québec*», Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 578 p.

HYDRO-QUÉBEC. 1998. *Nouvel aménagement hydroélectrique de Grand-Mère – Rapport d'avant projet*. Volume 1. 257p + annexes.

HYDRO-QUÉBEC. 2000. *Banque réservoirs (version 2000)*. Unité Hydraulique et Environnement.

HYDRO-QUÉBEC. 2008a. *Profil des activités régionales d'Hydro-Québec - 2008*. En ligne http://www.hydroquebec.com/publications/fr/profil_regional/index.html

HYDRO-QUÉBEC. 2008b. *Aménagement hydroélectrique de la Chute-Allard et des Rapides-des-Coeurs*. En ligne. http://hydrosourcedavenir.com/docs/sizes/4c7d62cf85d96/source/Chute-Allard-RDC_Bilan_2009.pdf

HYDRO-QUÉBEC. 2010a. *La production d'électricité au Canada et aux Etats-Unis*. En ligne. <http://www.hydrosourcedavenir.com/capsules/69/la-production-d-electricite-au-canada-et-aux-etats-unis>

HYDRO-QUÉBEC. 2012. *Hydro-Québec Production; Centrales hydroélectriques* (au 31 décembre 2012). En ligne. <http://www.hydroquebec.com/production/centrale-hydroelectrique.html>

HYDRO-QUÉBEC. 2013. *Profil de la rivière Saint-Maurice et des aménagements d'Hydro-Québec*. Direction Production des Cascades. Hydro-Québec.

HYDRO-QUÉBEC. 2014. *Comprendre l'électricité*. En ligne. <http://www.hydroquebec.com/comprendre/index.html>



HYDRO-QUÉBEC. 2014a. *À propos d'Hydro-Québec*. En ligne. <http://www.hydroquebec.com/a-propos-hydro-quebec/>

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. 2009. *Profil des régions et des MRC, Mauricie - 04*. En ligne. http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/region_04/region_04_00.htm

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. 2012. *Données démographiques régionales - Municipalités - Population totale*. En Ligne. http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/index.htm

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS). 2007. *Les fleurs d'eau de cyanobactéries, revue de littérature*. LAVOIE, I., I. LAURION, A. WARREN et W.F. VINCENT. INRS rapport n° 916, xiii, 124 p.

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2003. *Coliformes fécaux dans Fiches synthèses sur l'eau potable et la santé humaine*. Rédigé par Pierre Chevalier et les membres du Groupe scientifique sur l'eau. 3p. En ligne. <http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/198-CartableEau/ColiformesFecaux.pdf>

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2006. *Mémoire déposé à la Commission parlementaire sur les transports et l'environnement*. ISBN : 978-2-550-58390-5. En ligne. http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1062_MemoireCommissionVehiculeHorsRoute.pdf

INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). 2011. *100 of the World's Worst Invasive Alien Species Database*. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN). En ligne. <http://www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss&lang=FR>

JODOIN, Y. 2006. *Le Roseau commun (Phragmites australis) en bordure des autoroutes du Québec: une étude génétique et biogéographique*. Faculté des études supérieures de l'Université Laval. 48 p.

LACASSE, S., et P. MAGNAN. 1994. *Distribution post-glaciaire de l'omble de fontaine dans le bassin hydrographique du fleuve Saint-Laurent : impact des interventions humaines*. Université du Québec à Trois-Rivières, pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 83 p.

LAFLAMME, D. 1995. *Qualité des eaux du bassin de la rivière Saint-Maurice, 1979 à 1992*. Direction des écosystèmes aquatiques, ministère de l'Environnement et de la Faune, Rapport QE-98, Envirodoq/N950251, 87 p. et annexes.

LAMONTAGNE, G., JOLICOEUR, H ET LEFORT, S. 2006. «*Plan de gestion de l'ours noir 2006-2013*». Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune, Québec, 487 pages.

LALLIER, A. 2008. «*L'usine Belgo fermera lundi*». *Le Nouvelliste*. 13 février 2008.

LAPIERRE, L. 1995. *Teneurs en dioxines, furannes, mercure, BPC et autres contaminants dans les poissons capturés dans le Saint-Maurice en 1989 et en 1993*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq n° EN950433, rapport n° QE-100, 82 p., 7 annexes.

LAPIERRE, L. 2002. *Le bassin de la rivière Saint-Maurice : contamination des poissons, de l'eau et des sédiments en suspension, 1996*. Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq n° ENV/2002/0294, rapport n° EA/2002-05, 128 p. et 14 annexes.



LAVOIE, I., HAMILTON, P.B., CAMPEAU, S., GRENIER, M. ET DILLON, P.J. (2008). *Guide d'identification des diatomées des rivières de l'Est du Canada*. Presses de l'Université du Québec, 241 p. et 68 planches taxonomiques (ISBN 978-2-7605-1557-4).

LAROUSSE. 2011. *Dictionnaire française en ligne*. <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais>

LEBLANC, Y., LEGARE, G., LACASSE, K., PARENT, M. ET CAMPEAU, S. 2010. *Caractérisation hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie*. Rapport d'étape déposé au MDDEP dans le cadre du Programme d'acquisition des connaissances sur les eaux souterraines du Québec. Trois-Rivières: Université du Québec à Trois-Rivières. 86 p.

LEBLANC, Y., LEGARE, G., LACASSE, K., PARENT, M. ET CAMPEAU, S. 2013. *Caractérisation hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie*. Rapport déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du Québec. Département des sciences de l'environnement, Université du Québec à Trois-Rivières, 134 p., 15 annexes et 30 documents cartographiques (1:100 000).

MAGNAN, P., LAPOINTE, M., et P. EAST. 1988. *Guide de contrôle intégré du meunier noir dans les lacs à omble de fontaine*. Document préparé par l'Université du Québec à Trois-Rivières pour le Ministère de l'Environnement et de la Faune et la Fondation de la Faune du Québec. 97 p.

MAGNAN, P., J. FRANSSSEN, M. PÉPINO, V. BOILY, Y. PARADIS, A. PARIS, M. LAPOINTE ET M. A. RODRÍGUEZ. 2012. *Impact de la réfection de l'axe routier 73/175 sur l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) et son habitat*. Université du Québec à Trois-Rivières et Université McGill pour le compte du Ministère des Transports du Québec. 101 pages et 3 annexes.

MANAWAN, 2011. *Guerres avec les Iroquois et maladie*. En ligne. http://www.manawan.org/nomadisme/guerres_avec_les_iroquois/

MANAWAN, 2011b. *Intro - Les nations associées au groupe algonquin*. En ligne. <http://www.manawan.org/accueil/>

MICHEL, M-D., R. COURTOIS et J.-P. OUELLET. 1994. «*Simulation de l'effet de différentes stratégies d'exploitation sur la dynamique des populations d'originaux (Alces alces)*». Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Service de la faune terrestre, Québec, Canada, 48 p.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, PÊCHERIES ET ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 2009. *L'Industrie bioalimentaire de la Mauricie - Estimation pour 2007*. En ligne. http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Publications/ProfilRegionalbioalimentaire_Mauricie.pdf

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, PÊCHERIES ET ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 2009b. *Journal Vision agricole - édition du mois d'octobre 2009. Agroenvironnement « des lisiers et des fumiers qui rapportent! »*. En ligne. <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/chaudiereappalaches/journalvisionagricole/2009octobre/Pages/2009octobre.aspx>

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 2013. *Fiches d'enregistrements*, mises à jour décembre 2012.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX. 2013. En ligne. *Eaux récréatives; Plans d'eau naturels*. http://www.msss.gouv.qc.ca/sujets/santepub/environnement/index.php?eaux_recreatives

MINISTÈRE DES AFFAIRES INDIENNES ET DU NORD CANADIEN (MAINC). 2011. *Évaluation nationale des systèmes d'aqueduc et d'égout dans les collectivités des Premières nations - Rapport de synthèse régional – Québec*. En ligne. <http://www.aadnc-aandc.gc.ca/fra/1314372684986/1314372772921>



MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). 2000. *programme de suivi des ouvrages de surverses*. En ligne. http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/programme_suivi_ouvrages_surverse.pdf

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). 2006. *Programme de suivi de la station d'épuration*. En ligne. http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/programme_suivi_station_epuration.pdf

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). 2010. *La gestion durable des eaux de pluie, Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable*. Réalisé par Isabelle Boucher, Unité ministérielle de recherche et de veille de la Direction générale des politiques. coll. « Planification territoriale et développement durable », 118 p.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). 2012b. *Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE) - Évaluations annuelles de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux*. En ligne. <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/infrastructures/suivi-des-ouvrages-dassainissement/>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (MRN). 2010. *Stratégie québécoise sur les aires protégées*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/aires/index.jsp>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (MRN). 2011. *La tordeuse de bourgeon de l'épinette*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/fimag/insectes/fimag-insectes-insectes-tordeuse.jsp>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (MRN). 2011a. *Cartes minières*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/mines/publications/publications-cartes.jsp>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (MRN). 2011b. *Pierre architecturale*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/mines/industrie/architecturale/index.jsp>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (MRN). 2012. *Poissons du Québec -Esturgeon jaune*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/peche/poissons/esturgeon-jaune.jsp>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (MRN). 2012a. *Aménagements hydroélectriques selon les régions administratives et les bassins versants*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/energie/hydroelectricite/barrages-repertoire-amenagements.jsp#04>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2003. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Omble chevalier oquassa*. En ligne. <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=81>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2004. *Plan régional de développement du territoire public - Mauricie*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. ISBN : 2-550-43184-7. 148p + annexes

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2004a. *Plan régional de développement du territoire public - Lanaudière*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/developpement-lanaudiere.pdf>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2004b. *Portrait forestier de la région de la Mauricie*. Préparé par le MRNF, Direction régionale de la Mauricie et du Centre-du-Québec. 68p + annexes



MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2005. *Pourvoiries*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/territoires/pourvoirie.jsp#pourvoiries>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2006. *Portrait territorial - Mauricie*. Direction générale de la Mauricie – Centre-du-Québec. ISBN-13 : 978-2-550-48673-2 (version PDF). ISBN-10 : 2-550-48673-0 (version PDF). En ligne. <https://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/portrait-mauricie.pdf>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2007. *Le tourisme lié à la Faune: une contribution significative à l'économie régionale*. ISBN : 978-2-550-49351-8 (PDF). En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/faune/statistiques/tourisme-faune.pdf>.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2007a. *Guide d'identification pour le réseau de surveillance des espèces exotiques envahissantes du Saint-Laurent*. 49 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2009. *Objectif de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-objectifs.jsp>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2009a. *Étude sur les impacts cumulatifs des éoliennes sur les paysages*. Rapport présenté par Plani-Cité. ISBN : 978-2-550-55059-4 (version PDF). En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/territoire/programme/etude-eoliennes.pdf>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2009b. *Guide de gestion de la déprédation du Castor*. Rapport préparé par la Société de la faune et des parcs du Québec - Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent. 88 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2010. *Programme de soutien financier pour l'ensemencement des lacs et des cours d'eau 2011-2012*. Service de la mise en valeur de la ressource et des territoires fauniques. ISBN - 978-2-550-60113-5 (version PDF). En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/faune/programme/ensemencement-2011-2012.pdf>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2010a. *Détail des attributions par unité d'aménagement (UA)*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-planification-droits-CAAF-%20unite.jsp>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2010b. *Enquête sur les pertes d'emploi dans l'industrie de la transformation du bois et du papier en Mauricie*. En ligne. [http://www.csmobois.com/media/documents/Rapport%20final%20Mauricie TousSecteurs.pdf](http://www.csmobois.com/media/documents/Rapport%20final%20Mauricie%20TousSecteurs.pdf)

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2011a. *Consultation sur l'aménagement durable des forêts du Québec*. Rapport de consultation publique. ISBN : 978-2-550-63367-9 (PDF). En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/forets/consultation/rapport-consultation-adf.pdf>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2011b. *Conséquences des modalités proposées pour le futur règlement sur l'aménagement durable des forêts*. En ligne. http://consultation-adf.mrn.gouv.qc.ca/pdf/consequences_modalites_radf.pdf

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2011c. *Des habitats en santé grâce à des interventions bien planifiées*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/poisson-habitats/habitat-sante.jsp>



MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2011d. *Animaux importuns - dommages causés par la faune (Castor)*. En ligne. <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/importuns/fiche.asp?fiche=castor>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2011e. *Statistiques de chasse et de piégeage*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp#piegeage>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2011f. *Bulletin fourrure Québec*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/piegeage/bulletin-fourrure.jsp>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2011g. *Ensemencements des plans d'eau*. En ligne. <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/peche/ensemencement/index.asp>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2011h. *Insectes, maladies et feux dans les forêts québécoises - 2010*. ISBN en ligne : 978-2-550-62308-3. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/forets/fimag/insectes/bilan2010.pdf>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2011i. *précipitations acides et écosystèmes forestiers*. En ligne. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/criteres-indicateurs/2/216/impression.asp>

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 1999. *Vers un plan de transport pour la Mauricie. Diagnostic et orientations*. Direction de la Mauricie – Centre du Québec. 198 p.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2006. *Le roseau commun présent le long de nos corridors autoroutiers : allié opportuniste ou redoutable envahisseur?* Martin Lafrance, Service des inventaires et du Plan, Direction de la Capitale-Nationale. Innovation transport – bulletin scientifique et technologique n°26. 5 p.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2001. *Vers un plan de transport pour la Mauricie. Proposition de plan de transport*. Direction de la Mauricie – Centre-du-Québec. 77 p.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2008. *Évaluation environnementale et économique de la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers*. Réalisé pour le compte du ministère des Transports par Pascal Monast Robineau. ISBN 978-2-550-53404-4 (PDF). En ligne. http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/0969046/01_Rapport.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002. *Portrait régional de l'eau- Mauricie (Région administrative 04)*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/regions/region04/04-mauricie.htm#23>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002a. *Les précipitations acides au Québec : état de la situation (1996)*. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/pre_acid/etat1996/impact.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002b. *L'acidité des eaux au Québec (1999)*. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/pre_acid/brochure/texte1.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002c. *Répertoire des aires protégées et des aires de conservations gérées au Québec au Québec, 1999*. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/repertoire/partie2.htm



