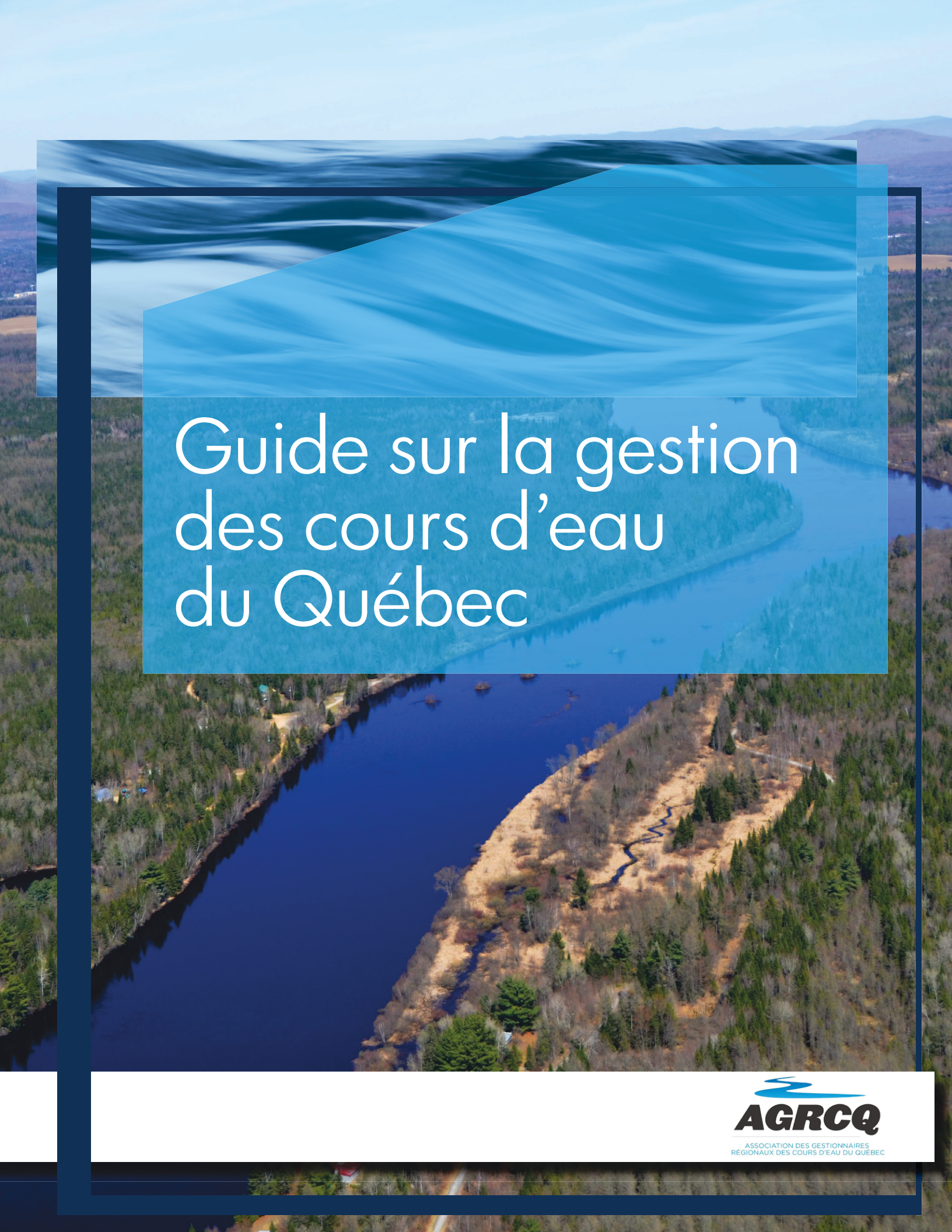


Guide sur la gestion des cours d'eau du Québec

AGRCQ

ASSOCIATION DES GESTIONNAIRES RÉGIONAUX DES COURS D'EAU DU QUÉBEC

Rédaction

Comité de rédaction :

Patrick Bernard
Marie-Eve Brin
Mathieu Charest
Vincent Cordeau
Guillaume Delair
Sylvain Hénault
Simon Lajeunesse
Élise Phoenix
François Potvin

Responsable du comité de rédaction :

Emilio Lembo

Coordination de la rédaction :

Marie-Catherine Derome, AGRCQ

Révision

Collaboration à la rédaction, ministères

Isabelle Bergeron, MFFP
Dominic Boula, MPO
Guillaume Bourgeois, MAMOT
Élisabeth Bussières, MDDELCC
Amélie Genois, MSP
Bert Klein, MFFP
Claire Michaud, MDDELCC
Pierre Pelletier, MAMOT
France Pouliot, MPO
Jolyanne Roberge, MFFP

Collaboration à la rédaction, chercheurs et professionnels :

Pascale Biron, Université Concordia
Isabelle Breune, Agriculture et Agroalimentaire Canada
Thomas Buffin-Bélanger, UQAR
Sylvain Jutras, Université Laval
Robert Lagacé, Université Laval
Aubert Michaud, IRDA
Éric Prido, Environnement XM co-op
Benoit Turcotte, Université Laval

Révision juridique :

Me Isabelle Landry, BCF

Conseillère juridique :

Me Caroline P. Fontaine, Paradis, Lemieux, Francis, avocats

Révision linguistique :

Isabelle Dowd

Graphisme :

Isabelle Gariépy

Site Internet :

Pierre-Luc Lamothe, Collectiv

Photo de la page couverture :

Canards Illimités Canada

Ce projet a été rendu possible grâce à la contribution financière des partenaires suivants :

ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC),

ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT),

ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP),

Union des municipalités du Québec (UMQ)

Fédération québécoise des municipalités (FQM),

et les Municipalités régionales de comté (MRC) du Québec :

Agglomération de La Tuque
MRC Acton
MRC Antoine-Labelle
MRC Arthabaska
MRC Avignon
MRC Beauce-Sartigan
MRC Bécancour
MRC Brome-Missisquoi
MRC Charlevoix-Est
MRC D'Autray
MRC Drummond
MRC La Côte-de-Beaupré
MRC La Côte-de-Gaspé
MRC La Haute-Côte-Nord
MRC La Haute-Gaspésie
MRC La Haute-Yamaska
MRC La Matapédia
MRC La Nouvelle-Beauce
MRC La Vallée-de-la-Gatineau
MRC La Vallée-du-Richelieu
MRC L'Assomption
MRC Le Domaine-du-Roy
MRC Le Fjord-du-Saguenay
MRC Le Haut-Richelieu
MRC Le Haut-Saint-François
MRC Le Haut-Saint-Laurent
MRC Le Val-Saint-François
MRC Les Collines-de-l'Outaouais
MRC Les Jardins-de-Napierville
MRC Les Laurentides
MRC Les Maskoutains
MRC Les Pays-d'en-Haut
MRC Les Sources
MRC L'Islet
MRC Lotbinière
MRC Marguerite-D'Youville
MRC Maria-Chapdelaine
MRC Maskinongé
MRC Matawinie
MRC Memphrémagog
MRC Minganie
MRC Papineau
MRC Pontiac
MRC Portneuf
MRC Rivière-du-Loup
MRC Roussillon
MRC Rouville
MRC Sept-Rivières
MRC Témiscamingue
MRC Vaudreuil-Soulanges
Ville de Rouyn-Noranda
Ville de Saguenay
Ville de Sherbrooke

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2016.

ISBN : 978-2-9816421-0-3

© AGRCQ

Aucune reproduction de ce guide n'est autorisée à des fins de vente, en partie ou en totalité, ou à des fins de traduction, sans l'autorisation de l'Association des gestionnaires régionaux des cours d'eau du Québec (AGRCQ).

Référence à citer

Association des gestionnaires régionaux des cours d'eau du Québec (AGRCQ) Guide sur la gestion des cours d'eau du Québec, 2016. 321 pages.

Table des matières

1 Mise en contexte 16

1.1 Ministères et organismes qui participent à la gestion des cours d'eau 17

1.1.1 Gouvernement fédéral 17

1.1.1.1 Ministère des Pêches et des Océans du Canada 17

1.1.1.2 Ministère de l'Environnement et du Changement climatique du Canada (ECCC) 18

1.1.1.3 Ministère des Transports du Canada 18

1.1.2 Gouvernement provincial 18

1.1.2.1 Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques 18

1.1.2.2 Direction générale des barrages de l'État, Direction de la sécurité des barrages, Direction de l'expertise hydrique et Direction de la gestion du domaine hydrique de l'État 20

1.1.2.3 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs 20

1.1.2.4 Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec 21

1.1.2.5 Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire 21

1.1.2.6 Ministère de la Sécurité publique 21

1.1.2.7 Ministère des Transports du Québec 22

1.1.3 Administration municipale 22

1.1.3.1 Municipalité régionale de comté 22

1.1.3.2 Municipalité locale 25

1.1.3.3 Bureau des délégués 26

1.1.4 Organismes divers 27

1.1.4.1 Organismes de bassins versants 27

1.1.4.2 Comités de bassins versants, de sous-bassins ou comité local 27

1.1.4.3 Clubs-conseils en agroenvironnement 27

1.1.4.4 Conseils régionaux de l'environnement 28

1.2 Législation fédérale relative à la gestion des cours d'eau 28

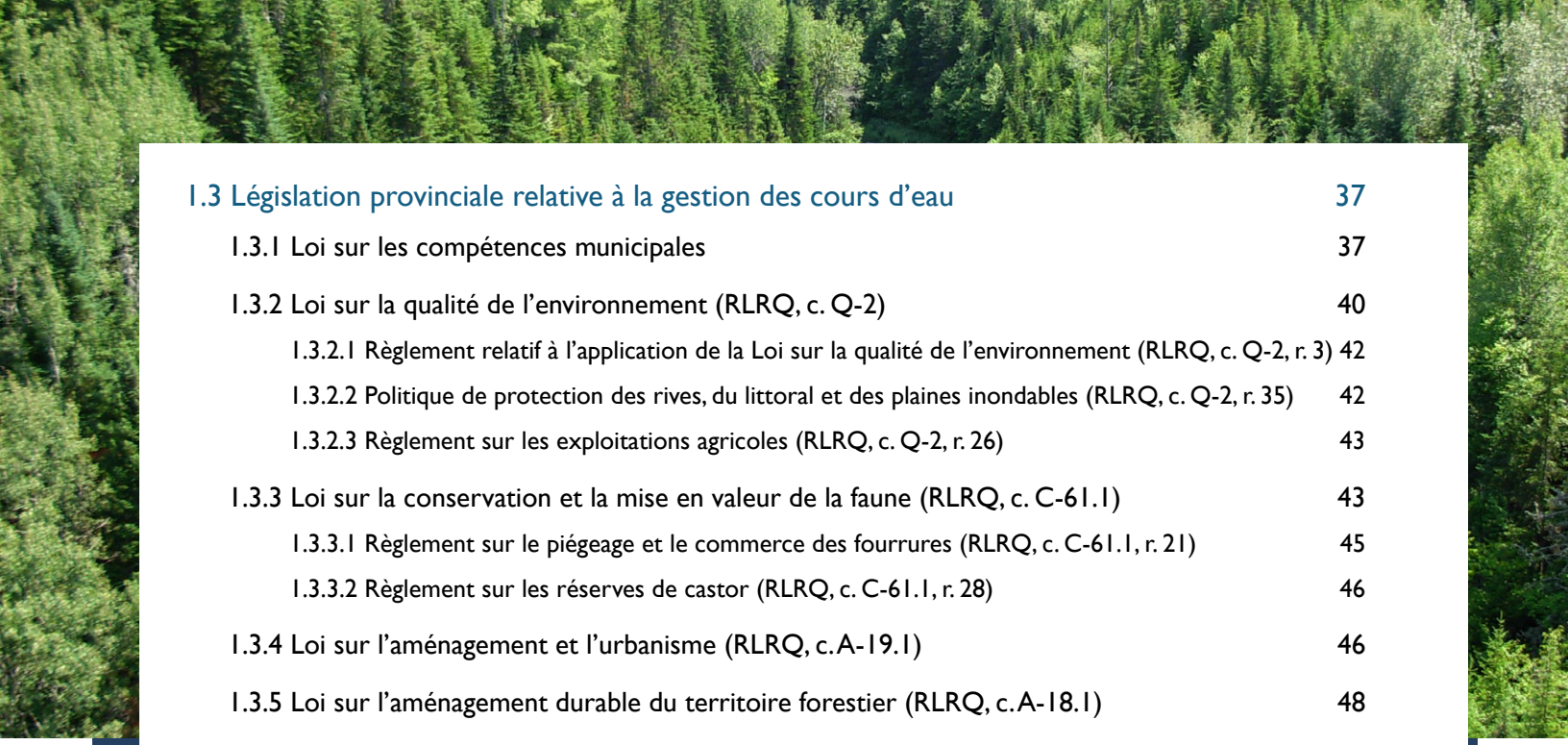
1.2.1 Loi sur les pêches (L.R.C., 1985, c. F-14), modification et applicabilité pour les MRC 28