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002d. *Portrait régional de l'eau*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/regions/>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002e. *Politique de protection de rives, du littoral et des plaines inondables*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/index.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002f. *La gestion de l'eau au Québec - Document de consultation publique*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/consultation/themes3.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002g. *Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau*. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/annexes.htm#

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002h. *Programme Environnement-Plage*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/programmes/env-plage/index.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002i. *Le Réseau de surveillance volontaire des lacs de villégiature; Suivis annuels - 2002 - 2012*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/index.asp>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002j. *Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR)*. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/index.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002k. *Eaux usées domestiques, communautaires et municipales*. En ligne. <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/domest-communautaire-municipal.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002l. *Aires protégées au Québec; Les provinces naturelles*. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4c.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2002m. *Eau; Glossaire*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/sys-image/glossaire1.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2005. *Plantes vulnérables et menacées du Québec - Matteuccie fougère-à-l'autruche*. Fiche rédigée par Hélène Gilbert et éditée par Line Couillard pour la direction du développement durable, du patrimoine écologique et des parcs. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/matteuccie/index.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2007. *La diversité des poissons- Bassin versant de la rivière Saint-Maurice*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/poissons/st-maurice/index.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2009. *Réserves à castor*. En ligne. <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/territoires/castor.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2009a. *Plantes menacées ou vulnérables au Québec*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/>



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2010. *Répertoire de tous les réseaux municipaux de distribution d'eau potable*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/index.asp>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2011. *La qualité de l'eau et les usages récréatifs*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/recreative/consequence.htm#incidences>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2011a. *Code de gestion des pesticides*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/permis/code-gestion/index.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2012. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec - Fondements des critères de qualité pour chaque usage de l'eau*. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/fondements.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2012a. *algues bleu-vert; Gestion des épisodes de fleur d'eau*. En ligne. <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/gestion/index.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA)*, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013b. *Répertoire de tous les réseaux municipaux de distribution d'eau potable*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/index.asp>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2002. *Stratégie québécoise sur les aires protégées – Plan d'action Stratégique, premiers résultats*. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/strategie/resultat-plan/aires_protegees.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2003. *Synthèse des informations environnementales disponibles en matière agricole au Québec*. 163 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2003a. *Avis concernant l'aération ou la circulation artificielle de l'eau des lacs comme mesures de restauration de la qualité de l'eau*. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Direction des politiques du secteur municipal, Direction régionale de l'estrie. 11 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2005. *Plantes vulnérables et menacées du Québec*. Fiches rédigées par Hélène Gilbert et éditées par Line Couillard pour la direction du développement durable, du patrimoine écologique et des parcs.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2005a. *Détermination d'objectifs relatifs à la réduction des charges d'azote, de phosphore et de matières en suspension dans les bassins versants prioritaires*. Par Georges Gangbazo et Alain Le Page. Envirodoq N° ENV/2005/0215. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/reduction.pdf>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2006. *Gestion de l'eau intégré par bassin versant. Fiche numéro 6 - L'analyse de bassin versant*. Rédigée par Georges Gangbazo (Direction des politiques en milieu terrestre) et Émilie Gagnon (Direction des politiques de l'eau). En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/analyse-bv.pdf>



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2007. *Gestion de l'eau intégré par bassin versant. Fiche numéro 7 - Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives*. Rédigée par Georges Gangbazo (Direction des politiques en milieu terrestre) et Émilie Gagnon (Direction des politiques de l'eau). En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/bandes-riv.pdf>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2007a. *Bilan annuel de conformité environnementale, secteur minier*. ISBN : 978-2-550-57558-0 (PDF). En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/milieu_ind/bilans/mines07/mines07.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2008a. *Plan de conservation de la réserve de biodiversité projetée du Canyon-de-la-rivière-aux-Rats*. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/reserves-bio/rats/PSC_Rats.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2008b. *Bilan annuel de conformité environnemental - les effluents liquides du secteur minier 2008*. Direction des politiques de l'eau. Service des eaux industrielles. ISBN : 978-2-550-59718-6. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/milieu_ind/bilans/mines08/mines08.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2009. *Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques en milieu terrestre, ISBN 978-2-550-54988-8, 30 pages.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2009b. *Prise eau point*. Méta données, gestion de l'eau.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2010b. *Évaluation des rejets d'eaux usées des usines de pâtes et papiers du Québec en fonction du milieu récepteur*. Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés, Québec. ISBN 978-2-550-59993-7, 58 p. et 3 annexes. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/programmes/prri/eval-rejet-eauxusees-usinepp.pdf>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2010d. *Portrait du réseau d'aires protégées au Québec – période 2002-2009*. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/portrait02-09/fr/intro.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2011. *Réseau du suivi des eaux souterraines du Québec - Système d'information hydrogéologique (SIH)*. En ligne.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2011a. *Conséquences possibles des pesticides sur des espèces vivantes*. En ligne. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/pesticides/consequences_especes_vivantes.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2011b. *Ordonnance n° 584 du MDDEP en vertu de l'article 34 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2, art. 34)*. En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/communiqués/2011/c110401-ordonnance.pdf>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE, INNOVATION ET EXPORTATION (MDEIE). 2009. *Portrait régional*. En ligne. <http://www.economie.gouv.qc.ca/pages-regionales/mauricie/portrait-regional/secteur-des-entreprises/>

MOISAN, M., et H. LAFLAMME. 1999. *Rapport sur la situation de l'esturgeon jaune (Acipenser fluvescens) au Québec*. Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec. 68 p.



MRC DE MATAWINIE. 2005. *Schéma d'aménagement révisé*.

MRC DE MATAWINIE. 2008. *Plan d'aménagement et de gestion du Parc régional du lac Taureau*. 166p. En ligne. <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Matawin/documents/DB8.pdf>

MRC DE MÉKINAC. 2007. *Schéma d'aménagement révisé*. En ligne. http://www.cldmekinac.com/modules/AxialRealisation/img_repository/files/documents/SAR3/SAR3.pdf

MRC DES CHENAUX. 2006. *Schéma d'aménagement et de développement révisé*. Pagination multiple et annexes.

MRC DU HAUT-SAINT-AURICE. 1999. *Schéma d'aménagement révisé. Document principal*. Volume 1. Pagination multiple et annexes.

MUNICIPALITÉ DE SAINT-MICHEL-DES-SAINTS. 2010. *Histoire*. En ligne. <http://www.saintmicheldessaints.com/region.htm>.

NAMETAU INNU, 2011. *Portrait de la nation*. En ligne. <http://www.nametauinnu.ca/fr/culture/nation>

NOVE ENVIRONNEMENT ET GDG ENVIRONNEMENT. 1996. *Nouvelle centrale de Grand-Mère*. Avant-projet, phase II. Description du milieu, pour Tecult inc.

NOVE ENVIRONNEMENT INC. 1994. *Ouvrages de protection contre l'érosion des berges de l'île Saint-Quentin à Trois-Rivières*. Étude d'impact sur l'environnement soumise au ministère de l'environnement du Québec. 114p + annexes.

NOVE ENVIRONNEMENT INC. 1995. *Synthèse des études environnementales, Rapides-des-Cœurs et Rapides-de-la-Chaudière*. Avant-projet, phase 2. Rapport à Hydro-Québec, vice-présidence Ingénierie et Services. 132 p.

OBJECTIF TERRE. 2011. *Sédimentologie - définition de l'érosion*. Faculté des Géosciences et de l'Environnement - Université de Lausanne (Suisse). En ligne. <http://jabba.unil.ch/objectif-terre/index.php?id=2816>

OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE (OQLF). 2000. *Grand dictionnaire terminologique*. En ligne. <http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/>

ORDRE DES INGÉNIEURS FORESTIERS DU QUÉBEC (OIFQ). 1996. *Manuel de foresterie*. Québec : Les Presses de l'Université Laval.

OURANOS, 2005. *Développement de scénarios hydrologiques à des fins de modélisation de la dynamique sédimentaire des tributaires du Saint-Laurent dans un contexte de changements climatiques*. Auteurs : Diane Chaumont et Isabelle Chartier. 35p et annexes.

PARC NATIONAL DE LA MAURICIE. 2011. *Un défi de restauration des milieux aquatiques*. En ligne. <http://www.pc.gc.ca/fra/pn-np/qc/mauricie/natcul/natcul1/9/10.aspx>

PARC NATIONAL DE MIGUASHA, 2011. *La notion de temps en géologie*. En ligne. http://www.miguasha.ca/mig-fr/la_notion_de_temps_en_geologie.php

PÊCHES ET OCÉANS CANADA. 2010. *Espèces aquatiques en péril : Esturgeon jaune (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent)*. En ligne. <http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/species-especes/sturgeon8-esturgeon-fra.htm>



PELLETIER, A.-M., 2010a. *Réseau de détection précoce d'espèces aquatiques exotiques envahissantes du Saint-Laurent : Rapport d'activité 2007-2009*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent, 31 p.

PELLETIER, A.-M., 2010b. *Réseau de détection précoce d'espèces aquatiques exotiques envahissantes du Saint-Laurent – Bilan 2010*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent.

PELLETIER, L., 2002. *Le bassin de la rivière Saint-Maurice : profil géographique, sources de pollution, interventions d'assainissement et qualité des eaux, 1996*. Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq n° ENV/2002/0290, rapport n° EA/2002-01, 23 p. et 6 annexes.

PELLETIER, L., 2002b. *Le bassin de la rivière Saint-Maurice : les communautés benthiques et l'intégrité biotique du milieu, 1996*. Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq n° ENV/2002/0291, rapport n° EA/2002-02, 85 p. et 4 annexes.

PELLETIER, L., 2006. *État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Saint-Maurice : faits saillants 2001-2004*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-13 978-2-550-48431-8 (PDF), ISBN-10 2-550-48431-2 (PDF), 13 pages.

PLAN SAINT-LAURENT. 1996a. *FICHE 86 - Cartons Saint-Laurent inc., usine de La Tuque*. ISBN 0-662-23302-6. En ligne. <http://publications.gc.ca/pub?id=50626&sl=1>

PLAN SAINT-LAURENT. 1996b. *FICHE 92 - Corporation Stone-Consolidated, Division Laurentide*. ISBN 0-662-23309-3. En ligne. <http://publications.gc.ca/pub?id=50639&sl=1>

PLAN SAINT-LAURENT. 1996c. *FICHE 91 - Corporation Stone-Consolidated, Division Belgo*. ISBN 0-662-23308-5. En ligne. <http://publications.gc.ca/pub?id=50638&sl=1>

PLAN SAINT-LAURENT. 1996d. *FICHE 31 - Corporation Stone-Consolidated, division Wayagamack*. ISBN 0-662-23376-X. En ligne. <http://publications.gc.ca/pub?id=50786&sl=1>

POP - Site officiel de la convention de Stockholm. 2011. *Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants*. En ligne. http://www.pops.int/documents/convtext/convtext_fr.pdf

POTVIN, F., N. BERTRAND ET R. WALSH. 2006. *Évolution de l'habitat d'espèces fauniques de la forêt boréale dans un secteur de coupe intensive sur une période de 25 ans*. Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 28 p.

PORTAIL INNU. 2011. *Principes de la négociation territoriale*. En ligne. http://pages.destination.ca/curybuck/index_fichiers/PrincipesNegociation.htm

POURVOIRIE LANAUDIÈRE. 2010. En ligne. <http://www.pourvoirielanaudiere.com/>.

PRODUITSON. 2012. *Réalisation - Contrôle des cyanobactéries*. En ligne. <http://www.produitson.com/Contr%F4le-des-cyanobats%E9ries.php>

PROGRAMME DES NATIONS UNIES SUR L'ENVIRONNEMENT (PNUE). 2001. *Outil spécialisé (Toolkit) pour l'identification et quantification des rejets de dioxines et des furannes*. Préparé par le PNUE Substances Chimiques (Genève, Suisse), dans le cadre du programme inter-organisations pour la gestion rationnelle des substances chimiques. 169p + annexes. En ligne. <http://www.chem.unep.ch/pops/pdf/toolkit/toolkitfr.pdf>



RADIO CANADA. 1998. *Transcription de l'émission « Par 4 chemins » du 9 décembre 1998*. En ligne. <http://www.radio-canada.ca/par4/vb/vb981209.html>

RADIO CANADA. 2011. *Il y a 10 ans, la rivière La Croche débordait*. En ligne. <http://www.radio-canada.ca/regions/mauricie/2006/07/16/001-inondation-lacroche.shtml>

RÉGIE DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DE LA MAURICIE (RGMRM). 2007. *Gestion des boues d'installation septiques – Le traitement écologique des boues de fosses septiques*. En ligne. <http://www.rgmr.com/activites/boues/index.php>

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS ET DES COURS D'EAU DE L'ESTRIE ET DU HAUT BASSIN DE LA SAINT-FRANCOIS (RAPPEL). 2011. *Les composantes d'un lac*. En ligne. http://www.rappel.qc.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=31&Itemid=126

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS ET DES COURS D'EAU DE L'ESTRIE ET DU HAUT BASSIN DE LA SAINT-FRANCOIS (RAPPEL). 2012. *Vie riveraine - Les pratiques riveraines*.

REGROUPEMENT DES ORGANISMES DE BASSINS VERSANTS DU QUÉBEC (ROBVQ). 2012. *Guide – PDE – Enjeux*. En ligne. <http://www.robvq.qc.ca/guides/pde/enjeux>

REGROUPEMENT NATIONAL DES CONSEILS RÉGIONAUX DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. 1998. *Mémoire présenté à la Commission sur la sécurité nautique et la qualité de vie sur les plans d'eau du Québec*. En ligne. <http://www.rncreq.org/pdf/bateau.pdf>

RESSOURCE NATURELLE CANADA. 2011. *Arbres, insectes et maladies des forêts du Canada – Insectes -Tordeuse des bourgeons de l'épinette*. En ligne.

<http://aimfc.rncan.gc.ca/insectes/fiche/12018>

RIVARD, G. et J. PICARD. 2003. *Plan de conservation et de mise en valeur de la faune et des habitats de la rivière Saint-Maurice (Tronçon allant du barrage de Beaumont à l'embouchure)*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale de la Mauricie, 97 pages + annexes.

ROBERGE, J. 1996. *Impacts de l'exploitation forestière sur le milieu hydrique*. Ministère de l'environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques. 68 p. + annexes.

ROETTELE, M. 2010. *Losses of Plant Protection Products (PPP) to water from point sources can be avoided – Lessons from the (Train Operators to Prevent Point Sources) TOPPS projects*. Projet de l'Union Européenne TOPPS-Life.

SAINT-JACQUES, N et RICHARD, Y. 2002. *Le bassin versant de la rivière Saint-Maurice : les communautés ichthyologiques et l'intégrité biotique du milieu, 1996*. Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'environnement. 75 p.

SANTÉ CANADA. 2005. *Votre santé et vous - BPC*. ISBN : 0-662-70539-4. En ligne. <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/envIRON/pcb-bpc-fra.php>

SANTÉ CANADA. 2005b. *Votre santé et vous - Dioxines et furanes*. ISBN : 0-662-75679-7. En ligne. <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/envIRON/dioxin-fra.php>

SANTÉ CANADA. 2006. *Les coliformes totaux*. En ligne. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/coliforms-coliformes/index-fra.php>



SANTÉ CANADA. 2007. *Pesticides et santé*. ISBN : 978-0-662-73230-3. En ligne. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/pesticides-fra.php>

SANTÉ CANADA. 2011a. *Perte d'audition due au bruit*. En ligne. http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/environ/hearing_loss-perte_audition-fra.php

SANTÉ CANADA. 2011b. *Le mercure*. En ligne. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/mercury-mercure/i-fra.php>

SANTÉ CANADA. 2011c. *Questions et réponses sur la présence de mercure dans le poisson*. En ligne. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/environ/mercur/merc_fish_qa-poisson_qr-fra.php#hr1

SANTÉ CANADA. 2011d. *Klebsiella spp. - Fiches techniques santé/sécurité*. Agence de la santé publique du Canada. En ligne. <http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/klebsiella-fra.php>

SANTÉ CANADA. 2011e. *Hydrocarbures Aromatiques Polycliniques*. En ligne. http://www.hc-sc.gc.ca/ewhsemt/pubs/contaminants/psl1lsp1/hydrocarb_aromat_polycycl/hydrocarb_aromat_polycycl_2-fra.php#a21

SANTÉ CANADA. 2012. *Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada*. ISBN : 978-1-100-99431-4. En ligne. http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/guide_water-2012-guide_eau/index-fra.php

SANTÉ ET SERVICES SOCIAUX DU QUÉBEC. 2011. *Les algues bleu-vert et la santé*. Dépliant d'information.

SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES. 2010. *Les droits ancestraux et le titre aborigène*. En Ligne. http://www.versuntraite.gouv.qc.ca/negociations/droits_ancestraux.htm

SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES. 2011. *Profil des nations*. En ligne. http://www.saa.gouv.qc.ca/relations_autochtones/profils_nations/profil.htm

SERVICE CANADA. 2012. *Perspectives sectorielles 2012-2014 - Région de la Mauricie*. En ligne. http://www.servicecanada.gc.ca/fra/qc/perspectives_sectorielles/ps_MauricieSommaire.shtml

SERVICE CANADIEN DES FORÊTS. 1997. *La biodiversité des forêts - Plan d'action triennal du Service canadien des forêts*. Publié par la Direction des sciences. 44p.

SERVICE D'INFORMATION SUR LES SOLS DU CANADA, 2013. *Glossaire des termes de la science des sols*. En ligne. <http://sis.agr.gc.ca/siscan/glossary/index.html>

SKINNER, B., N. DESROSIERS et É. DOMAINE. 2012. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. *État des connaissances sur 30 espèces d'insectes susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables*. Faune Québec, 128 pages. 978-2-550-64191-9 (version PDF). En ligne. <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs2101642>

SOCIÉTÉ D'AIDE AU DÉVELOPPEMENT DES COLLECTIVITÉS CENTRE-DE-LA-MAURICIE (SADCCM). 2011. *Shawinigan : 100 ans d'histoire en images - Vie industrielle et commerciale. Vue aérienne de la Shawinigan Chemicals Limited*.

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARC DU QUÉBEC (FAPAQ). 1999. *Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats*. Direction de la faune et des habitats. 23p. ISBN : 2-550-34603-3. En ligne. http://www.mern.gouv.qc.ca/publications/faune/poli_debits_reserves.pdf



SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (FAPAQ). 2002. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Mauricie*. Direction de l'aménagement de la faune Mauricie - Centre-du-Québec, Trois-Rivières, 240 pages + annexes.

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (FAPAQ). 2002b. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de Lanaudière*. Direction de l'aménagement de la faune de Lanaudière, Repentigny, 117 pages + annexes.

SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES FORÊTS CONTRE LE FEU. 2009. *Rapport annuel 2009*. En ligne. <http://www.sopfeu.qc.ca/fr/sopfeu/publications/rapports-annuels>

SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES FORÊTS CONTRE LES INSECTES ET MALADIES (SOPFIM). 2011 *Épidémie en cours*. En ligne. <http://www.sopfim.qc.ca/epidemies-en-cours.html>

SOCIÉTÉ DES ATTRACTIONS TOURISTIQUES DU QUÉBEC (SATQ). 2010. En ligne. <http://www.quebecvacances.com/>.

SOCIÉTÉS DES MUSÉES QUÉBÉCOIS (SMQ). 2011. *Shawinigan Chemicals Limited - Boîte à carburant*. Musée minéralogique et minier de Thetford Mines. En ligne. <http://smq-web1.smq.qc.ca/mad/reserve/index/vignette/science techno/science techniques/chimie?NumeroAccession=MTMMMMMRA1997.69>

STATISTIQUES CANADA. 2011. *Total aircraft movements by class of operation*. En ligne. <http://www.statcan.gc.ca/pub/51-210-x/2009001/t001-eng.htm>

ST-ONGE, I., P. BÉRUBÉ et P. MAGNAN. 2001. *Effets des perturbations naturelles et anthropiques sur les milieux aquatiques et les communautés de poissons de la forêt boréale, rétrospective et analyse critique de la littérature*. Le Naturaliste Canadien, vol. 125, n° automne 2001, 15 p.

TECSULT. 1996. *Nouvelle centrale de Grand-Mère – Érosion des berges*. Rapport final.

TELLIER, S. 2006. *Les pesticides en milieu agricole : état de la situation environnementale et initiatives prometteuses*. Direction des politiques en milieu terrestre, Service des pesticides, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 90 p. ISBN – 10 : 2-550-48224-7 (PDF). En ligne. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/etat-env/etat-env.pdf>

TOURISME MAURICIE. 2010. En ligne. <http://www.tourismemauricie.com/>

TREMBLAY, S. 1988. *Contrôle des poissons nuisibles pour les plans d'eau à omble de fontaine au Québec et synthèse des différents moyens de lutte contre les poissons nuisibles*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction régionale du Saguenay-Lac-St-Jean et Direction de la gestion des espèces et des habitats. Rapport technique. 62 p.

UNION SAINT-LAURENT GRANDS LACS. 2010. *Villes vertes, Eau bleue - Guide d'introduction à la gestion écologique des eaux de pluie*. En ligne. http://www.glu.org/fr/system/files/Guide_VillesVertesEauBleu_31mars2010.pdf

VALLIÈRES, L., et L. GILBERT. 1992. *Aménagement des centrales des Rapides-des-Cœurs et Rapides-de-la-Chaudière. Haut-Saint-Maurice - Avant-projet, phase 1. Étude sur la faune aquatique*. Appendice B, volet 1. Effets du marnage sur la faune. GDG Environnement Itée, pour la Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. 48 p. et annexes.



VILLE DE SHAWINIGAN. 2013. *Règlement d'urbanisme – Plans de zonages1 à 10*. En ligne. http://www.shawinigan.ca/Ville/reglements_11.html

VILLE DE TROIS-RIVIÈRES. 2008. *Règlement sur le plan d'urbanisme*. En Ligne. http://citoyen.v3r.net/docs_upload/documents/langue1/Reg_plan_urbans/Reglement_sur_le_plan_d_urbanisme.pdf

VISION SAINT-MAURICE. 2011. *Résultats de pêche 2010*. En ligne. <http://www.visionst-maurice.org/resultats-de-peche-2010/>



ANNEXES

Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Novembre 2014



Annexe 1 – Cartographie des zones de contraintes

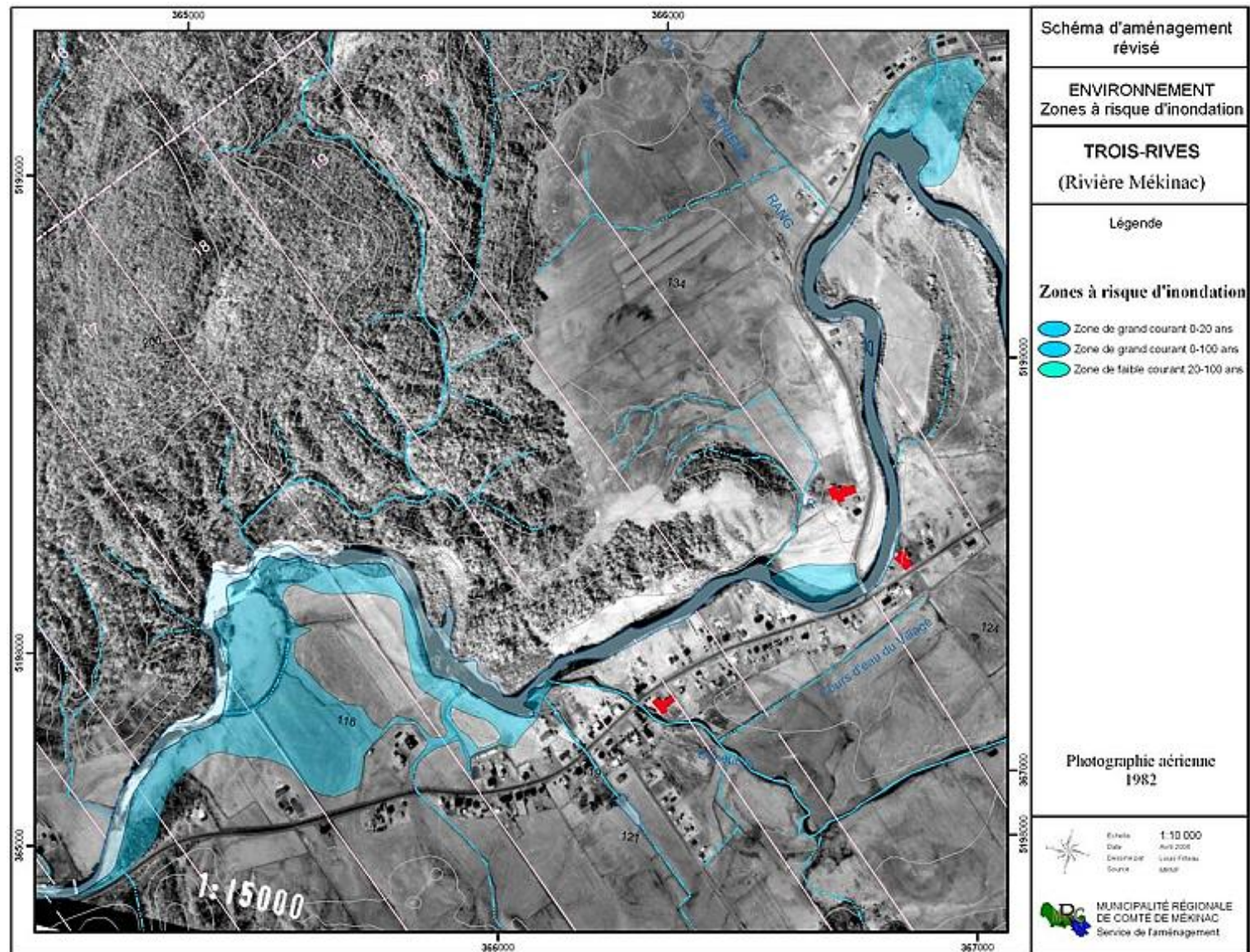


Figure 79. Zones à risque d'inondation en bordure de la rivière Mékinac, à Trois-Rives