1.2.2 Loi sur les espèces en péril (L.C., 2002, c. 29) 34

1.2.3 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (L.C., 1999, c. 33) 35

1.2.4 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (L.C., 2012, c. 19, a. 52) 35

1.2.5 Loi sur la protection de la navigation (L.R.C., 1985, c. N-22) 36



1.3 Législation provinciale relative à la gestion des cours d'eau 37

1.3.1 Loi sur les compétences municipales 37

1.3.2 Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, c. Q-2) 40

1.3.2.1 Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, c. Q-2, r. 3) 42

1.3.2.2 Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (RLRQ, c. Q-2, r. 35) 42

1.3.2.3 Règlement sur les exploitations agricoles (RLRQ, c. Q-2, r. 26) 43

1.3.3 Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (RLRQ, c. C-61.1) 43

1.3.3.1 Règlement sur le piégeage et le commerce des fourrures (RLRQ, c. C-61.1, r. 21) 45

1.3.3.2 Règlement sur les réserves de castor (RLRQ, c. C-61.1, r. 28) 46

1.3.4 Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (RLRQ, c. A-19.1) 46

1.3.5 Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RLRQ, c. A-18.1) 48

1.3.6 Loi sur les espèces menacées ou vulnérables 50

1.3.7 Loi sur la fiscalité municipale (RLRQ, c. F-2.1) 51

1.3.8 Loi sur les ingénieurs (RLRQ, c. I-19) 56

1.3.9 Loi sur la sécurité civile (RLRQ, c. S-2.3) 57

1.3.10 Code municipal du Québec (RLRQ, c. C-27.1) 57

1.3.1.1 Code civil du Québec (L.Q. 1991, c. 64) 62

1.4 Principaux outils municipaux relatifs à la gestion des cours d'eau 65

1.4.1 Règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux des cours d'eau 65

1.4.2 Politique relative à la gestion des cours d'eau 67

1.4.3 Actes réglementaires 67

1.4.4 Règlement sur l'établissement des quotes-parts 68

1.4.5 Entente intermunicipale entre les MRC et leurs municipalités locales 69

1.4.6 Schéma d'aménagement et de développement 70

1.4.7 Règlements d'urbanisme dans les municipalités locales 70

1.4.8 Règlement de tarification des municipalités locales 70

1.5 Autres documents reliés à la gestion des cours d'eau 71

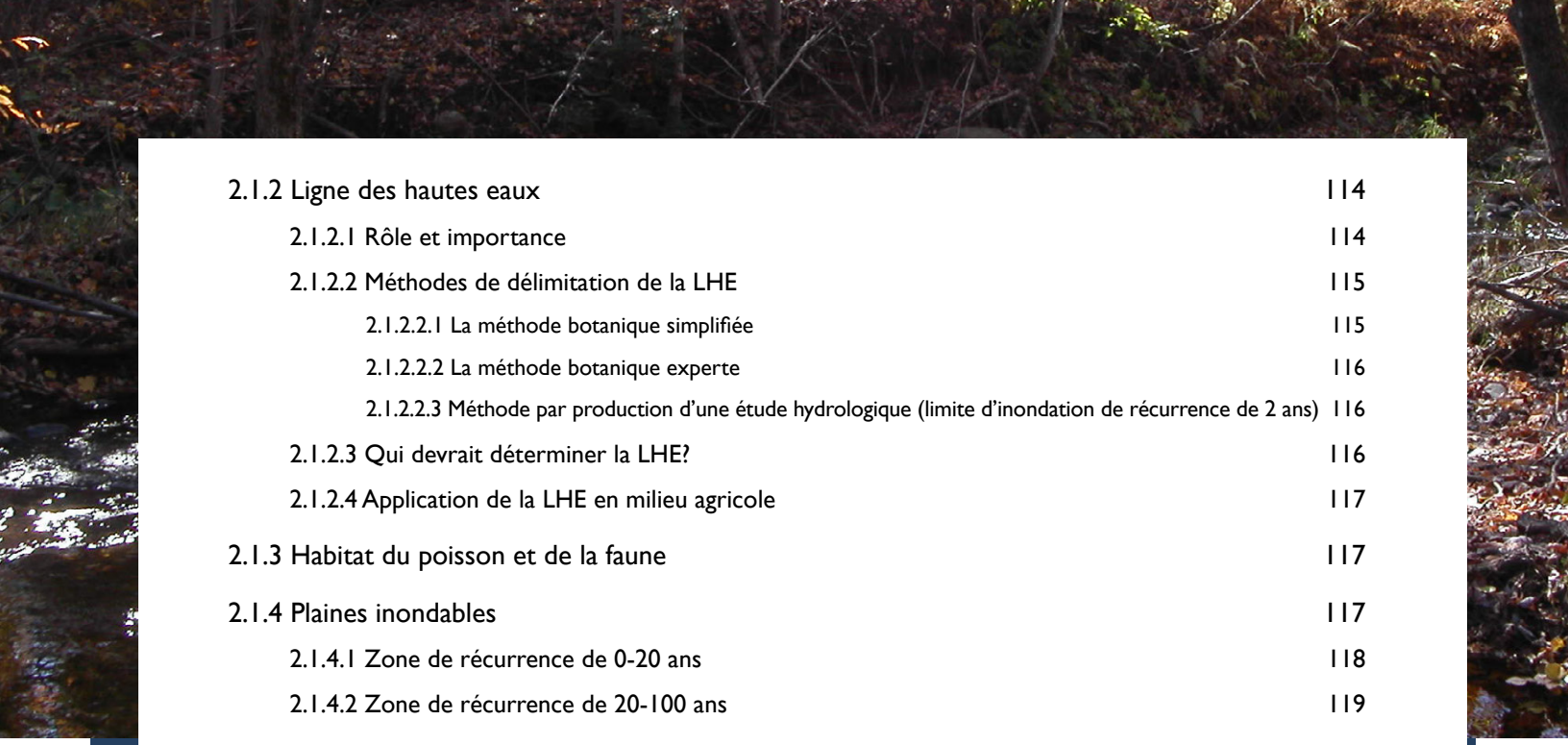
1.5.1 Plans directeurs de l'eau 71

1.5.2 Autres sources d'information : les guides de bonnes pratiques 73

1.5.3 Plan de conservation des milieux humides 73

1.5.4 Plan de gestion des cours d'eau 74

1.6 Procédures d'intervention des MRC en regard du cadre légal existant 74
1.6.1 Processus décisionnel d'intervention en cours d'eau 75
1.6.2 Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole 76
1.6.2.1 Historique 76
1.6.2.2 Limites d'application 77
1.6.2.3 Exigences générales 78
1.6.2.4 Documents à transmettre avant d'amorcer des travaux 79
1.6.2.5 Accusé de réception 80
1.6.2.6 Avis de fin des travaux 80
1.6.3 Processus décisionnel et mesure visant à protéger le poisson et son habitat pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles du MPO 81
1.6.3.1 Projets à soumettre au MPO 84
1.6.3.2 Présentation d'un projet au MPO 84
1.6.3.3 Analyse du MPO 85
1.7 Principales décisions de gestion des cours d'eau au Québec 86
1.7.1 Jurisprudence pertinente en matière de gestion des cours d'eau 86
1.7.2 Liste des principales autorités en matière de gestion des cours d'eau 101
2 Gestion régionale des cours d'eau au quotidien 104
2.1 Définitions 105
2.1.1 Cours d'eau et fossé 105
2.1.1.1 Historique de la définition de cours d'eau 105
2.1.1.2 Définition de la LCM, article 103 107
2.1.1.2.1 Première exception de l'article 103 de la LCM 107
2.1.1.2.2 Deuxième exception de l'article 103 de la LCM 108
2.1.1.2.3 Troisième exception de l'article 103 de la LCM 108
2.1.1.2.4 Quatrième exception de l'article 103 de la LCM 108
2.1.1.3 Définition de la PPRLPI 109
2.1.1.4 Méthodologie pour la détermination d'un cours d'eau en vertu de à l'article 103 de la LCM et création d'un outil cartographique 111
2.1.1.4.1 Production d'un plan de base avec les cours d'eau reconnus sur le territoire 111
2.1.1.4.2 Constitution d'une banque de données de tous les actes réglementaires disponibles dans les archives de la MRC 111
2.1.1.4.3 Intégration des actes réglementaires répertoriés dans le système géomatique de la MRC 112
2.1.1.4.4 Validation des vecteurs avec la réalité d'aujourd'hui 113
2.1.1.4.5 Validation de la toponymie officielle 113
2.1.1.4.6 Production de cartes préliminaires et validation sur le terrain 113
2.1.1.4.7 Correction des cartes préliminaires et diffusion de cartes 113



2.1.2 Ligne des hautes eaux 114

2.1.2.1 Rôle et importance 114

2.1.2.2 Méthodes de délimitation de la LHE 115

2.1.2.2.1 La méthode botanique simplifiée 115

2.1.2.2.2 La méthode botanique experte 116

2.1.2.2.3 Méthode par production d'une étude hydrologique (limite d'inondation de récurrence de 2 ans) 116

2.1.2.3 Qui devrait déterminer la LHE? 116

2.1.2.4 Application de la LHE en milieu agricole 117

2.1.3 Habitat du poisson et de la faune 117

2.1.4 Plaines inondables 117

2.1.4.1 Zone de récurrence de 0-20 ans 118

2.1.4.2 Zone de récurrence de 20-100 ans 119

2.1.5 Milieux humides 119

2.1.6 Milieux d'intérêt (EFE, espèces menacées, SFI, etc.) 120

2.2 Obstructions 120

2.2.1 Cadre législatif 120

2.2.1.1 Loi sur les compétences municipales dans le quotidien des MRC 121

2.2.1.2 Règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux des cours d'eau (MRC) 122

2.2.2 Types d'obstructions 122

2.2.2.1 Obstructions naturelles 122

2.2.2.2 Obstructions anthropiques 123

2.2.2.2.1 Traverses 123

2.2.2.2.2 Ouvrages de retenue des eaux 123

2.2.2.2.3 Objets ou toute autre matière 125

2.2.3 Notion d'urgence et niveau de planification souhaité 125

2.2.3.1 Production d'un inventaire cartographique des cours d'eau et diffusion 125

2.2.3.2 Collecte de données, catégorisation des risques et mise en action d'un cadre d'intervention et d'un cadre opérationnel 125

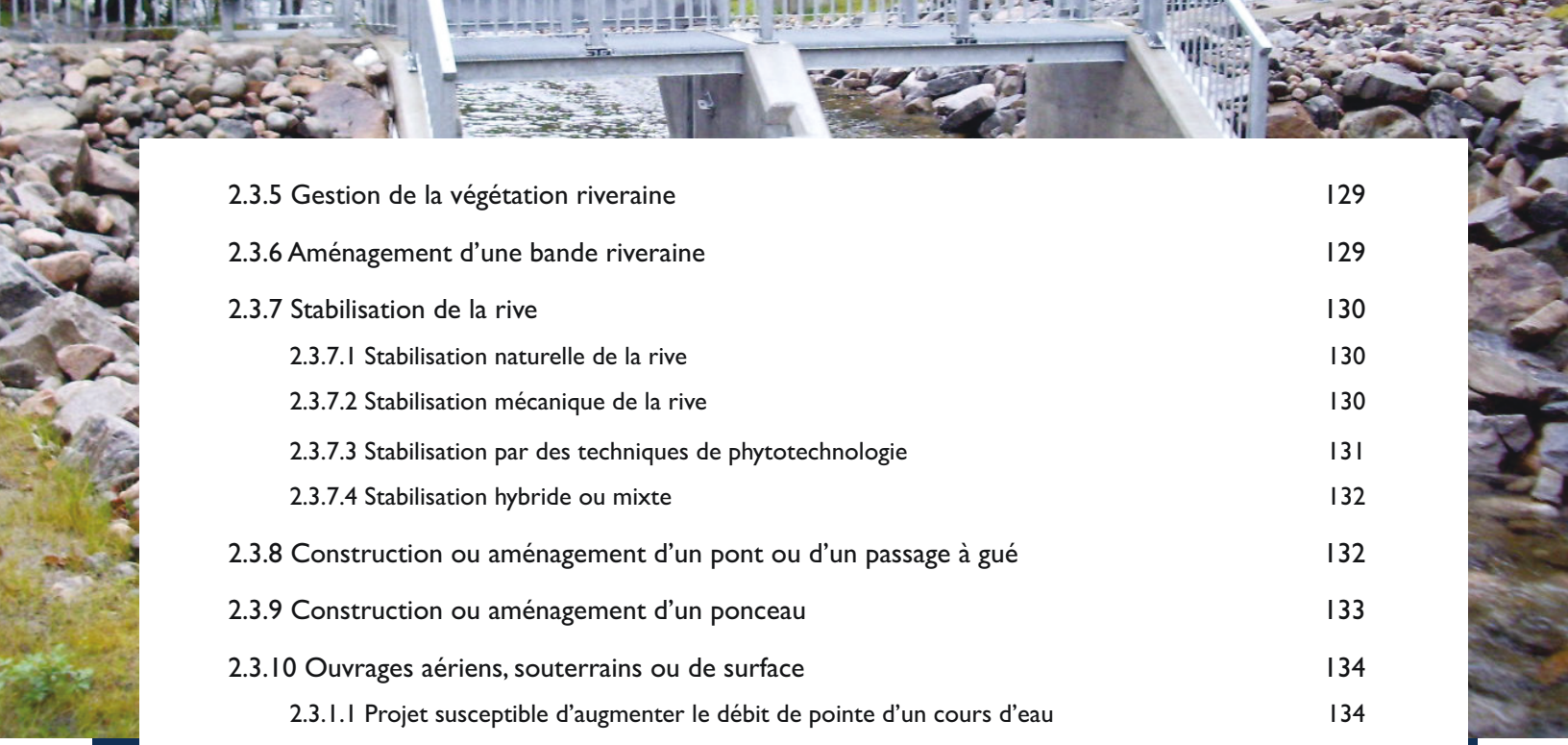
2.3 Interventions dans un cours d'eau 126

2.3.1 Aménagement 126

2.3.2 Entretien 127

2.3.3 Nettoyage 127

2.3.4 Enlèvement des obstructions 128



2.3.5 Gestion de la végétation riveraine 129

2.3.6 Aménagement d'une bande riveraine 129

2.3.7 Stabilisation de la rive 130

2.3.7.1 Stabilisation naturelle de la rive 130

2.3.7.2 Stabilisation mécanique de la rive 130

2.3.7.3 Stabilisation par des techniques de phytotechnologie 131

2.3.7.4 Stabilisation hybride ou mixte 132

2.3.8 Construction ou aménagement d'un pont ou d'un passage à gué 132

2.3.9 Construction ou aménagement d'un ponceau 133

2.3.10 Ouvrages aériens, souterrains ou de surface 134

2.3.1.1 Projet susceptible d'augmenter le débit de pointe d'un cours d'eau 134

2.3.12 Exutoire de drainage souterrain ou de surface 136

2.4 Cheminement d'une demande d'intervention 136

2.4.1 Interventions encadrées par le règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux 136

2.4.1.1 Délivrance de permis 136

2.4.1.2 Compétence de la MRC ou du bureau des délégués 137

2.4.1.3 Éléments techniques à considérer 137

2.4.1.4 Éléments légaux à considérer 137

2.4.2 Demande de travaux d'entretien ou d'aménagement de la part d'un citoyen ou d'une municipalité 138

2.4.2.1 Compétence de la MRC 138

2.4.2.2 Politique relative à la gestion des cours d'eau et procédure de cheminement d'intervention 138

2.4.2.3 Demandes nécessaires d'autorisation des différentes autorités concernées 144

2.4.2.4 Rôle de l'ingénieur et des professionnels dans le processus d'intervention de la MRC 144

2.4.2.5 Processus d'appel d'offres et d'ouverture des soumissions pour travaux 144

2.5 Travaux non autorisés 145

2.5.1 Travaux effectués avant 2006 145

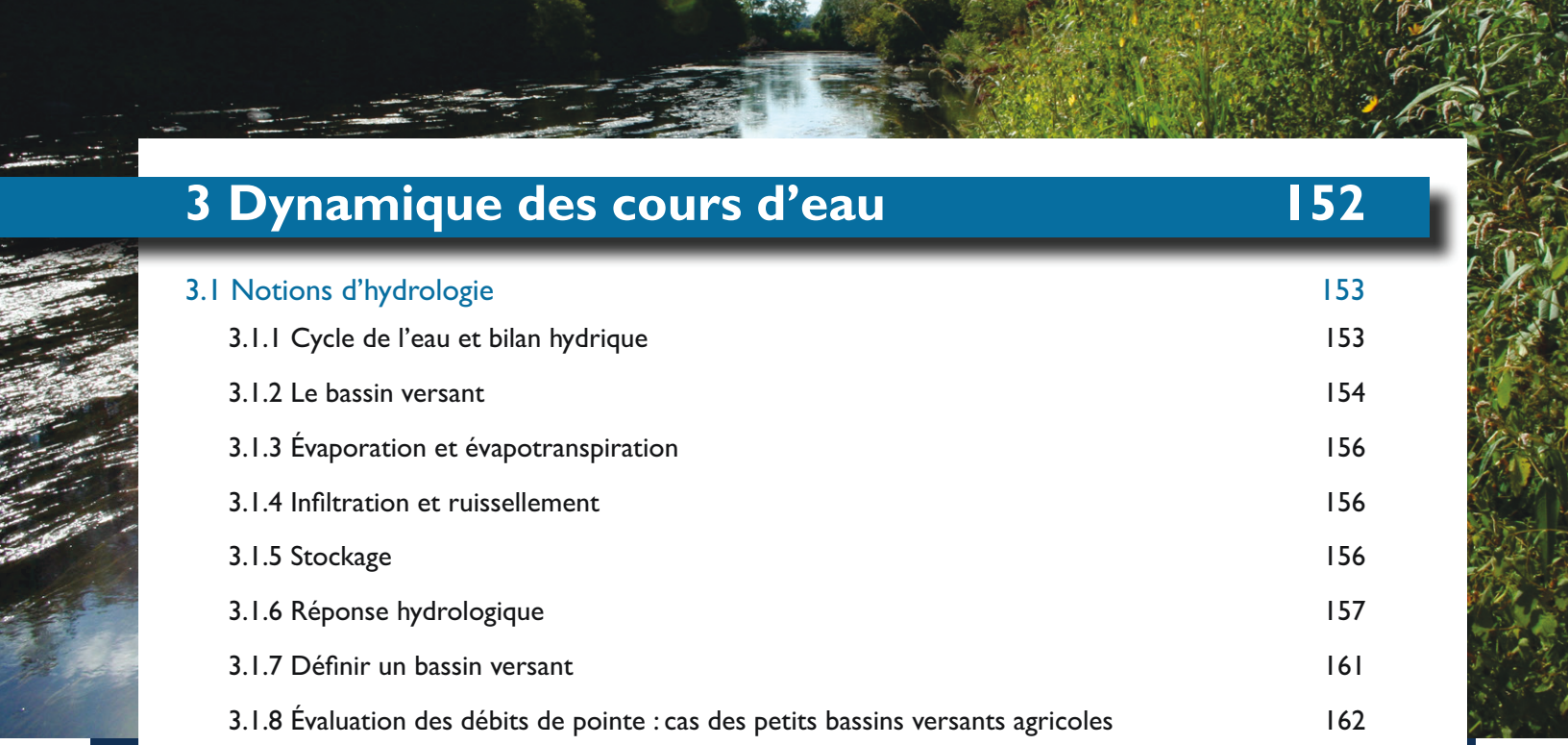
2.5.2 Travaux effectués après 2006 145

2.5.3 Traitement des dossiers d'infraction 146

2.5.4 Conseils pour les témoignages à la Cour 147

2.6 Inondations 148

2.6.1 Facteurs aggravants et responsabilités 148



3 Dynamique des cours d'eau 152

3.1 Notions d'hydrologie 153

3.1.1 Cycle de l'eau et bilan hydrique 153

3.1.2 Le bassin versant 154

3.1.3 Évaporation et évapotranspiration 156

3.1.4 Infiltration et ruissellement 156

3.1.5 Stockage 156

3.1.6 Réponse hydrologique 157

3.1.7 Définir un bassin versant 161

3.1.8 Évaluation des débits de pointe : cas des petits bassins versants agricoles 162