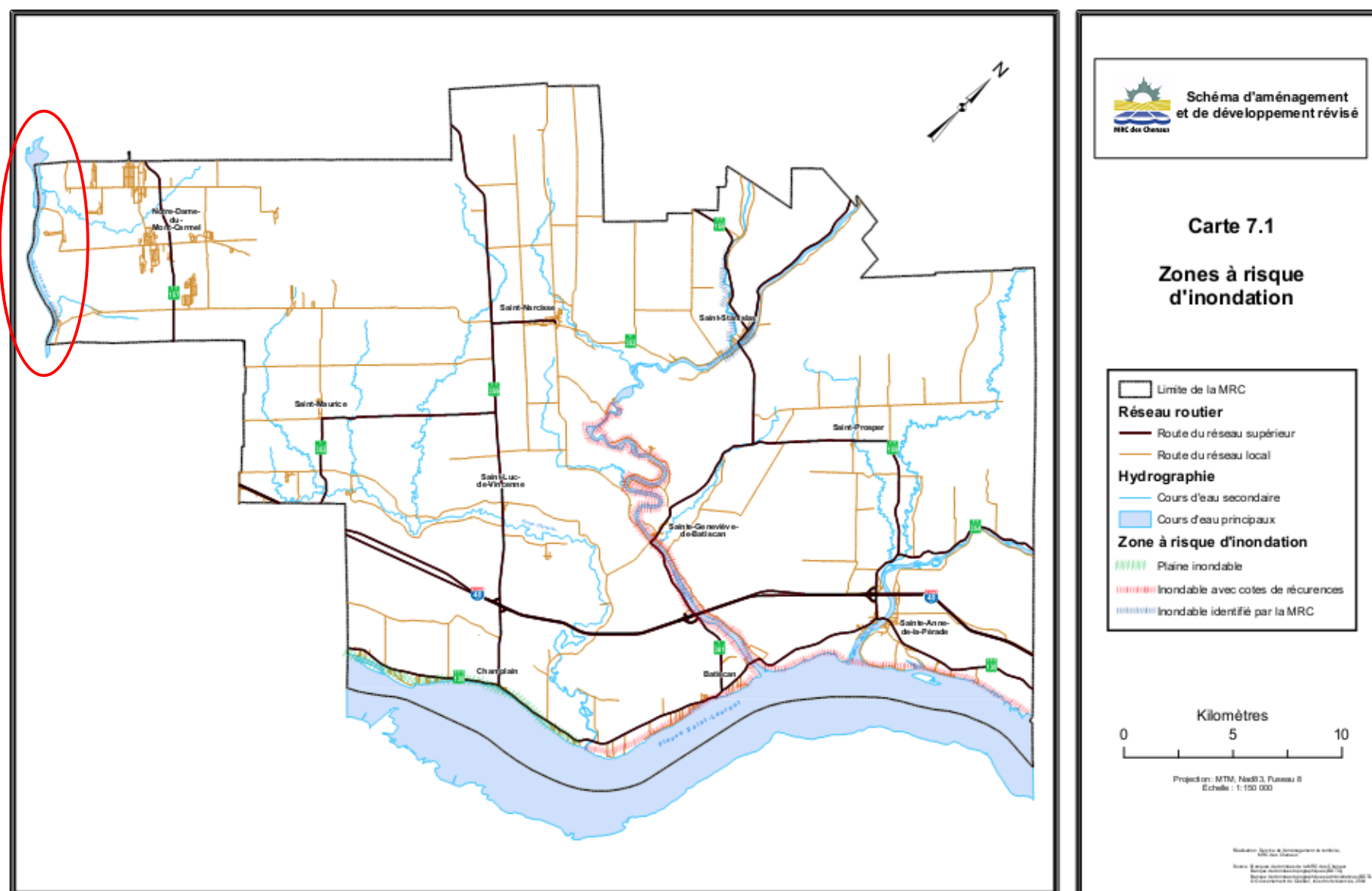


Figure 80. Zones à risque d'inondation en bordure de la rivière Saint-Maurice à Notre-Dame-Du-Mont-Carmel