3.1.9 Pour approfondir le sujet de l'hydrologie 162

3.2 Notions d'hydraulique à surface libre 162

3.2.1 Les paramètres hydrauliques 163

3.2.1.1 Morphologie du cours d'eau 163

3.2.1.2 Pente 163

3.2.1.3 Section d'écoulement 163

3.2.1.4 Composition du lit et des berges 164

3.2.2 Estimer le débit d'un cours d'eau en fonction de la hauteur d'eau 165

3.2.3 Les différents types d'écoulement 165

3.2.4 Surface libre ou en charge 166

3.2.5 Régime permanent (stationnaire) ou non permanent (transitoire) 167

3.2.6 Les différents régimes d'écoulement 167

3.2.7 Variation de la vitesse de l'eau dans une section d'écoulement 169

3.2.8 Vitesses d'écoulement et forces d'arrachement : des formules utiles au choix des concepts retenus 169

3.2.9 Exemple concret 172

3.3 Notions d'hydrogéomorphologie 175

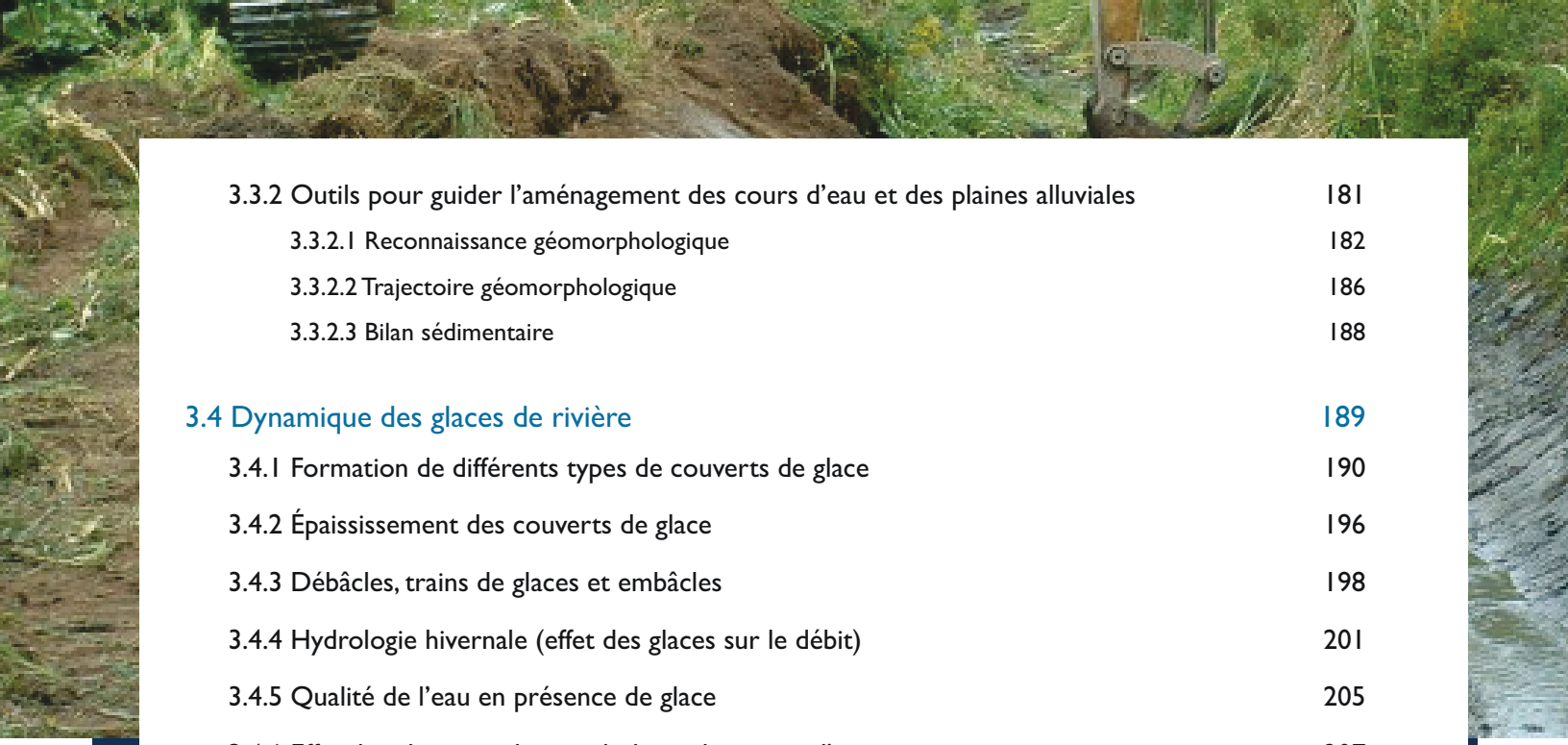
3.3.1 Concepts fondamentaux 175

3.3.1.1 La trinité de Leeder (1983) 176

3.3.1.2 Le convoyeur détraqué de Kondolf 178

3.3.1.3 La balance de Lane 179

3.3.1.4 Espace de liberté d'un cours d'eau 180



3.3.2 Outils pour guider l'aménagement des cours d'eau et des plaines alluviales 181

3.3.2.1 Reconnaissance géomorphologique 182

3.3.2.2 Trajectoire géomorphologique 186

3.3.2.3 Bilan sédimentaire 188

3.4 Dynamique des glaces de rivière 189

3.4.1 Formation de différents types de couverts de glace 190

3.4.2 Épaississement des couverts de glace 196

3.4.3 Débâcles, trains de glaces et embâcles 198

3.4.4 Hydrologie hivernale (effet des glaces sur le débit) 201

3.4.5 Qualité de l'eau en présence de glace 205

3.4.6 Effet des glaces sur la morphologie des cours d'eau 207

3.4.7 Atténuation des risques associés aux glaces de rivière 208

3.4.7.1 Impacts potentiels des processus de glace 208

3.4.7.2 Mitigation – Atténuation du risque 210

3.4.7.3 Exemples pratiques 212

4 Fonctions écologiques des cours d'eau et de leurs bandes riveraines 216

4.1 Rôles et fonctions de la bande riveraine 217

4.1.1 Définitions 217

4.1.2 Rôle de protection contre l'érosion et de stabilisation de la berge 220

4.1.3 Rôle de filtration et d'infiltration 221

4.1.4 Rôle de haie brise-vent 223

4.1.5 Contrôle et régulation de la température 224

4.1.6 Habitats fauniques 225

4.1.7 Guides et outils sur l'aménagement des bandes riveraines 225

4.1.8 Perspectives et limitations 226

4.2 Habitats fauniques 227

4.2.1 Aspect écologique d'un habitat 227

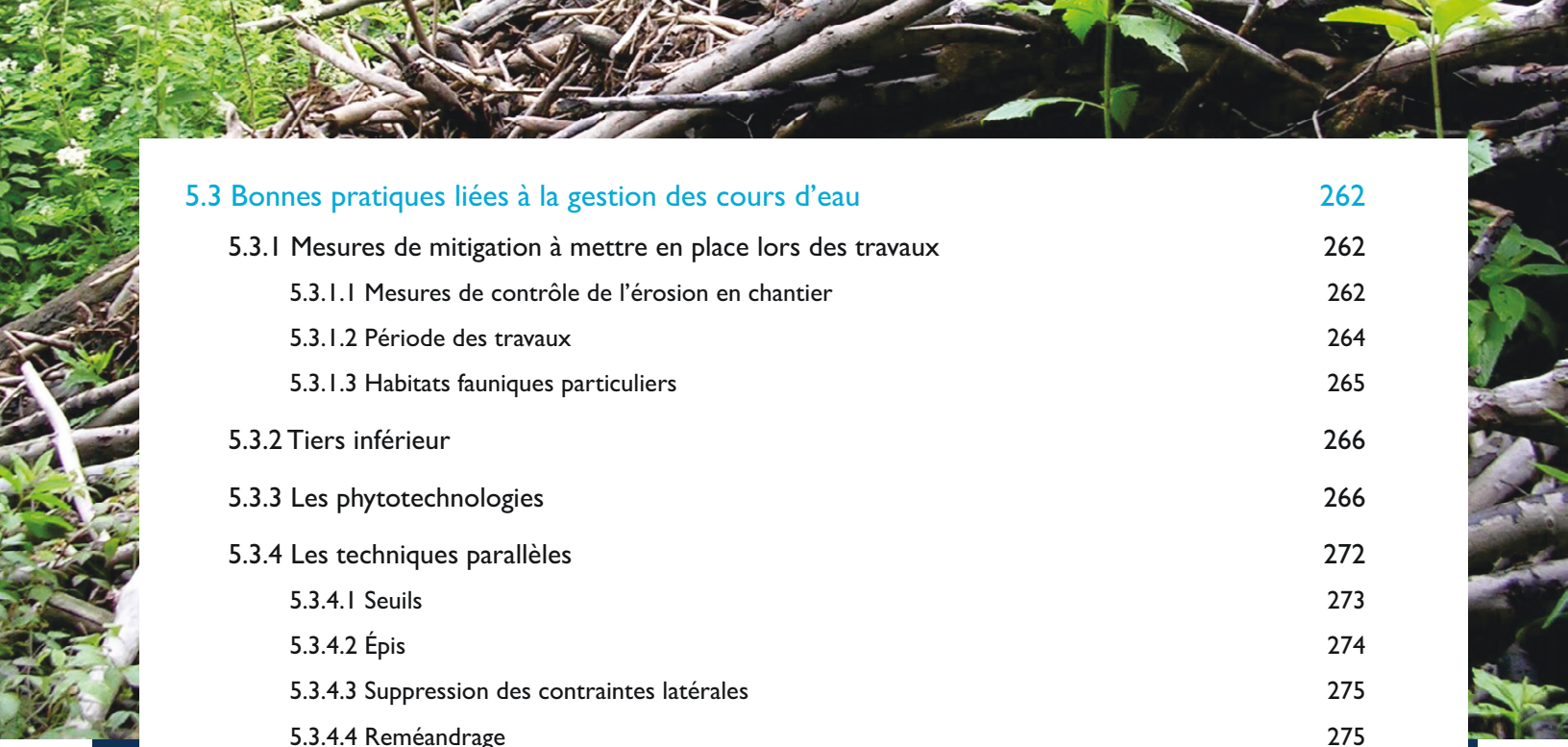
4.2.2 Habitats fauniques riverains 229

4.2.3 Habitat faunique aquatique 231
4.2.4 Les corridors riverains, un mode de survie pour les habitats morcelés 232
4.2.5 Habitats et impact des espèces dites nuisibles ou envahissantes 233
4.2.5.1 Occupation agricole 233
4.2.5.2 Occupation forestière 235
4.2.6 Aménagements fauniques possibles lors des interventions 236

5 Bonnes pratiques 240

5.1 Impacts des interventions sur les milieux hydriques et riverains 241
5.1.1 Impacts au moment des travaux 241
5.1.1.1 Impacts de l'érosion et de la sédimentation 242
5.1.1.2 Impacts des débris 244
5.1.1.3 Impacts des interventions dans la rive 245
5.1.1.4 Impacts d'une contamination directe 245
5.1.2 Impacts à long terme 245
5.1.2.1 Travaux susceptibles d'avoir des impacts à long terme 248
5.1.2.2 Impacts sur le libre écoulement de l'eau 249
5.1.2.3 Impacts géomorphologiques 249
5.1.2.4 Impacts des interventions dans la zone riveraine 250
5.1.2.5 Impacts sur la qualité de l'eau 251
5.1.2.6 Passage des poissons 251

5.2 Travaux préventifs au champ 252
5.2.1 Provenance des sédiments dans le cours d'eau 253
5.2.2 Principes d'érosion hydrique 253
5.2.3 Secteurs à risque élevé d'érosion 254
5.2.4 Les principes de conservation des sols 256
5.2.5 Types de travail du sol ou de culture à privilégier (1ère ligne) 257
5.2.6 Ouvrages hydroagricoles (2e ligne) 258
5.2.7 Bandes riveraines (3e ligne) 259
5.2.8 Éviter les travaux curatifs 261



5.3 Bonnes pratiques liées à la gestion des cours d'eau 262

5.3.1 Mesures de mitigation à mettre en place lors des travaux 262

5.3.1.1 Mesures de contrôle de l'érosion en chantier 262

5.3.1.2 Période des travaux 264

5.3.1.3 Habitats fauniques particuliers 265

5.3.2 Tiers inférieur 266

5.3.3 Les phytotechnologies 266

5.3.4 Les techniques parallèles 272

5.3.4.1 Seuils 273

5.3.4.2 Épis 274

5.3.4.3 Suppression des contraintes latérales 275

5.3.4.4 Reméandrage 275

5.3.4.5 Chenaux à deux niveaux 275

5.3.4.6 Espace de liberté des cours d'eau 277

5.4 Analyse économique : chiffrer les différentes approches d'intervention 278

5.4.1 Coûts actuels des travaux d'entretien des cours d'eau agricoles 278

5.5 Barrages de castor 282

5.5.1 Écologie du castor 282

5.5.2 Aspects légaux 284

5.5.3 Gestion de la déprédation du castor 284

5.5.4 Ouvrages de contrôle du niveau de l'eau en présence du castor 285

5.6 Les bonnes pratiques en matière d'aménagements fauniques 286

5.6.1 Aménagements pour la faune terrestre 286

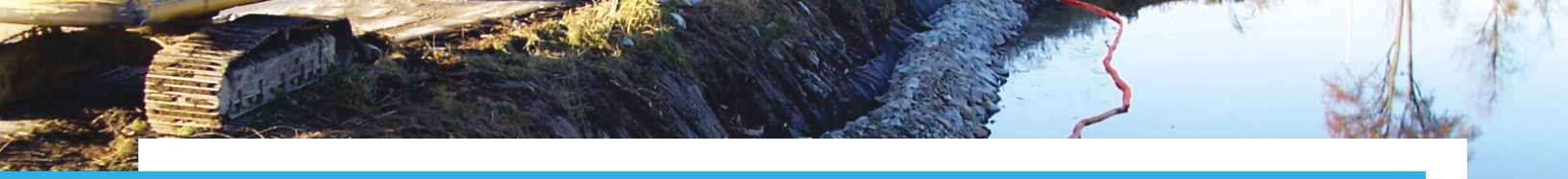
5.6.1.1 Les grands concepts gagnants 286