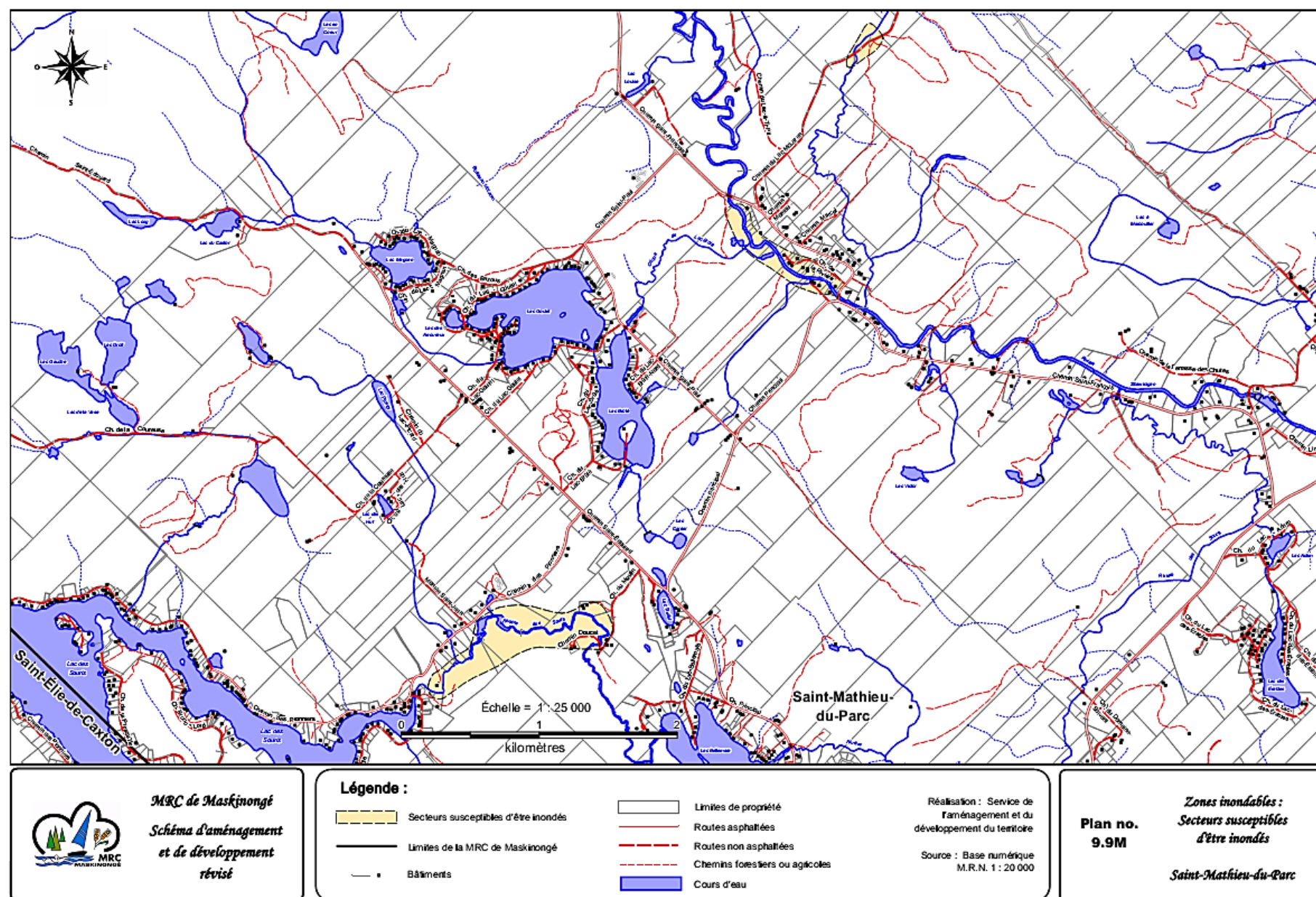


Figure 81. Zones à risque d'inondation dans la MRC de Maskinongé



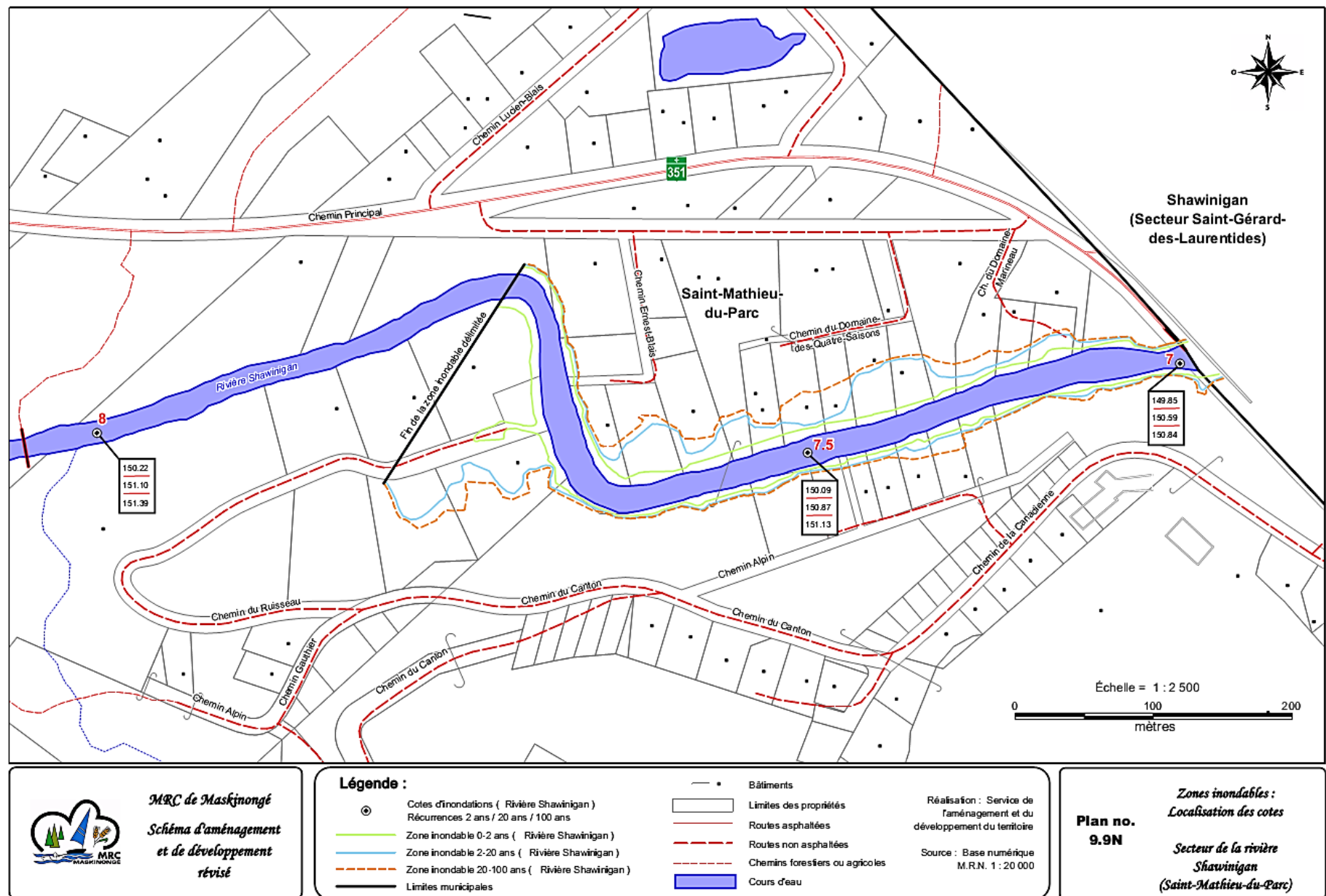


Figure 82. Zones à risque d'inondation dans la MRC de Maskinongé

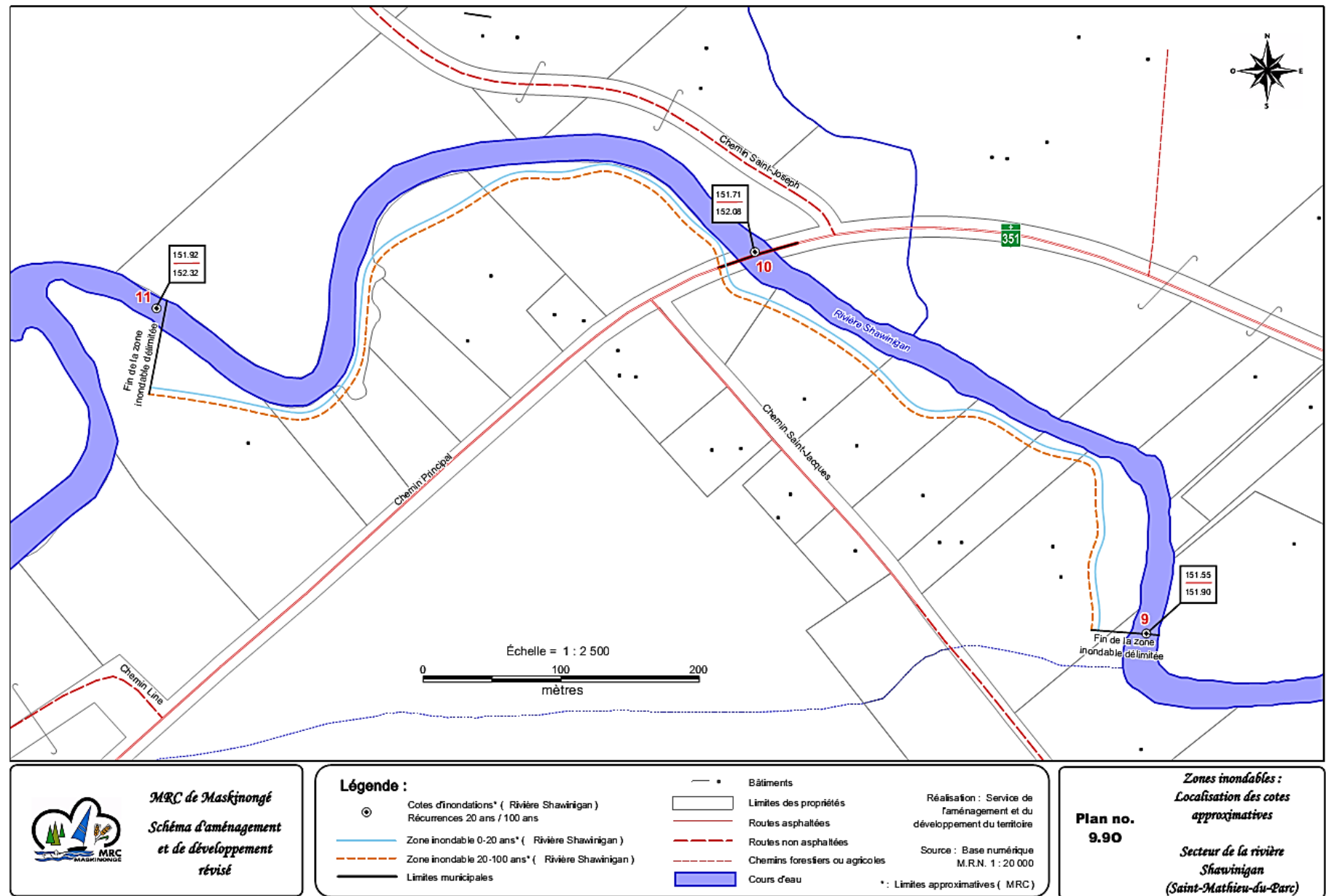


Figure 83. Zones à risque d'inondation dans la MRC de Maskinongé



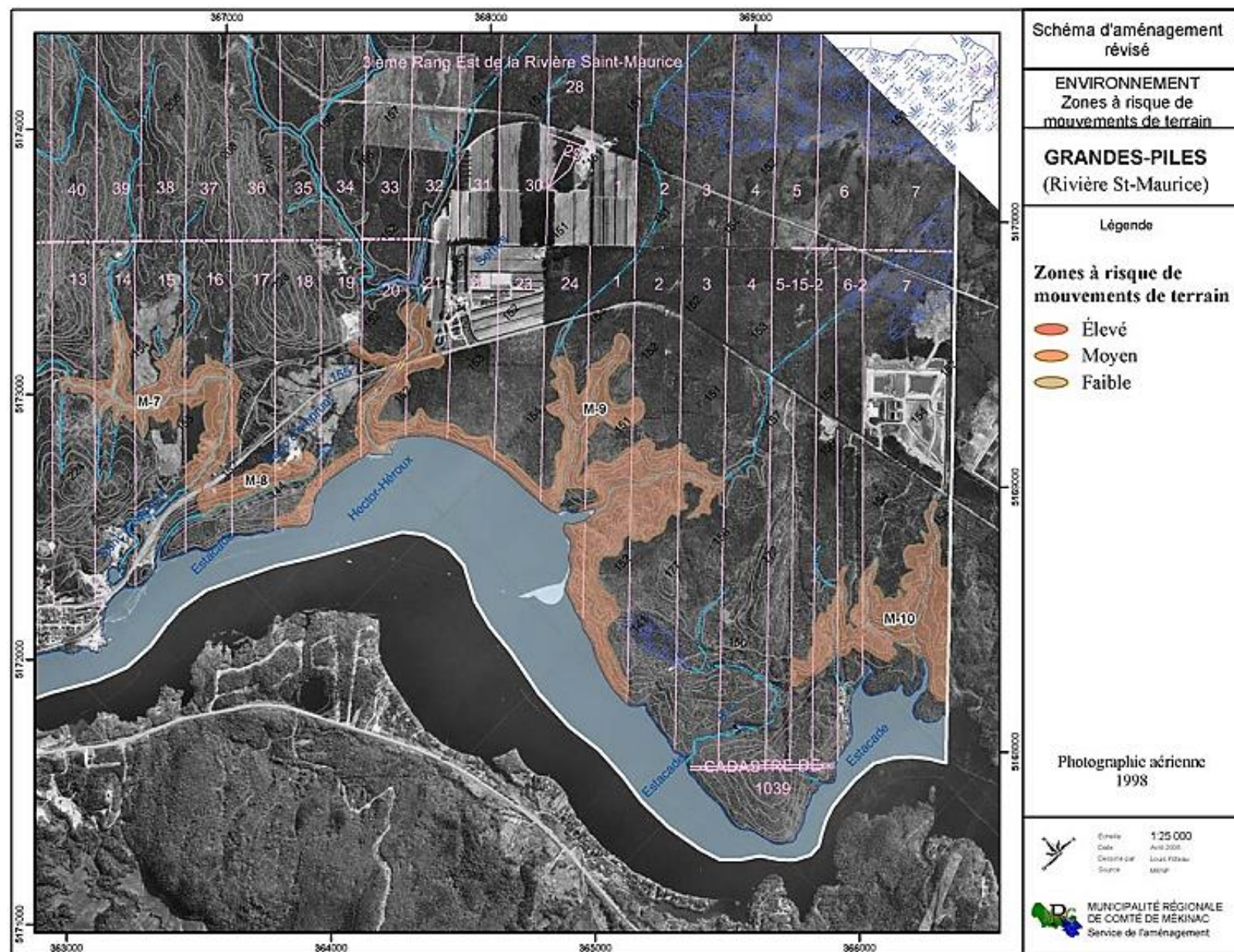


Figure 84. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Mékinac