5.6.1.2 Exemples concrets 287

5.6.2 Aménagements pour la faune aquatique 288

5.6.2.1 Les grands concepts 288

5.6.2.2 Exemples concrets 290



6 Projets innovateurs en matière de gestion des cours d'eau 298

Fiche 6.1 Arrimage des plans directeurs de l'eau et des schémas d'aménagement et de développement 299

6.1.1 L'exemple de la Corporation de l'aménagement de la rivière L'Assomption (CARA) 300

6.1.2 L'exemple de la MRC de La Côte-de-Beaupré 300

Fiche 6.2 Un plan directeur de l'eau pour une MRC? Exemple de la MRC de La Haute-Yamaska. 301

Fiche 6.3 Renaturalisation des bandes riveraines 304

6.3.1 Principe 304

6.3.2 Règlements sur la végétalisation des rives 304

6.3.3 La pépinière riveraine de la MRC de Brome-Missisquoi 307

Fiche 6.4 La gestion durable des eaux pluviales 310

6.4.1 Initiatives municipales en matière de gestion des eaux pluviales 315

6.4.1.1 Normes pour les projets susceptibles d'augmenter le débit de pointe des cours d'eau 316

6.4.1.2 Normes pour la gestion optimale des eaux pluviales 316

6.4.1.2.1 Débranchement de gouttières 317

6.4.1.3 Mesures incitatives 317

6.4.1.4 Gestion des eaux de ruissellement des chemins municipaux 317

Fiche 6.5 Projet « Lisière verte » du MAPAQ 318

Avant-propos

La fonction de gestionnaire de cours d'eau est relativement nouvelle au Québec. Au cours des dix dernières années, les gens œuvrant dans le monde municipal ont dû se familiariser, maitriser et approfondir la compétence exclusive en matière d'écoulement de l'eau issue de la Loi sur les compétences municipales (LCM). Même si la gestion des cours d'eau était déjà implantée bien avant l'entrée en vigueur de la LCM, sa transition de l'ancien régime du Code municipal a fait en sorte que toutes les MRC ou les villes ont dû s'adapter à un nouveau cadre. L'exercice s'est traduit soit par l'embauche d'une personne ressource, par la redéfinition des tâches du personnel déjà en place dans les MRC ou par une délégation aux municipalités du territoire. Peu importe l'option choisie, cette responsabilité devait minimalement s'accompagner de moyens légaux, à défaut de posséder les moyens financiers et les outils techniques nécessaires à sa prise en charge.

Pour pallier le manque de ressources, les différents responsables de la gestion des cours d'eau se sont concertés pour trouver des réponses à leurs interrogations, développant ainsi leur savoir-faire. Régulièrement, l'aide des gestionnaires chevronnés était sollicitée par les plus novices sur de nombreux aspects de la profession. Il devenait donc pertinent de mettre sur papier les connaissances et les solutions acquises au fil des expériences et respectueuses du cadre juridique pour enrichir la vision de la gestion des cours d'eau au Québec. C'est ainsi qu'a germé l'idée de réaliser un guide, et ce, bien avant la création de l'Association des gestionnaires régionaux des cours d'eau du Québec (AGRCQ). L'année 2016 a marqué le 5e anniversaire d'existence de notre association, mais l'idée de guide sur la gestion des cours d'eau remonte à 2008. L'idée est devenue un plan de travail que le président fondateur de l'AGRCQ, M. Patrick Bernard, et moi-même avions présenté en primeur aux participants du colloque 2010 à Duchesnay. Ces derniers avaient exprimé le besoin d'avoir accès à un tel ouvrage de référence puisqu'ils se trouvaient dans un contexte où il y avait beaucoup plus de questions que de réponses.

Après plusieurs années de travail, voici enfin le premier guide du genre au Québec. Il vise sans contredit à jeter les bases légales, administratives, techniques et théoriques et, en ce sens, à outiller les gestionnaires de cours d'eau. Nous savons bien sûr que notre rôle s'articule autour de quelques articles de la LCM, mais l'application que nous devons en faire n'est pas toujours claire. Pour imager la situation, la dizaine d'articles de la LCM représente le squelette auquel les MRC et les villes doivent ajouter, entre autres, des politiques d'intervention, des règlements sur l'écoulement de l'eau et des orientations représentant la masse musculaire qui rend opérationnelle, fonctionnelle et active

la gestion des cours d'eau municipaux. Poursuivant la métaphore, le guide propose donc des avenues pour muscler votre approche. De plus, une hétérogénéité existe à l'échelle du Québec relativement à l'interprétation des articles de loi en fonction des réalités régionales. Le *Guide sur la gestion des cours d'eau du Québec* devient donc un outil précieux pour atteindre une certaine homogénéisation de la vision, de l'interprétation et de la réalisation de notre compétence légale liée au libre écoulement des eaux. Nous avons réalisé cet ouvrage dans un esprit de mise en commun des ressources et des connaissances, le tout de manière consensuelle. Nous voulions mettre à contribution l'expérience des gestionnaires de cours d'eau provenant de différentes régions présentant une occupation du territoire diverse (agricole, forestier, villégiature). Voilà un défi relevé!

Ce guide, réalisé par des gestionnaires de cours d'eau pour des gestionnaires de cours d'eau, concerne aussi tous les autres intervenants : les organismes de bassin versant, les clubs d'agroenvironnement, les fonctionnaires des ministères, les associations municipales et environnementales, etc. Il permettra à tous de mieux cerner les enjeux et de mieux comprendre la réalité de la gestion des cours d'eau au Québec.

La réalisation du guide a été rendue possible grâce à la contribution financière et au soutien du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) et du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), plus particulièrement par l'entremise de Claire Michaud et d'Élisabeth Bussières (MDDELCC), de Pierre Pelletier (MAMOT) et de Jolyanne Roberge (MFFP). Soulignons également la relecture d'Amélie Genois du ministère de la Sécurité publique (MSP) et les précisions apportées à l'interprétation de la Loi sur les pêches par M. Dominic Boula de Pêches et Océans Canada.

De plus, nous tenons à remercier chaleureusement les nombreuses MRC et les villes/MRC du Québec qui ont répondu positivement à notre demande de financement. Leur générosité a confirmé la nécessité de nous doter d'un tel ouvrage et a permis d'enrichir ce guide grâce à la collaboration d'experts comme Me Isabelle Landry du Cabinet BCF Avocats d'affaires, M. Éric Prido, ingénieur et président chez EXM coop et M. Benoît Turcotte, professionnel de recherche en hydrologie hivernale et en processus de glace de rivière au département de génie civil et de génie des eaux de l'Université Laval. Nous avons également pu compter sur la participation d'experts dans leur domaine comme Mme Pascale Biron, professeur au département de géographie, planification et environnement à l'Université Concordia, M. Thomas Buffin-Bélanger, professeur au

département de biologie, chimie et géographie de l'Université du Québec à Rimouski, M. Sylvain Jutras, professeur adjoint au département des sciences du bois et de la forêt de l'Université Laval, M. Robert Lacacé, professeur titulaire au département des sols et de génie agroalimentaire à l'Université Laval, de M. Aubert Michaud, chercheur à l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) et de Mme Isabelle Breune, agronome à Agriculture et agroalimentaire Canada.

Finalement, je tiens à souligner le travail exceptionnel des rédacteurs et des réviseurs qui ont mis beaucoup d'efforts, de détermination et de temps. L'équipe est composée de personnes passionnées qui ont cru à ce projet et qui y ont pris part avec beaucoup de sérieux :

M. Patrick Bernard,
MRC des Maskoutains

Mme Marie-Eve Brin,
MRC de Rouville

M. Mathieu Charest,
MRC de La Haute-Yamaska

M. Vincent Cordeau,
MRC d'Acton

M. Guillaume Delair,
MRC de Portneuf

Mme Marie-Catherine Derome,
AGRCQ

M. Sylvain Hénault,
ville de La Tuque

M. Simon Lajeunesse,
MRC de Brome-Missisquoi

M. Emilio Lembo,
MRC Memphrémagog

Mme Élise Phoenix,
MRC Vaudreuil-Soulanges

M. François Potvin,
MRC Maria-Chapdelaine

Nous tenons également à remercier Me Caroline P. Fontaine du cabinet Paradis Lemieux et Francis pour son énergie et sa participation dans cette aventure.

C'est avec une immense fierté que l'AGRCQ vous présente ce guide, numérique ou papier, dans lequel nous espérons que le lecteur trouvera toutes les réponses à ses questionnements. C'est un ouvrage collectif réellement unique qui évoluera au fil du temps. La gestion des cours d'eau municipaux au Québec est un défi et nous souhaitons avoir réussi le pari de vous donner les outils et le soutien informatif, sinon des pistes de réflexion, qui participeront à mieux définir les orientations de chacune des instances municipales qui composent le Québec.

Au nom de l'AGRCQ, je vous souhaite une bonne lecture!

Marie-Eve Brin

Présidente de l'AGRCQ, 2012 – 2016

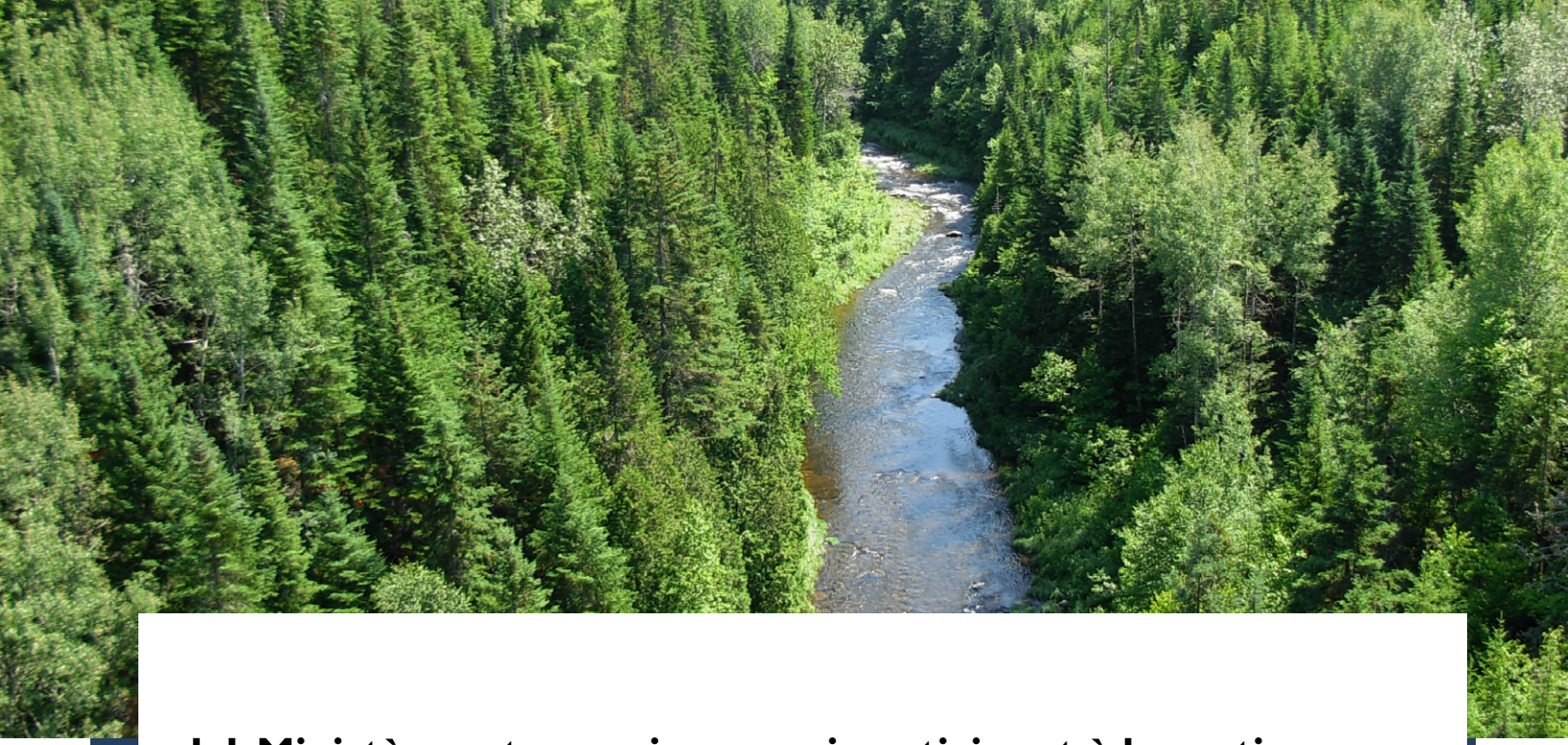
I Mise en contexte

Mise en garde

Ce document se veut une source d'information générale et ne constitue pas une opinion ou un avis juridique.