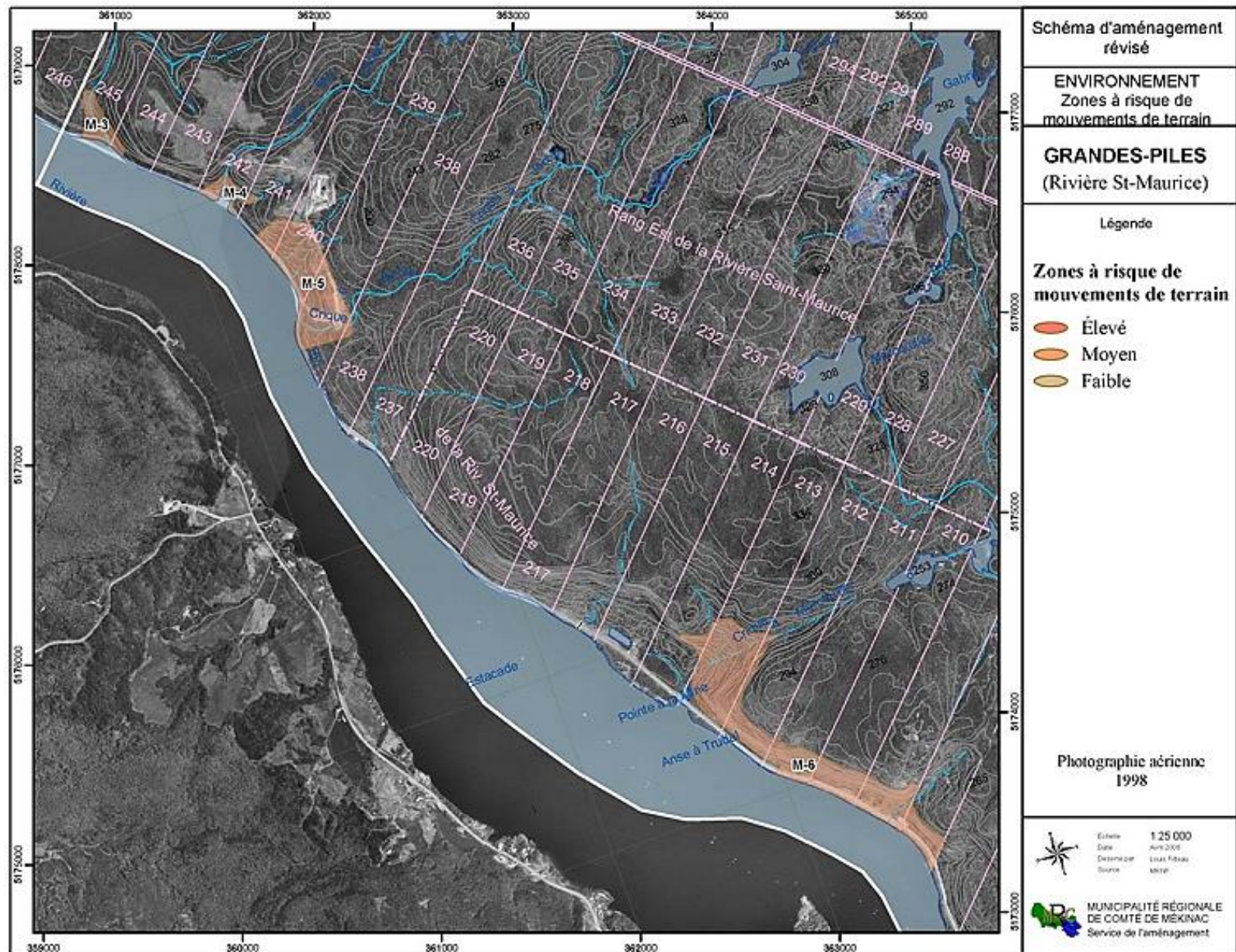


Figure 85. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Mékinac



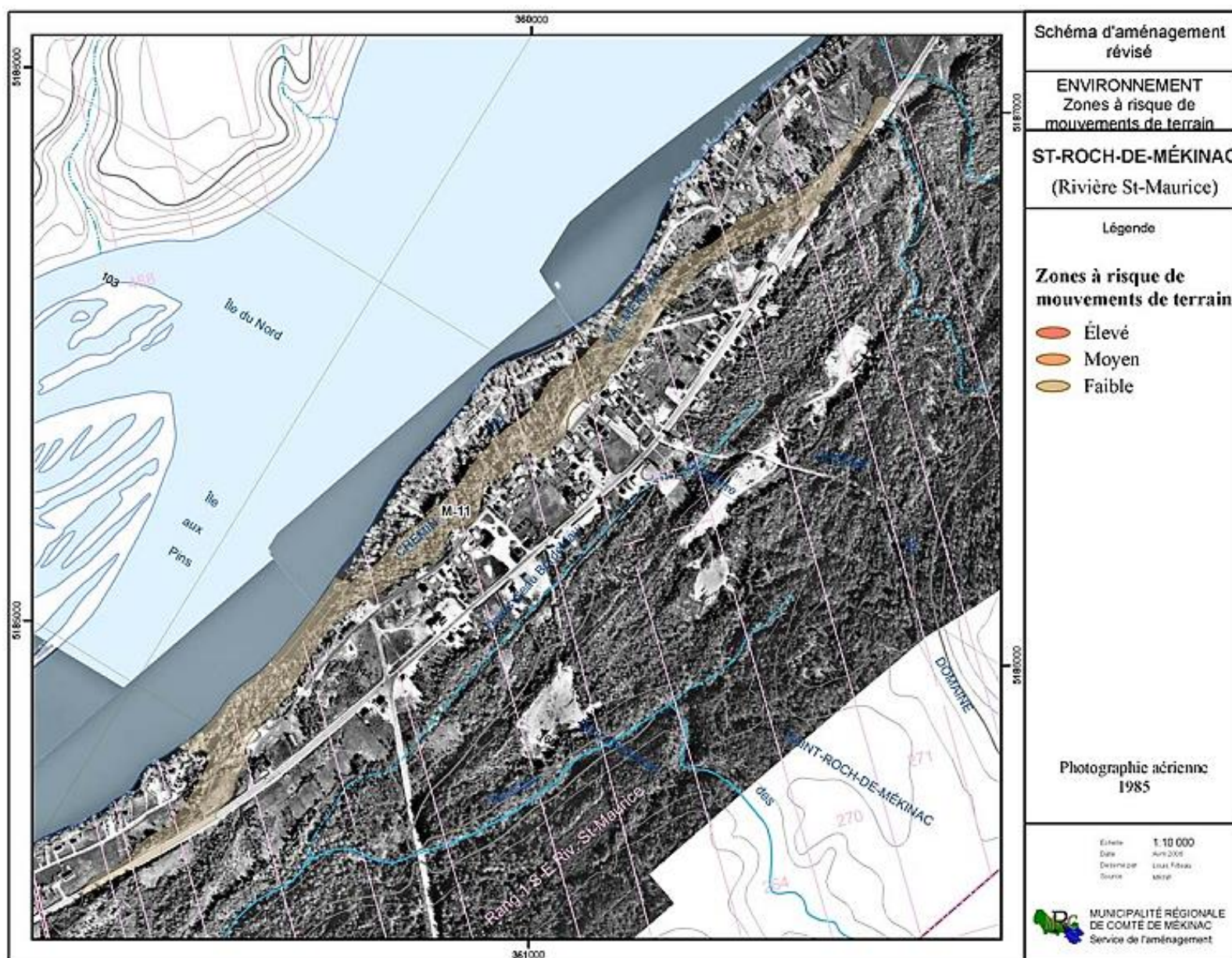


Figure 86. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Mékinac



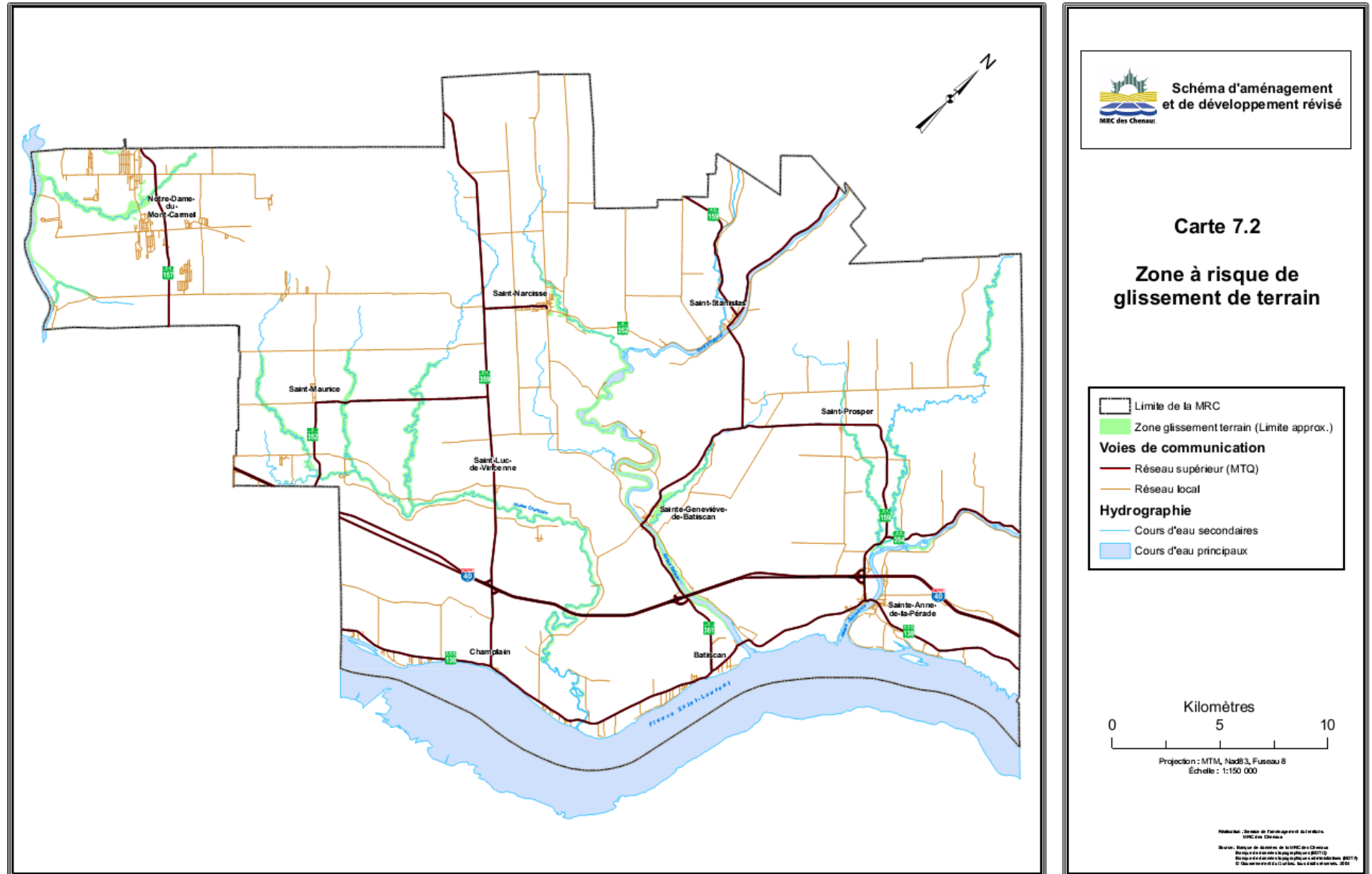


Figure 87. Zones à risque de glissement de terrain en bordure de la rivière Saint-Maurice, à Notre-Dame-Du-Mont-Carmel