L'exactitude, l'actualité et la fiabilité des informations qui s'y trouvent ne peuvent pas être garanties. Le document a été rédigé en fonction des lois et règlements en vigueur au moment de sa rédaction, les procédures peuvent être soumises à des changements à la suite de modifications des lois et règlements qui entourent la gestion des cours d'eau au Québec.

Le contenu de ce document vise à fournir des renseignements généraux et ne doit pas être interprété pour répondre à une situation spécifique.



1.1 Ministères et organismes qui participent à la gestion des cours d'eau

Au Québec, la gestion des cours d'eau est un domaine complexe parce que plusieurs intervenants sont concernés. De nombreux ministères, de différents paliers gouvernementaux, y prennent part, de près ou de loin. Les municipalités régionales de comté (MRC) et les municipalités ont une implication fort importante, voire primordiale. Comme celles-ci sont directement en contact avec les citoyens, elles s'avèrent souvent être les premières interpellées. Les raisons pour lesquelles le monde municipal est sollicité sont diverses : pour des questions de protection des biens et des personnes, de possibilité de travaux ou de sinistres potentiels.

Aux instances municipales et gouvernementales s'ajoutent différents organismes publics, parapublics ou privés œuvrant concrètement dans ce même domaine d'activité. Ces organismes ont souvent des buts bien précis, à caractère plus local, mais qui leur confèrent un rôle bien à eux et fort important.

1.1.1 Gouvernement fédéral

Certains ministères du gouvernement fédéral sont directement concernés par les cours d'eau. Ceux-ci s'intéressent parfois à des notions de protection ou de sécurité. Ces ministères ont un rôle bien à eux et ils doivent être connus et pris en compte.

1.1.1.1 Ministère des Pêches et des Océans du Canada

Le mandat du ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO) est de voir à la gestion de la pêche et à la protection des étendues d'eau du Canada. Ses principaux objectifs sont :

- D'appuyer la croissance économique de l'industrie des pêches et du secteur maritime;
- D'appuyer l'innovation au moyen de la recherche (aquaculture et biotechnologie);
- De contribuer à maintenir un environnement propre et sain ainsi que des écosystèmes aquatiques durables grâce à la protection de l'habitat et à la recherche.

1.1.1.2 Ministère de l'Environnement et du Changement climatique du Canada (ECCC)

Le ministère de l'Environnement et du Changement climatique du Canada a comme principaux mandats :

- De préserver et d'améliorer la qualité de l'environnement naturel;
- De conserver les ressources renouvelables du Canada;
- De conserver et protéger les ressources en eau du Canada;
- De prévoir les conditions et les avertissements météorologiques quotidiens et de fournir des renseignements météorologiques détaillés à l'ensemble du Canada;
- D'appliquer la législation sur les eaux limitrophes;
- De coordonner les politiques et les programmes environnementaux au nom du gouvernement fédéral (gouvernement du Canada, Environnement Canada).

1.1.1.3 Ministère des Transports du Canada

Le ministère des Transports du Canada a le mandat de favoriser un réseau de transport qui soit sûr, sécuritaire, efficace et respectueux de l'environnement. Ces activités en matière de sécurité et de sûreté concernent le transport maritime, routier, ferroviaire et urbain et les préparatifs d'urgence (gouvernement du Canada, Transports Canada).

1.1.2 Gouvernement provincial

Divers ministères provinciaux, en raison de leurs responsabilités légales et réglementaires, sont directement concernés et sollicités dans la gestion des cours d'eau. De nombreuses interventions nécessitent des autorisations de ces derniers.

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

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a comme mission d'assurer la protection de l'environnement de même que la conservation de la biodiversité pour améliorer la qualité des milieux de vie des Québécois. Pour ce faire, il mise sur la protection de l'environnement et du patrimoine naturel pour contribuer à un développement durable avec la collaboration de ses partenaires.

Le MDDELCC exerce ses activités dans le développement et la mise en œuvre de politiques, de lois, de règlements et de programmes visant notamment :

- La prévention ou la réduction de la contamination de l'eau, de l'atmosphère et du sol;
- La lutte contre les changements climatiques et l'adaptation aux changements climatiques;
- La qualité de l'eau potable;

- La conservation de la biodiversité;
- La réduction, la mise en valeur et la gestion des matières résiduelles;
- La coordination de la démarche gouvernementale de développement durable au sein de l'administration publique;
- Le développement, la coordination et la mise en œuvre de stratégies de lutte et d'adaptation aux changements climatiques;
- La protection des écosystèmes et de la biodiversité du territoire québécois par le développement d'un réseau d'aires protégées, qui comprend notamment des parcs nationaux, et la sauvegarde des espèces fauniques et floristiques menacées ou vulnérables de même que de leurs habitats;
- L'évaluation environnementale de projets et les évaluations stratégiques d'enjeux environnementaux;
- **Le contrôle de l'application des lois et des règlements en matière de protection de l'environnement, notamment par l'analyse des demandes d'autorisation et de permis, des inspections et des enquêtes, ainsi que par l'utilisation des recours judiciaires et administratifs;**
- **La gestion foncière et l'intégrité du domaine hydrique du Québec, notamment par l'exploitation des barrages publics, et la surveillance de la sécurité des barrages;**
- L'observation et la connaissance des écosystèmes et de leurs composantes;
- Les relations intergouvernementales et internationales dans ses champs d'intérêt.

Relativement à la gestion des cours d'eau, l'offre de services du MDDELCC est constituée des éléments suivants :

- La délivrance des autorisations environnementales et des permis;
- Le traitement des urgences environnementales;
- Le traitement des plaintes à caractère environnemental;
- Les analyses environnementales;
- L'accréditation ou la reconnaissance comme expert;
- Les avis d'expertise professionnelle et technique en matière d'environnement;
- L'accompagnement des ministères et des organismes dans leur démarche de développement durable;
- Le soutien financier à des organismes et à des projets environnementaux;
- L'information et la documentation sur les questions relatives à l'environnement et au développement durable.

1.1.2.2 Direction générale des barrages de l'État, Direction de la sécurité des barrages, Direction de l'expertise hydrique et Direction de la gestion du domaine hydrique de l'État

À la suite d'une restructuration organisationnelle, les différentes unités du Centre d'expertise hydrique du Québec ont été intégrées au MDDELCC. Conséquemment, le nom Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) n'est plus utilisé. Les rôles et mandats du CEHQ sont assurés par quatre directions du MDDELCC, soit la Direction générale des barrages de l'État (DGBE), la Direction de la sécurité des barrages (DSB), la Direction de l'expertise hydrique (DEH) et la Direction de la gestion du domaine hydrique de l'État (DGDHE).

Comme le CEHQ, ces directions exploitent les barrages publics (DGBE), appliquent la Loi sur la sécurité des barrages (DSB), effectuent la gestion foncière du domaine hydrique de l'État et le maintien de son intégrité (DGDHE) et produisent l'information et les connaissances hydriques qui soutiennent la prise de décisions (DEH). La DEH effectue la surveillance hydrologique en temps réel de plusieurs rivières du Québec à l'aide d'un réseau de stations d'observation et de modèles numériques utilisés pour réaliser des prévisions. Elle produit aussi des connaissances hydroclimatiques pour ces rivières et des cartographies de zones inondées. Ces activités servent notamment à soutenir les municipalités et le ministère de la Sécurité publique lors de situations d'urgence mettant en cause les cours d'eau du Québec (MDDELCC, 2016).

1.1.2.3 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) a pour responsabilité la gestion de l'exploitation et de l'aménagement des forêts du Québec, la mise en valeur et la conservation de la faune et, enfin, la mise en valeur et la mise en place d'un réseau de parcs nationaux. Ces mandats comportent, dans une mesure variable, des liens très étroits avec la gestion des cours d'eau.

Dans l'optique de maintenir ou d'améliorer à long terme la santé des écosystèmes forestiers, le MFFP encadre les activités d'aménagement sur le territoire et définit les mesures à adopter pour minimiser l'érosion des sols ainsi que l'impact négatif des travaux sylvicoles sur le régime hydrique et la qualité des eaux. De plus, le MFFP contribue à la recherche en foresterie afin de répondre à des besoins et des enjeux régionaux cadrant avec les principes de l'aménagement durable des forêts.

Le MFFP assure aussi la conservation de la faune et de ses habitats dans une perspective de développement durable. Que ce soit des mammifères, des oiseaux, des poissons, des amphibiens, des tortues ou des invertébrés, de nombreux animaux ont adopté un milieu aquatique comme habitat. Dans un habitat faunique, un animal trouve les éléments nécessaires à la satisfaction de l'ensemble de ses besoins fondamentaux, d'où l'importance de la protection de celui-ci.

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

Le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) appuie une offre alimentaire de qualité et promeut l'essor du secteur bioalimentaire dans une perspective de développement durable. Il est à la fois chef de file et partenaire, participant à la prospérité et à la diversité de l'industrie bioalimentaire québécoise, qui a le souci de produire des aliments dans le respect de l'environnement.

Le MAPAQ se veut le lien entre le gouvernement du Québec et les producteurs agricoles. Ses politiques agroenvironnementales et de protection de la qualité de l'eau en font un joueur très important dans la gestion des cours d'eau en milieu agricole, qui regroupe les cours d'eau dits « verbalisés ».

De plus, c'est le MAPAQ qui verse aux municipalités locales les crédits appliqués sur les comptes de taxes foncières des propriétaires de terres agricoles. Ce crédit est versé selon les normes actuelles du programme relevant du MAPAQ.

1.1.2.5 Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire

Le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) veille à la bonne administration du système municipal dans l'intérêt des municipalités et des citoyens. Il soutient les institutions municipales, conseille le gouvernement dans le domaine municipal et le représente auprès des municipalités. Il vise à être la référence en matière de politiques et de stratégies municipales et régionales axées sur la responsabilité et l'autonomie de ses partenaires.

Ce ministère intervient auprès des municipalités locales, des MRC, des communautés métropolitaines de Montréal et de Québec, de l'Administration régionale Baie-James, ainsi qu'auprès des autres acteurs du développement régional et métropolitain.

1.1.2.6 Ministère de la Sécurité publique

Le principal objectif du Ministère de la Sécurité publique (MSP) est d'assurer, de concert avec ses partenaires, la sécurité publique au Québec. Il veille à diminuer la vulnérabilité des Québécois quant aux risques liés à la criminalité et aux sinistres.

La sécurité civile, au cœur du mandat du MSP, est l'ensemble des actions et des moyens mis en place à tous les niveaux de la société afin de connaître les risques, de prévenir les sinistres, d'en limiter les conséquences néfastes sur la population, les biens et l'environnement et de favoriser le retour à la vie normale.