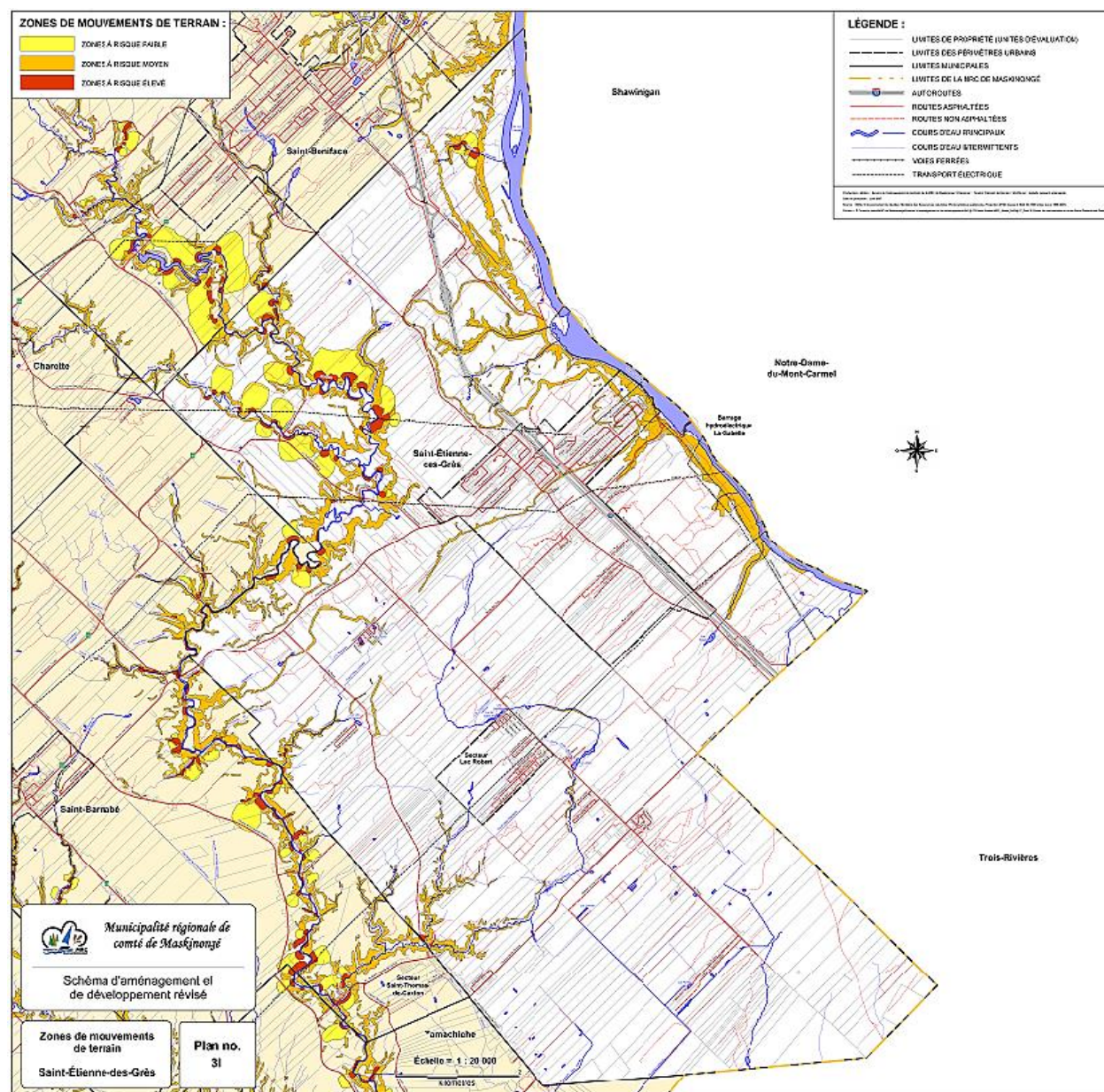


Figure 88. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Maskinongé



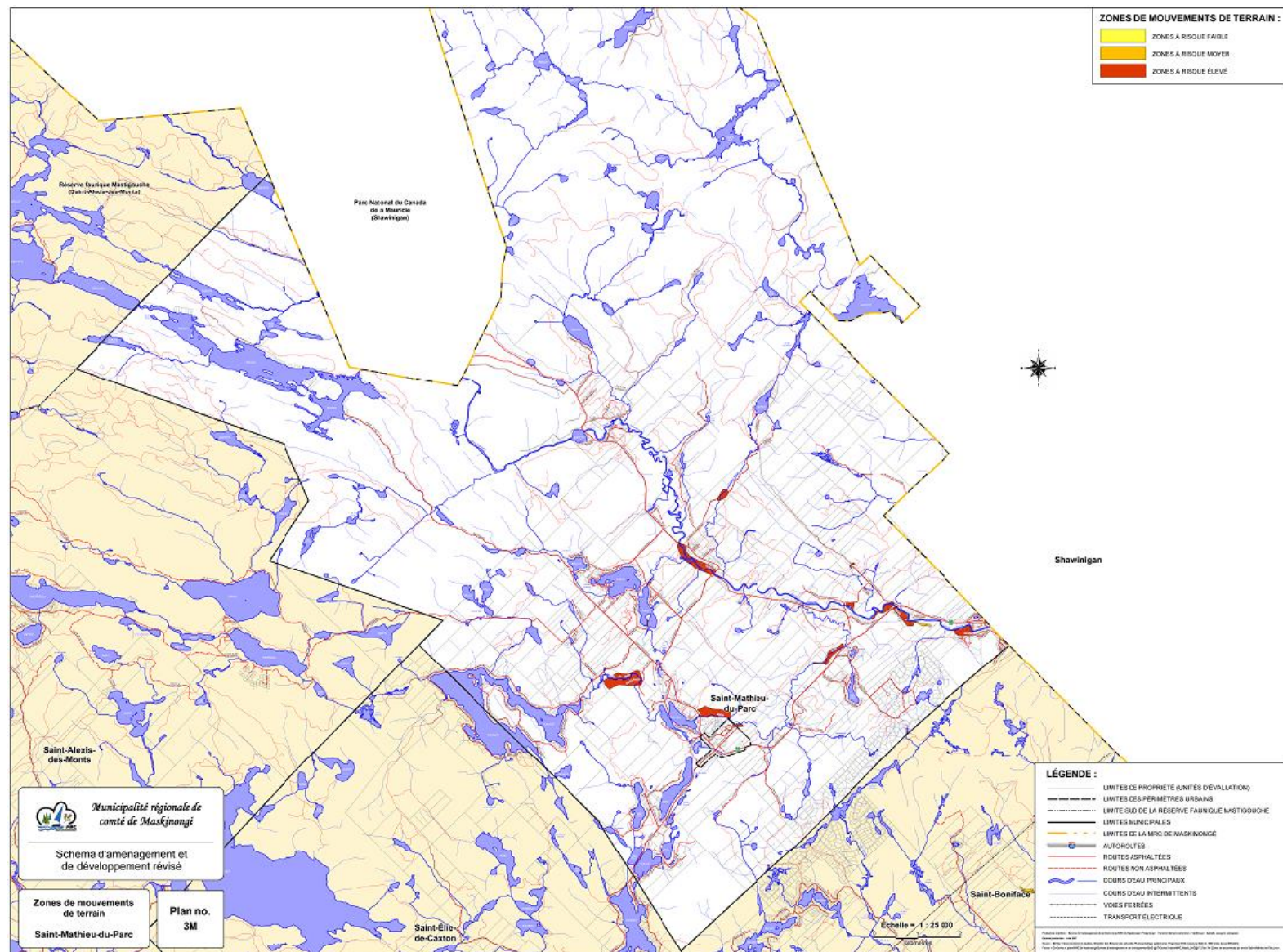


Figure 89. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Maskinongé



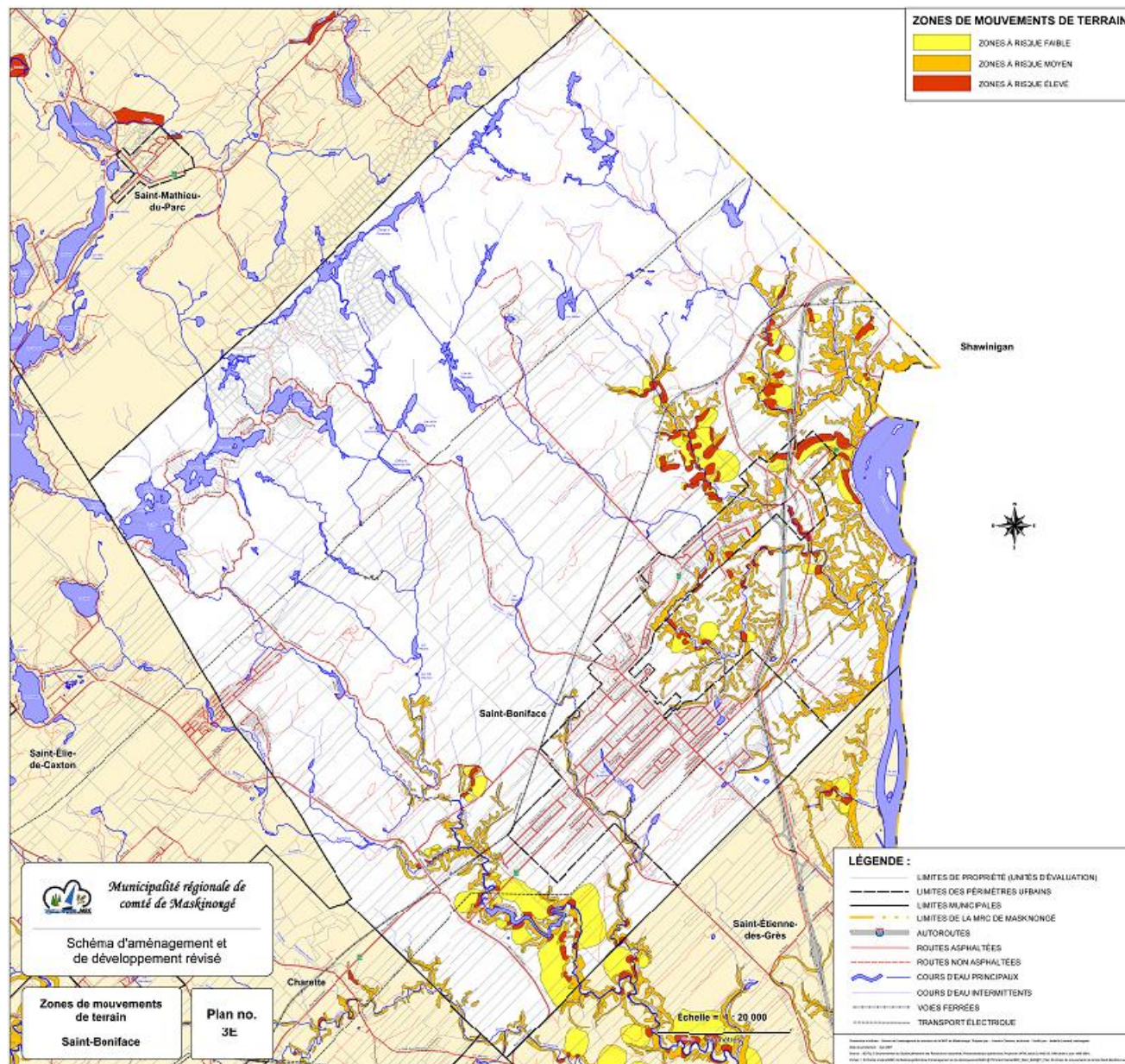


Figure 90. Zones à risque de glissement de terrain dans la MRC de Maskinongé



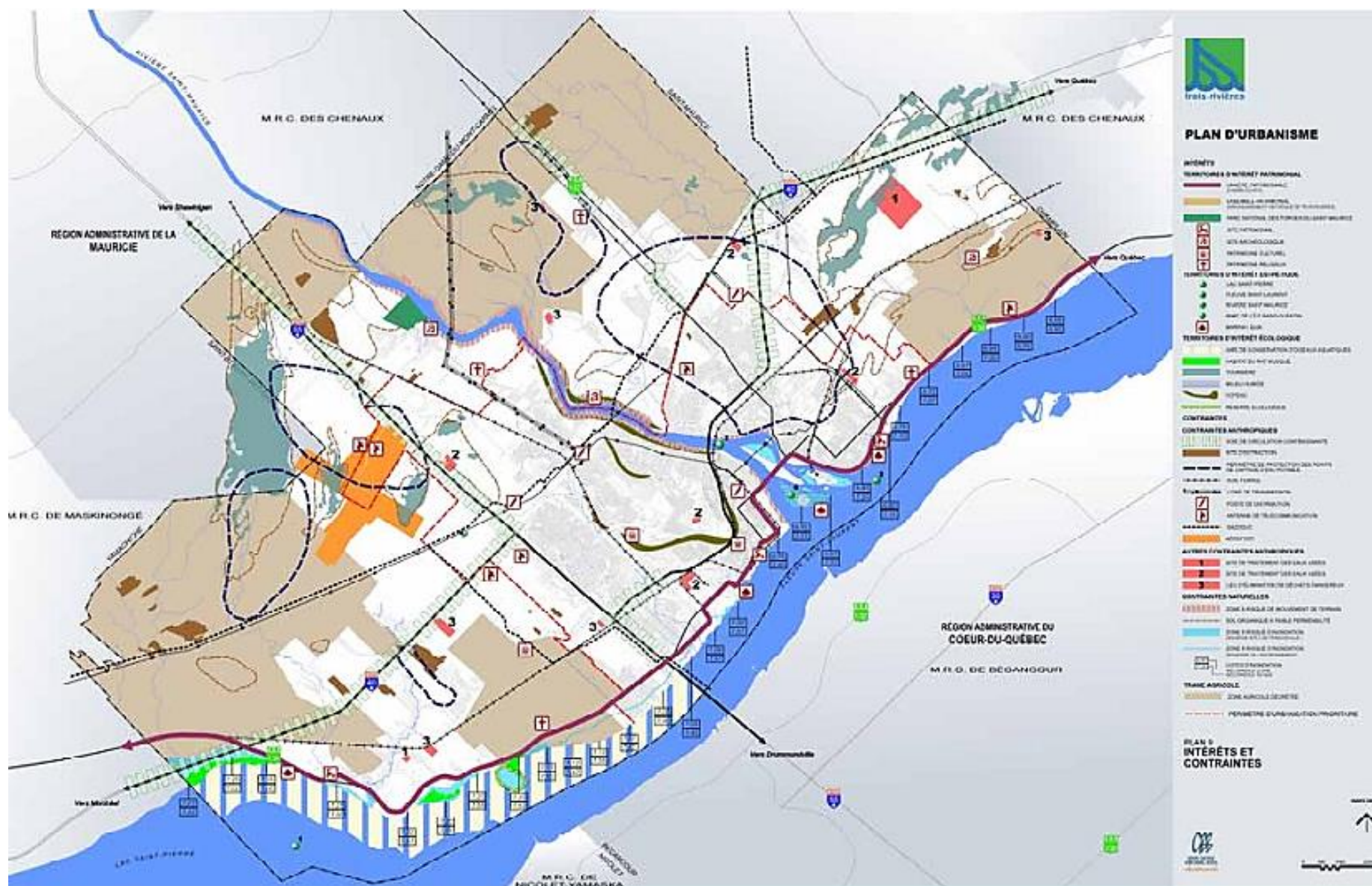


Figure 91. Zones de contraintes à Trois-Rivières



Annexe 2 – Nuisances visuelles au long de la rivière Saint-Maurice

L'intégralité de l'analyse paysagère, ainsi que la méthodologie qui a été utilisée est disponible sur notre site Internet www.bvsm.ca. L'analyse paysagère fait l'objet d'un tome spécifique dans la première version du PDE datant de 2003 : Volume 1-B.

Unité 1 – Du marais Fitzpatrick au barrage de La Tuque

- Route de la rivière Bostonnais : Paysage déstructuré, un amalgame de bâtiments industriels, commerciaux et résidentiels. Aucune transition évidente. Aucun lien visuel avec la rivière Saint-Maurice.
- Rivière Saint-Maurice : Site industriel de l'usine Smurfit-Stone. Discordance visuelle dans un paysage à faible capacité d'absorption. Émanations industrielles contrastant avec le caractère naturel du paysage.

Unité 2 – De La Tuque à la petite rivière Bostonnais

- Entrées de la ville de La Tuque (route 155) : Paysage déstructuré de faible qualité visuelle et commercial et de services industriels.
- Ville de La Tuque : Dominance de l'usine Smurfit-Stone et de ses émanations industrielles.
- Route d'accès sur la rive ouest : Paysage déstructuré.

Unité 3 – De la Petite rivière Bostonnais au ruisseau de la Petite Pêche

- Rive ouest de la rivière : Bâtiments résidentiels de faible qualité architecturale et de constructions quelquefois artisanales.

Unité 6 – De la rivière Grosbois à la rivière des Bêtes Puantes

- Éléments discordants du paysage, notamment la vue de la carrière abandonnée.

Unité 7 – De la rivière des Bêtes Puantes à la rivière Matawin

- Rive est de la rivière de moindre intérêt en raison de l'infrastructure routière et des remblais rarement naturalisés.

Unité 8 – De la rivière Matawin à la rivière Mékinac

- Entrée de village mal encadrée et définie. Aucun intérêt visuel.
- Rive est de la rivière peu ou mal aménagée, de moindre intérêt visuel.

Unité 9 – De la rivière Mékinac à la rivière à la Pêche

- Entrées du village de Saint-Roch-de-Mékinac. Un paysage déstructuré, sans aucun lien à la rivière.
- Rivière Saint-Maurice : Les berges, surtout dans la section de Saint-Roch-de-Mékinac, sont aménagées sans respect écologique et sans souci de la qualité visuelle perçue de la rivière.



Unité 10 – De la rivière à la Pêche au lac Olscamp

- Entrée du village de Grandes-Piles. Paysage déstructuré.
- Développement résidentiel au sud de Saint-Jean-des-Piles. Déboisement et implantation en bordure de rive altérant le paysage.
- Absence d'aménagement et piètre qualité du belvédère de Saint-Jean-des-Piles.
- Aspect de la halte routière de la route 155 (MTQ).

Unité 11 – Lac Olscamp au pont des Piles

- Route 155 : Vues fermées et relief plat sans rythme et sans dynamisme. Paysage monotone.

Unité 12 – Saint-Georges

- Approches et entrées du village de Saint-Georges. Les espaces et les limites entre les terrains publics/privés sont mal définis. Les espaces sont déstructurés et on y voit un amalgame de bâtiments commerciaux et résidentiels qui résultent en un espace mal défini.

Unité 13 – Grand-Mère

- Cicatrice dans le paysage causée par la carrière du chantier du barrage de Grand-Mère.
- Paysage homogène et monotone dans la section sud de l'unité.

Unité 14 – Section de l'île des Hêtres

- Homogénéité de la végétation et du relief en font un paysage quelque peu monotone

Unité 15 – Îles des Hêtres et Shawinigan

- Secteur du boulevard Royal : Paysage urbain et industriel complètement déstructuré.
- Secteur industriel au nord de Shawinigan : Secteur industriel sans doute jadis important, relégué au rôle de dépotoir et de friche industrielle.
- Corridor de la route 55 : Collection de bâtiments résidentiels, de friche et concessions agroforestières. Intérêt visuel négligeable compte tenu de ces éléments et du relief homogène.
- Corridor du boulevard des Hêtres. Paysage déstructuré.
- Site industriel ALCAN. Présence d'émanations atmosphériques irritantes qui sont considérées comme un inconvénient.

Unité 16 – Rivière Bernier à la pointe aux Baptêmes

- L'implantation du cadre bâti (résidences et petits commerces), surtout à l'intersection des artères principales, est déstructurée et ses limites sont mal définies. Bien que la transition entre la zone bâtie et le paysage agroforestier environnant soit progressive, cette transition présente un paysage au relief homogène qui donne suite à un paysage monotone et sans intérêt visuel.



- Route 55 : Paysage homogène de type agroforestier composé de friche et d'un secteur constructible à l'Ouest. Ainsi, l'implantation du cadre bâti est insérée de façon presque aléatoire. Le manque de points d'intérêts majeurs conjugué à la vitesse de déplacement élevée fait en sorte que le paysage ne présente aucun intérêt.

Unité 18 – Pointe aux Baptêmes aux rapides des Forges

- Paysage semi-urbain quelque peu déstructuré.
- Faible capacité d'absorption du paysage des rives du Saint-Maurice. L'implantation de bâtiments, l'absence de marges de reculs et les façades ouvertes sur la rivière entraînent une dichotomie dans le paysage.

Unité 19 – Rapide des Forges à la Pointe au Diable

- Secteur nord du Parc Isabeau : Déstructuré, dont les limites sont mal définies. Paysage sans intérêt et monotone.
- Rivière Saint-Maurice : Implantation de résidences sur les rives de la rivière. Discordance visuelle due à la faible capacité d'absorption du paysage.

Unité 21 – Secteur des îles

- Émanations atmosphériques du site industriel.
- Secteur de la rive est quelquefois déstructuré.



Annexe 3 – Observation d'espèces menacées ou vulnérables dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Tableau 51. Observation d'espèces menacées ou vulnérables dans le bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Espèce	Rang*	Observation
Esturgeon jaune	S3	Bief en aval du barrage de la Gabelle
		600 à 900 m en aval du barrage de la Gabelle
Garrot d'Islande	S3	Lac Clef de Sol
Grive de Bicknell	S3	Parc national du Mont-Tremblant
Salamandre sombre du Nord	S3	Rivière Saint-Maurice à 20 km de l'embouchure; habitat situé dans une crevasse où se drainent des fossés agricoles
		Réserve de biodiversité projetée de Grandes-Piles
Couleuvre à collier	S3S4	Parc national de la Mauricie : Lacs Wapizagonke, Anticagamac, du Rocher, Bouchard, à la Pêche, et Barbotte
		Réserve de biodiversité projetée de Grandes-Piles
Faucon Pèlerin	S3	Anse à la vache au lac Mékinac (habitat faunique protégé)
		Rivière Saint-Maurice à 1 km au nord de La Tuque
		Réserve projetée de biodiversité du Canyon-de-la-Rivière-aux-Rats et lac Gaucher
		Réserve naturelle de l'Envol
Tortue des Bois	S2	Rivière du Milieu
		Réserve projetée de biodiversité du Canyon-de-la-Rivière-aux-Rats (confluent des ruisseaux Circonsine et Dorval)
		Rivière Shawinigan à 2,5 km au sud de la limite du parc national de la Mauricie
		Petite chute de la Grand-Mère, embouchure de la rivière Anticamag
		Lac Daupinais
		Lac Louis (près du lac Parker, à l'ouest de la Tuque)
		Notre-Dame-du-Mont-Carmel
		Parc faunique de la Mastigouche
		Embouchure du ruisseau du castor
Carcajou	S1	Lac des Îles (secteur rapide Blanc)
		Parc national du Mont Tremblant
Pygarge à tête blanche	S3S4	Île Bird au lac Manouane
		Lac Tourouvre
		Lac Potherie, ZEC du Gros Brochet
		Lac Chênevert
		Lac Boudreau
		Réservoir Kempt (baie Morialice)
		Lac Lefebvre, ZEC Tawachiche
		Lac en Cœur
		Lac Chavanne
		Parc national du Mont-Tremblant
		Chute Allard, rivière Saint-Maurice
		Lac Bob-Grant
		Réserve de biodiversité projetée des Basses-Collines-du-Lac-Coucou : Barrage de



		la Manouane-C
		Réservoir Taureau à la baie du Poste
		Les lacs Miller, Magnan, Brochu et Bureau, Baies des Aigles et Apokwatick et réservoir Gouin
		Lac du Principal
		Lac Forbes
Salamandre à quatre orteils	S2	Saint-Étienne-des-Grès
Chauve-souris argentée	S3	Parc national de la Mauricie : lacs Étienne et Édouard
		Lac des Piles
Chauve-souris rousse	S3	Lac des Piles
		Saint-Mathieu-du-Parc
		Parc national de la Mauricie : lacs à la Pêche, Édouard, Étienne, Allais; poste de fartage et pont Wapizagonke
Chauve-souris cendrée	S3	Parc national de la Mauricie : poste de fartage; lacs Étienne, Édouard; pont Wapizagonke
		Lac des Piles
Grenouille des marais	S3S4	Parc national de la Mauricie : lacs Français, Isaïe, Bérubé, à Ti-Lane, Vigny, Wapizagonke, Waber, Houle, Dauphinais, Dubon, Barbotte, à la Pêche,
		Étang Morency (lac Bellemare)
Pic à tête rouge	S1	À la fourche Lac Édouard (la Tuque)
Campagnol des rochers	S3	Lac Lusignan (ZEC Collin)
		Lac Pékan (réserve faunique St-Maurice)
		Lac de la Pie
		Lac Déjadon
Chauve-souris Pygmée de l'Est	S1	Parc national de la Mauricie : poste de fartage
Couleuvre verte	S3S4	Trois-Rivières : piste cyclable sur l'ancienne voie ferrée
		Parc national de la Mauricie: lac Bouchard
		Notre-Dame-du-Mont-Carmel
		Gare de Casez (St-Michel-des-Saints)
Pipistrelle de l'est	S2	Parc national de la Mauricie: lacs Édouard, Étienne, Allias et poste de fartage
		Lac des Piles
Omble chevalier oquossa	S3S4	Lac Sauvage : pourvoirie Pourvoy'air et réserve de biodiversité projetée du Canyon-de-la-rivière-aux-Rats
		Lac Pin-Blanc (pourvoirie Domaine touristique)
Campagnol-lemming de Cooper	S3	Parc national de la Mauricie : lac Wapizagonke
		Lac Pékan : réserve faunique St-Maurice

* Rang décroissant de priorité pour la conservation, de 1 à 5 pour la province de Québec, en tenant compte principalement de la fréquence et de l'abondance de l'espèce. Les rangs de 1 à 3 traduisent un certain degré de précarité. Information fournie par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec en 2010.