Lorsqu'un sinistre majeur se produit, le MSP coordonne l'action des ministères et organismes du gouvernement du Québec, par l'entremise de l'Organisation de la sécurité civile du Québec (OSCQ), vient en aide à la municipalité jusqu'au retour à la vie normale et fournit, le cas échéant, une assistance financière aux sinistrés.

1.1.2.7 Ministère des Transports du Québec

Le ministère des Transports du Québec (MTQ) assure, sur tout le territoire, la mobilité durable des personnes et des marchandises par des systèmes de transport efficaces et sécuritaires. La mobilité durable repose sur des systèmes de transport bien aménagés, ainsi que sur des technologies efficientes et intégrées au milieu, en tenant compte du caractère indissociable des dimensions sociale, économique et environnementale.

Le champ d'action du MTQ comprend, entre autres :

- La planification, la conception et la réalisation des travaux de construction, d'amélioration, de réfection, d'entretien et d'exploitation du réseau routier et des infrastructures de transport qui relèvent de sa responsabilité;
- Le soutien technique et financier aux municipalités relativement à l'entretien, la réfection et l'amélioration du réseau routier local;
- Le soutien aux systèmes de transport des personnes, notamment le transport en commun en milieu urbain, le transport adapté, ainsi que le transport maritime et aérien dans les régions;
- Le développement et la mise en œuvre de programmes de sécurité en transport;
- Le soutien au transport des marchandises, en favorisant l'intermodalité et l'utilisation des différents modes de transport (routier, ferroviaire, maritime et aérien).

Que ce soit pour les travaux relatifs aux fossés, aux ponts, aux ponceaux ou directement dans les cours d'eau, le MTQ est lié étroitement à la gestion des cours d'eau.

1.1.3 Administration municipale

Le domaine municipal est depuis longtemps directement concerné dans la gestion des cours d'eau. En tant que premier répondant, c'est à ce niveau que la gestion des cours d'eau se concrétise. Les trois paliers qui œuvrent au niveau municipal sont :

- La municipalité régionale de comté;
- La municipalité locale;
- Le bureau de délégués.

1.1.3.1 Municipalité régionale de comté

Les municipalités régionales de comté (MRC) ont été créées en 1979 par l'adoption de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU) pour s'occuper principalement de l'aménagement du territoire. Elles ont remplacé les corporations de comté. Le conseil de la MRC est composé d'un préfet (élu par suffrage universel ou parmi le conseil de cette dernière), du maire de chaque municipalité locale située sur le territoire de la MRC, ainsi que de tout autre représentant de la municipalité locale, comme prévu par le décret constituant la MRC ou la Loi sur l'organisation territoriale municipale (LOTM). Les MRC regroupent à la fois les municipalités régies par la Loi sur les cités et villes (LCV) et celles qui le sont par le Code municipal (CM).

Compétences obligatoires en vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme :

- Adoption et maintien d'un schéma d'aménagement et de développement (SAD);
- Révision du SAD;
- Application de la règle de conformité au schéma ou au règlement de contrôle intérimaire (RCI) à l'égard des plans et règlements d'urbanisme locaux et à l'égard des interventions gouvernementales;
- Adoption de règlements d'urbanisme pour les territoires non organisés (TNO).

Compétences facultatives en vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme :

- Modification du schéma d'aménagement et de développement;
- Application des mesures de contrôle intérimaire;
- Adoption de plans relatifs au développement du territoire;
- Demande de planification particulière au niveau local;
- Examen de l'opportunité de certains travaux publics;
- Réglementation sur la plantation et l'abattage d'arbres;
- Adoption de règlements d'urbanisme facultatifs pour son TNO.
- Compétences obligatoires en vertu d'une autre loi :
- Gestion de certains cours d'eau et lacs;
- Préparation des rôles d'évaluation foncière;
- Vente des immeubles pour défaut de paiement de taxes;
- Administration des TNO;
- Gestion du Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées;
- Établissement d'un plan de gestion des matières résiduelles;
- Établissement d'un schéma de couverture de risques;
- Établissement d'un schéma de sécurité civile;
- Compétences sur les territoires aquatiques;
- Nomination d'un médiateur en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (LPTAA);
- Établissement d'indicateurs de gestion et suivi.

En plus de ces responsabilités, une multitude de compétences facultatives en vertu d'autres lois sont dévolues aux MRC.

Entrée en vigueur le 1er janvier 2006, la Loi sur les compétences municipales (LCM) régit la capacité d'une MRC d'intervenir dans la gestion des cours d'eau. Les articles 103 à 110 de cette loi concernent cette compétence (voir section 1.3.1). L'article 103 de la LCM vient établir que les MRC ont des compétences sur **tous les cours d'eau à débit régulier ou intermittent, y compris ceux qui ont été créés ou modifiés par une intervention humaine, à l'exception :**

- **De tout cours d'eau ou portion de cours d'eau que le gouvernement détermine, après consultation du MDDELCC, par décret qui entre en vigueur à la date de sa publication à la Gazette officielle du Québec ou à toute date ultérieure qui y est indiquée;**
- **D'un fossé de voie publique ou privée;**
- **D'un fossé mitoyen au sens de l'article 1002 du Code civil;**
- **D'un fossé de drainage qui satisfait aux exigences suivantes :**
  - **Utilisé aux seules fins de drainage et d'irrigation;**
  - **Qui n'existe qu'en raison d'une intervention humaine;**
  - **Dont la superficie du bassin versant est inférieure à 100 hectares.**

La portion d'un cours d'eau qui sert de fossé demeure de la compétence de la municipalité régionale de comté (article 103, LCM).

Une MRC peut adopter des règlements pour régir tout domaine relatif à l'écoulement des eaux d'un cours d'eau, y compris les traverses, les obstructions et les nuisances (Éditeur officiel du Québec, 2014). Ces règlements, ayant comme objectif d'assurer l'écoulement de l'eau, peuvent encadrer les travaux devant être réalisés en prescrivant les techniques de réalisation, afin de tenir compte du résultat à atteindre.

La MRC doit réaliser les travaux requis pour rétablir l'écoulement normal des eaux d'un cours d'eau lorsqu'elle est informée de la présence d'une obstruction qui menace la sécurité des personnes ou des biens (Éditeur officiel du Québec, 2014). Il est important de mentionner que cette obligation d'exécution de la MRC vise les obstructions dont elle est informée.

La MRC peut exécuter des travaux permettant la création, l'aménagement ou l'entretien d'un cours d'eau (Éditeur officiel du Québec, 2014). Ces travaux demeurent toutefois assujettis à d'autres lois (voir sections 1.2 et 1.3); la MRC est en fait un maître d'œuvre dans le domaine en fonction des citoyens de son territoire. Les propriétaires privés (usage résidentiel, agricole ou récréatif) ne peuvent pas réaliser de tels travaux. Ceux-ci doivent obligatoirement être réalisés par la MRC. Certaines particularités de la Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, c. Q-2) peuvent permettre à des entreprises, organismes ou autres ministères de procéder à des travaux de ce genre (voir section 1.3.2).

Une MRC peut conclure une entente avec une ou des municipalités locales de son territoire afin de leur confier l'application du règlement, le recouvrement de créances et la gestion des travaux concernant les cours d'eau. La MRC demeure toutefois responsable de l'adoption de règlements régissant l'écoulement des eaux d'un cours d'eau (Éditeur officiel du Québec, 2014).

Lorsqu'un cours d'eau relie ou sépare le territoire de plusieurs MRC, celui-ci est de leur compétence commune. Pour ce faire, les MRC concernées peuvent conclure une entente ou se voir imposer légalement la création d'un bureau de délégués (voir section 1.1.3.3) (Éditeur officiel du Québec, 2014).

1.1.3.2 Municipalité locale

La municipalité est une organisation locale dirigée par un conseil composé d'un maire et d'au moins six conseillers élus parmi la population du territoire. De façon générale, la municipalité a le mandat de répondre aux besoins de sa population dans la limite du budget qu'elle administre. La Loi sur les cités et les villes s'applique à toutes les municipalités qui portent la désignation de « ville », en plus de quelques autres (RLRQ, c. Q-19). Le Code municipal (RLRQ, c. Q-27.1) constitue la législation fondamentale pour les autres municipalités du Québec. La LCM s'applique, quant à elle, à toutes les municipalités locales ainsi qu'aux MRC. Bien qu'elles puissent être comprises dans le territoire d'une municipalité, certaines entités — comme les réserves indiennes, les établissements amérindiens, le territoire naskapi et les terres réservées inuites — ne possèdent pas le statut de municipalité. De plus, toute partie du territoire du Québec qui n'est pas celui d'une municipalité locale est un territoire non organisé (TNO) et relève de la compétence de la MRC dont il fait partie (MAMOT, 2013).

Les municipalités locales ont aussi des responsabilités en vertu de l'aménagement du territoire. Elles doivent adopter des plans et règlements d'urbanisme propres à leur territoire conformément au SAD adopté par leur MRC respective.

De plus, le MDDELCC a instauré, en 1987, puis révisé en 1991, 1996, 2005, 2008 et 2014 une Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI). Afin de respecter le pouvoir des municipalités en matière d'aménagement du territoire, une politique a été préférée à une réglementation provinciale. La première étape d'application est l'insertion de cette politique dans les SAD des MRC, et la seconde, son intégration dans les règlements d'urbanisme de chacune des municipalités du Québec. Cela signifie que ce sont les municipalités locales qui sont chargées d'appliquer les règles en matière de protection des rives.

Les municipalités locales peuvent aussi, en vertu de l'article 108 de la LCM, réaliser une entente, sur une base volontaire, avec la MRC relativement à la gestion des cours d'eau :

> **108.** *Toute municipalité régionale de comté peut, par entente avec une municipalité locale de son territoire conclue conformément aux dispositions de la section XXV du chapitre II du titre XIV du Code municipal du Québec (RLRQ, c. C-27.1), lui confier l'application des règlements, le recouvrement de créances et la gestion des travaux prévus à la présente sous-section.* (Éditeur officiel du Québec, 2014)

Cependant, cette entente se limite aux objets prévus à cet article et ne peut comporter une délégation complète de compétence; elle ne comprend pas, entre autres, celle de faire des règlements (Brassard, 2010).

Dans l'éventualité d'une telle entente, la municipalité locale peut se voir déléguer la délivrance des permis et autorisations prévue par la réglementation de la MRC. Pour ce qui est de la possibilité pour la municipalité locale d'exercer une action en justice au niveau civil en fonction de la délégation réglementaire de la MRC, il faudrait qu'il soit mentionné expressément dans l'entente conclue que celle-ci agit comme mandataire. Du même fait, le recouvrement des créances se faisant par action civile, une entente de ce genre permet de croire que la municipalité pourrait agir comme demanderesse, surtout si elle a assumé les frais parce que les travaux d'exécution lui étaient confiés par entente (Brassard, 2010).

1.1.3.3 Bureau des délégués

Le bureau des délégués est formé des délégués de chacune des municipalités régionales de comté dont les habitants du territoire ou quelques-uns d'entre eux sont intéressés par un ouvrage ou un objet qui est de la compétence de ces municipalités (Éditeur officiel du Québec, 2014). Cette formule est obligatoire à défaut, de la part des MRC concernées, de conclure une entente.

La géographie d'un cours d'eau ne se limitant pas aux territoires administratifs d'une municipalité ou d'une MRC, il arrive fréquemment qu'un cours d'eau relie ou sépare le territoire de plusieurs MRC. Dans ce cas, la compétence du cours d'eau est commune aux MRC concernées. L'exercice de cette compétence peut se faire de deux façons : soit par la réalisation d'une entente entre les différentes MRC ou par l'intermédiaire d'un bureau des délégués. Un bureau des délégués peut aussi avoir compétence, dans les 60 jours de la transmission d'un avis par une MRC aux autres MRC concernées, à défaut d'entente. Dans un tel cas, le bureau des délégués possède et exerce tous les pouvoirs d'une MRC à l'égard de ce cours d'eau (Éditeur officiel du Québec, 2014).