Annexe 4 – Données relatives à la faune ailée du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

Tableau 52. Résultats des inventaires de l'avifaune de l'île aux Pins et état, fréquence et ubiquité des différentes espèces, juin 1999

Espèce	10/06/98			25/06/98			Couples nicheurs interprétés	Couples nicheurs (nb/ha)	Individus non nicheurs	État/fréquence	Ubiquité
	M	F	Ind.	M	F	Ind.					
Bécasseau minuscule						1			1	NMr,MPc	S
Bruant à gorge blanche	6			6	2		7	0.20		NMa,Hr	TU
Bruant chanteur	14	4		6			14	0.40		NMa,Hr	U
Bruant des marais	4			5			7	0.20		NMc,Hx	U
Canard branchu		1	6				1	0.03	6 stade lia	NMp,Hx	S
Canard colvert	2						1	0.03	1	NMc,Hr	I
Canard noir		1	10				1	0.03	8 stade lc + 2ad.	NMc,Hp	I
Carouge à épaulettes	6	1		3			7	0.20		NMa,Hr	U
Chevalier grivelé			4	1	1	4	3	0.09		NMa	U
Cornette d'Amérique			1			1	1	0.03		NMa,Hp	U
Goéland à bec cerné			6					0.00	6	NMc,Hx	U
Geai bleu						3	1	0.03	1 immature	NPc	U
Grand harle					1		1	0.03		NMp,MPc,Hp	S
Grand héron			3					0.00	3	NMc,Hx	U
Grive fauve	2			3			4	0.12	8	NMa	U
Jaseur d'Amérique			2	1	1	2	3	0.09		NMa,HI	TU
Martin-pêcheur d'Amérique			1			2	1	0.03		NMc,HI	U
Merle d'Amérique	4						4	0.12		NMa,Hr	TU
Moqueur chat				1			1	0.13		NMc,Hx	I
Mésange à tête noire	1			1			2	0.06		NPa	U
Moucherolle des aulnes	2			1			2	0.06		NMc	U
Paruline à croupion jaune	2			5			5	0.14		NMc,Mpa,Hi	TU
Paruline à flancs marron	3			6			8	0.23		NMc	U
Paruline à tête cendrée	7			2			7	0.20		NMc	U
Paruline couronnée	1						1	0.03		NMc	U
Paruline des ruisseaux	5			3			6	0.17		NMc	U
Paruline flamboyante	2			1			3	0.09		NMa	TU
Paruline jaune	1			1			2	0.06		NMa	U
Paruline masquée	7	1		5			8	0.23		NMa	TU
Paruline noir et blanc	1			4			5	0.14		NMc	U
Pic chevelu	2	1		2	1		1	0.03		NRc	U
Pic flamboyant	2						1	0.03		NMa,Hi	TU
Plongeon huard			1					0.00	1	NMc,Hx	I
Pluvier kildir			1			1	1	0.03		NMa,Hx	U
Quiscalte bronzé			27	2	2	2	13	0.38		NMa,Hr	U
Sittelle à poitrine rousse						1	3	0.09		NRc	U
Sittelle à poitrine blanche							1	0.03			
Tyrann huppé	3						1	0.03		NMc	S
Uruba à tête rouge						9		0.00	9	NMr,Hx	S
Viréo aux yeux rouges	1						1	0.03		NMa	U
Total (40 espèces)	78	9	62	59	8	26	128	3.69	39		

Source : GDG Conseil, 1998b

Ubiquité : se dit d'une espèce qui se retrouve dans différents milieux.

État	Fréquence	Ubiquité
NS = nicheur sédentaire	i = inusité	TU = très ubiquiste
NR = nicheur résident	r = rare	U = ubiquiste
NM = nicheur migrateur	p = peu commun	I = ni ubiquiste, ni sélectif
MP = migrateur de passage	c = commun	S = sélectif
H = hivernant	a = abondant	TS = très sélectif
E = estivant		
V = visiteur		
X = exceptionnel		
D = espèce disparue		
A = espèce acclimatée		



Tableau 53. Résultats des inventaires de l'avifaune de l'île aux Bouleaux et état, fréquence et ubiquité des différentes espèces, juin 1999

Espèce	9/juin/98			25/juin/98			Couples nicheurs probables	Couples nicheurs (nb/ha)	Individus non nicheurs	État/fréquence	Ubiquité
	M	F	Ind.	M	F	Ind.					
Bernache du Canada	1	1	108	1	1	8	1	0.04	Couvée (7) stade 1c +108	NMr,Mpa,III	TS
Bécasse d'Amérique			3			1	1	0.04	2 oisillons	NMp	S
Bruant à gorge blanche	1						1	0.04		NMa,IIr	TU
Bruant chanteur	3	2		7			8	0.34		NMa,IIr	U
Bruant des marais	3			6			8	0.34		NMc,IIx	U
Canard noir		1	12			1	4	0.17	Couvée (5) stade 1c+7	NMc,IIp	I
Cardinal à poitrine rose	1			1	1		2	0.08		NMc,IIx	U
Carouge à épaulettes	13			10	8		15	0.63		NMa,IIr	U
Chevalier grivelé			2	1	1	1	3	0.13		NMa	U
Cornille d'Amérique			3			2	2	0.08		NMa,IIp	U
Fuligule sp.						1			1	NM,MP	S
Gai bleu	1					3	2	0.08		NRc	U
Gaillard à bec cerclé			26						26	NMc,IIx	U
Grand harle				1	1		1	0.04		NMp,MPc,IIp	S
Grand héron						2			2	NMc,IIx	U
Grive fauve	1			1			2	0.08		NMa	U
Gros-bec errant				1					1	NRc	U
Harle couronné				1					1	NMp,III	S
Hirondelle bicolor			1				1	0.04		NMa	TU
Jaseur d'Amérique			5	3	3		4	0.17		NMa,III	TU
Martin-pêcheur d'Amérique			2			1	1	0.04	1	NMc,III	U
Merle d'Amérique	3	2		4			5	0.21		NMa,IIr	TU
Mésange à tête noire				1	1		1	0.04		NPa	U
Moucheron des aulnes	2						2	0.08		NMc	U
Moucheron tacheté				3			3	0.13		NMc	U
Paruline à croupion jaune	2				3	3	4	0.17	3 immatures	NMc,Mpa,III	TU
Paruline à flancs marron	7	1		3			7	0.29		NMc	U
Paruline des ruisseaux	4			5			7	0.29		NMc	U
Paruline flamboyante	7			5			10	0.42		NMa	TU
Paruline jaune	3			8			8	0.34		NMa	U
Paruline masquée	4	1		6			9	0.38		NMa	TU
Paruline noir et blanc				2			2	0.08		NMc	U
Paruline triste	1			1			1	0.04		NMc	U
Pic cheveu	1					1	1	0.04		NRc	U
Pic flamboyant	2			1		1	3	0.13		NMa,III	TU
Plongeon huard	1	1				1	1	0.04		NMc,IIx	I
Pluvier killdeer			6			1	1	0.04	4	NMa,IIx	U
Quiscalpe bronzé			20	2	2	6	13	0.55		NMa,IIr	U
Roitelet à couronne rubis	1						1	0.04		NMc,IIx	U
Roselin pourpre		1		1			1	0.04		NMc,IIr	TU
Viréo aux yeux rouges	4			5	2		7	0.29		NMa	U
Viréo de Philadelphie	1						1	0.04		NMp	I
Total (42 espèces)	67	10	188	80	23	33	144	6.06	168		

* Observé lors de l'inventaire de la végétation

** 4,20 couples/ha sur les superficies terrestres et 0,11 couple/ha sur les superficies humides

État	Fréquence	Ubiquité
NS = nicheur sédentaire	i = inusité	TU = très ubiquiste
NR = nicheur résident	r = rare	U = ubiquiste
NM = nicheur migrateur	p = peu commun	I = ni ubiquiste, ni sélectif
MP = migrateur de passage	c = commun	S = sélectif
H = hivernant	a = abondant	TS = très sélectif
E = estivant		
V = visiteur		
X = exceptionnel		
D = espèce disparue		
A = espèce acclimatée		



Annexe 5 – Évaluation nationale des systèmes d'aqueduc et d'égout dans les collectivités des Premières nations

Tableau 54. Résumé du risque associé aux systèmes d'égout pour chaque Première nation présente sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (AADNC, 2011)

N° de la bande	Nom de la bande	N° du système	Nom du système	Type de milieu récepteur	Classification du traitement	Risque associé aux effluents	Risque associé à la conception	Risque associé à l'exploitation	Risque associé aux rapports	Risque associé aux opérateurs	Risque final
79	Atikamekw d'Opitciwan	7270	OBEDJIWAN N° 28	Lac ou réservoir	Niveau II	10,0	8,0	7,0	7,0	1,0	6,6
78	Les Atikamekw de Manawan	7269	COMMUNAUTÉ ATIKAMEKW DE MANAWAN	Lac ou réservoir	Niveau II	10,0	8,0	10,0	5,0	4,0	8,0
79	Atikamekw d'Opitciwan	7270	OBEDJIWAN N° 28	Lac ou réservoir	Niveau II	10,0	8,0	7,0	7,0	1,0	6,6

Légende

	Niveau de risque
Risque élevé	8,0 - 10,0
Risque moyen	5,0 - 7,0
Risque faible	1,0 - 4,0



Annexe 6 – Population relative

Tableau 55. Population relative par territoire administratif inclus, en tout ou en partie, sur le bassin versant de la rivière Saint-Maurice (Institut de la Statistique du Québec, 2012)

Municipalité/Communauté autochtone	Division administrative	Région	Population 2011	Municipalité/Communauté autochtone incluse dans le Bassin versant (%)	Population relative*
Baie-Abitibienne	TNO	14	0	88,50	0
Baie de la Bouteille	TNO	14	5	78,50	4
Baie des Chaloupes	TNO	15	0	0,20	0
Baie-James	M	10	1 330	0,05	1
Baie-Obaoca	TNO	14	0	60,10	0
Grandes-Piles	M	04	324 274	40,90	153
Hérouxville	M	04	1 286	20,90	269
La Bostonnais	M	04	624	88,80	554
La Tuque	M	04	11 418	83,10	9 493
Lac-Ashuapmushuan	TNO	02	37	38,10	14
Lac-aux-Sables	M	04	1 307	7,40	96
Lac-Bouchette	M	02	1 211	0,80	10
Lac Boulé	TNO	04	0	100,00	0
Lac Croche	TNO	03	0	0,50	0
Lac de la maison de Pierre	TNO	15	0	0,50	0
Lac-de-la-Pomme	TNO	15	0	2,60	0
Lac de la Bidière	TNO	15	0	1,00	0
Lac-des-Dix-Milles	TNO	14	0	19,00	0
Lac-Devenyns	TNO	14	0	100,00	0
Lac-Édouard	M	04	165	28,10	46
Lac-Lapeyrère	TNO	03	0	33,80	0
Lac-Legendre	TNO	14	0	91,80	0
Lac-Masketsi	TNO	04	5	80,20	4
Lac-Matawin	TNO	14	10	84,80	8
Lac-Minaki	TNO	14	0	91,60	0
Lac-Normand	TNO	04	5	100,00	5
Lac-Santé	TNO	14	0	96,70	0
Manawan	R	14	2 018	100,00	2 018
Notre-Dame-du-Mont-Carmel	M	04	5 543	54,00	2 995
Obedjiwan	R	04	1 990	100,00	1 990
Rivière-à-Pierre	M	03	688	0,90	6
Rivière de la Savane	TNO	04	0	100,00	0
Saint-Alexis-des-Monts	M	04	3 180	24,00	763
Saint-Boniface	M	04	4 551	48,10	2 189
Saint-Donat	M	14	4 430	0,10	3
Saint-Élie-de-Caxton	M	04	1 798	8,80	159
Saint-Étienne-des-Grès	M	04	4 363	27,20	1 186
Saint-Guillaume-Nord	TNO	14	102	30,40	31
Saint-Mathieu-du-Parc	M	04	1 444	92,80	1 340
Saint-Michel-des-Saints	M	14	2 667	99,00	2 641



Saint-Narcisse	M	04	1 769	0,10	1
Saint-Roch-de-Mékinac	M	04	288	82,90	239
Saint-Zénon	M	14	1 298	42,40	551
Sainte-Hedwidge	M	02	897	4,90	44
Sainte-Thècle	M	04	2 431	11,90	289
Senneterre	M	08	3 091	3,50	109
Shawinigan	V-MRC	04	50 084	97,90	49 053
TNO aquatique de Shawinigan	TNO	04	0	100,00	0
Trois-Rives	M	04	427	98,50	421
Trois-Rivières	V-MRC	04	130 346	22,40	29 261
Wemotaci	R	04	1 148	100,00	1 148
TOTAL			242 330		107 095



Annexe 7 – Cartes du bassin versant de la rivière Saint-Maurice