Le bureau des délégués est composé de trois membres de chaque MRC, le préfet étant d'office l'un d'entre eux, ainsi que du maire d'une ville-centre (si celui-ci n'est pas préfet de la MRC), à moins que cette ville ait renoncé au préalable à ce droit (articles 128 et 129 du Code municipal). Les autres délégués sont nommés par le conseil à la séance de novembre et demeurent en fonction jusqu'à l'entrée en vigueur de leurs successeurs, même si ceux-ci cessent de faire partie du conseil. De la même manière qu'une séance extraordinaire du conseil de la MRC, sur demande écrite d'un secrétaire-trésorier de l'une des MRC ou de deux membres du bureau, une séance peut être convoquée. Le quorum du bureau des délégués est fixé à quatre membres convoqués à l'assemblée. Le président est nommé par les délégués présents et les décisions sont prises à la majorité des délégués présents, le président ayant le droit de voter. Le ministre des Affaires municipales nomme un arbitre lorsqu'une décision ne peut être départagée par un vote (Brassard, 2010).

1.1.4 Organismes divers

Divers organismes, ici en ordre alphabétique, sont aussi concernés par la gestion des cours d'eau. Que ce soit dans les services-conseils, la concertation, la conservation, la planification de travaux ou la réalisation de ceux-ci, les liens entre ces organismes et le gestionnaire de cours d'eau sont souvent très utiles dans le cadre de son travail.

1.1.4.1 Organismes de bassins versants

Les organismes de bassins versants (OBV) ont comme mandat principal d'élaborer, de mettre à jour, de promouvoir et de suivre la mise en œuvre d'un plan directeur de l'eau (voir section 1.5.1). Les règles de fonctionnement et de financement sont fixées par le MDDELCC et définies dans les cadres de référence pour les organismes de bassins versants. Ce cadre est d'ailleurs précisé par :

- La Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection, adoptée en 2009 (RLRQ, c. C-6.2);
- La Politique nationale de l'eau, adoptée en 2002;
- L'actuel Cadre de référence pour les organismes de bassins versants prioritaires du MDDELCC.

Outre les mandats définis, le statut d'organisme à but non lucratif (OBNL) permet aux OBV de recevoir des mandats complémentaires. Quarante organismes de bassins versants, représentant les quarante zones hydrographiques du Québec méridional déterminées par le gouvernement, sont présents au niveau provincial.

Ces organismes se composent d'acteurs de l'eau provenant des secteurs économiques, agricoles, environnementaux, municipaux et communautaires (ROBVQ, 2011).

1.1.4.2 Comités de bassins versants, de sous-bassins ou comité local

Afin de permettre à plusieurs municipalités et acteurs de l'eau de se concerter ou pour discuter d'une situation spécifique locale, les comités de bassins versants ou comités locaux peuvent se former sur le territoire, à l'intérieur d'un bassin versant bien défini et plus limité que celui de l'OBV. Ces comités ne sont pas encadrés par le gouvernement. Toutefois, ils participent activement à l'amélioration, à la préservation et à la conservation de certains milieux précis à une échelle locale.

1.1.4.3 Clubs-conseils en agroenvironnement

Les clubs-conseils en agroenvironnement (CCAE) sont des regroupements volontaires de producteurs agricoles. Leur mission est d'offrir à leurs membres et à leurs clients une expertise de pointe en agroenvironnement et de les accompagner dans la mise en œuvre de pratiques agricoles durables (Clubs-conseils en agroenvironnement). Ces clubs sont très actifs dans la protection des cours d'eau en milieu agricole. Ils favorisent le retrait des animaux des cours d'eau, l'amélioration du drainage agricole, la stabilisation de cours d'eau, la préservation

et l'aménagement de bandes riveraines. Les clubs-conseils, par leurs liens directs avec les producteurs agricoles, sont souvent des intervenants de première ligne quant aux actions à réaliser dans les cours d'eau en milieu agricole.

1.1.4.4 Conseils régionaux de l'environnement

Il existe, dans chacune des régions administratives du Québec, un conseil régional de l'environnement (CRE). L'objectif principal de ce conseil est d'intégrer les préoccupations environnementales dans les processus de développement régional. Les CRE sont autonomes et ils sont des interlocuteurs privilégiés du gouvernement sur les questions environnementales. Ils représentent les citoyens par la mise en œuvre d'une veille stratégique sur le secteur de l'environnement afin de soutenir l'application, la révision et le développement des politiques, des lois et des règlements dans divers domaines (Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement, 2014).

1.2 Législation fédérale relative à la gestion des cours d'eau

La législation fédérale peut intervenir à différents niveaux dans la gestion des cours d'eau, et ce, même si le gouvernement fédéral peut sembler un peu loin des travaux et des interventions décrétés et réalisés par les instances municipales. Il est donc important de bien cerner la législation fédérale. Les compétences fédérales en matière de protection de l'environnement et des cours d'eau sont sectorielles et propres aux domaines suivants : les voies navigables, les pêches, les oiseaux migrateurs, les terres domaniales ou les cours d'eau limitrophes ou internationaux (Daigneault, 2012). Le promoteur ou la MRC, dans certains cas, doivent s'assurer de respecter les dispositions législatives applicables, soit la Loi sur les pêches (L.R.C., 1985, c. F-14), la Loi sur les espèces en péril (L.C., 2002, c. 29), la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (L.C., 1999, c. 33), la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (L.C., 2012, c. 19) et, enfin, la Loi sur la protection de la navigation (L.R.C., 1985, c. 10-22).

1.2.1 Loi sur les pêches (L.R.C., 1985, c. F-14), modification et applicabilité pour les MRC

La Loi sur les pêches est l'une des premières lois du Canada (1868). Reconnaissant que des pêches saines et productives ont besoin d'un habitat du poisson sain, des dispositions sur sa protection et la prévention de la pollution y ont été ajoutées dans les années 1970. D'ailleurs, l'article 35 (1) de la Loi sur les pêches interdisait toute détérioration, destruction ou perturbation (DDP) de l'habitat du poisson.

En novembre 2013, la Loi sur les pêches a été modifiée. Dans les nouvelles dispositions relatives à la protection des pêches, l'une des principales responsabilités du MPO est la gestion de la durabilité et de la productivité continue des pêches commerciales, récréatives et autochtones ou des poissons dont dépendent ces pêches. Ces dispositions s'appliquent aux travaux réalisés dans ou à proximité des plans d'eau où vivent des poissons qui sont visés par une pêche ou dont dépendent ces pêches.

L'article 35 (1) de la Loi sur les pêches se lit maintenant ainsi :

> **35 (1).** *Il est interdit d'exploiter un ouvrage ou une entreprise ou d'exercer une activité entraînant des dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou à tout poisson dont dépend une telle pêche.*
>
> À moins que ces dommages aient été autorisés par le ministère. La loi définit les *dommages sérieux* à tout poisson comme étant « la mort de tout poisson ou la modification permanente ou la destruction de son habitat ».

En se référant à la loi, les définitions de poissons et d'habitats sont celles-ci :

La Loi sur les pêches définit les poissons comme : les poissons proprement dits et leurs parties; les mollusques, les crustacés et les animaux marins, ainsi que leurs parties et, selon le cas, les œufs, le sperme, la laitance, le frai, les larves, le naissain et les petits de ces animaux. Quant à l'habitat, selon la loi, il est défini comme toute aire dont dépend, directement ou indirectement, sa survie, notamment les frayères, les aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et les routes migratoires. L'habitat du poisson possède des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques (par exemple, le type de substrat, la profondeur, le débit, la température, l'oxygène dissous, la végétation riveraine, etc.) qui sont indispensables aux processus vitaux du poisson. Ainsi, tout plan d'eau ou cours d'eau, même intermittent, ses rives, de même que toute aire située en plaine inondable peuvent être considérés comme un habitat du poisson. L'ensemble du cycle de vie des poissons, toutes espèces confondues, est considéré dans cette approche.

Les poissons visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone comprennent notamment les poissons qui sont l'objet de règlements fédéraux ou provinciaux applicables en matière de pêche. Dans les faits, ceci couvre une grande majorité des espèces susceptibles d'être capturées. En ce qui concerne les poissons dont dépendent les pêches, ce sont ceux qui contribuent à la productivité d'une pêche (souvent comme espèces proies) qui se retrouvent directement ou indirectement dans un plan d'eau où il y a des espèces visées par une pêche commerciale, récréative ou autochtone.

Les modifications apportées depuis 2013

Avec les récentes modifications de la loi, le MPO a mis en ligne de nouvelles procédures pour déterminer quand un projet doit être soumis pour examen. Une liste de projets non assujettis à un examen en vertu de la Loi sur les pêches est disponible sur le site Web du MPO. Nonobstant cela, les promoteurs de projets non assujettis doivent intégrer et adopter les pratiques exemplaires décrites à l'intérieur des mesures visant à éviter les dommages causés au poisson.

Si un projet ne correspond pas à un projet non assujetti ou si le promoteur estime qu'il pourrait causer des dommages sérieux, même en appliquant les mesures visant à éviter les dommages causés au poisson, le projet devrait être envoyé au MPO pour examen en utilisant le formulaire de demande d'examen.

Catégorisation des cours d'eau

Depuis quelques années, le MPO a introduit une caractérisation de cours d'eau basée principalement sur la localisation du cours d'eau dans le bassin versant par un système de lettres : A, B, C et D. Ce système permet de visualiser rapidement le type de cours d'eau et son importance dans le bassin versant. Un cours d'eau de catégorie A est défini comme un cours d'eau n'ayant jamais été aménagé ou creusé à des fins agricoles et présentant les caractéristiques d'un habitat du poisson. Les cours d'eau de catégorie B, C ou D ont déjà fait l'objet de travaux d'entretien dans le passé. Le système de lettres permet aussi de connaître l'ordre d'un cours d'eau par rapport au cours d'eau principal. Par exemple, une rivière qui n'a pas été aménagée est de catégorie A, un cours d'eau qui a son embouchure dans la rivière A et qui a déjà été aménagé porte la catégorie B. Un cours d'eau aménagé qui a son embouchure dans le cours d'eau B porte donc la catégorie C, et ainsi de suite. Les cours d'eau A et B sont, dans bien des cas, des cours d'eau riches en aires d'alimentation, de reproduction ou de migration. Cela dit, le cours d'eau de catégorie A est le point de départ de la classification. Ainsi, un cours d'eau en tête de bassin versant est un cours d'eau de catégorie D (voir section 1.6.3).

Depuis le 25 novembre 2013, date d'entrée en vigueur de l'ensemble des modifications de la Loi sur les pêches, il a beaucoup été question des répercussions pour les MRC dans leur processus d'autorisation des projets d'intervention qui ne sont pas encadrés dans le *Guide de bonnes pratiques pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles*. Est-ce que cette modification accorde toute l'importance nécessaire aux espèces de poissons d'intérêt récréatif, commercial ou autochtone? Quelle est la place de l'habitat du poisson? Quelles sont les espèces de poissons visées? Voilà des questions auxquelles les promoteurs doivent répondre.

Lorsque la MRC devient promotrice de projets impliquant des interventions dans les cours d'eau

En conformité avec l'article 35 de la loi, les menaces à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone ou à tout poisson dont dépend une telle pêche doivent être adéquatement gérées et même diminuées afin d'assurer la durabilité et la productivité continue de cette pêche. Afin de connaître les espèces de poissons dont il est question dans l'énoncé de la loi, il faut se référer aux règlements fédéraux applicables. Il est suggéré de consulter l'annexe 3 (paragraphe 2 [2] du Règlement de pêche du Québec, 1990), qui dresse une liste des espèces pouvant faire l'objet d'une réglementation quant à la pêche sportive, commerciale ou autochtone (SOR/90-214 DORS/90-214). Malgré cela, une attention particulière doit être accordée aux espèces de poissons qui contribuent à la productivité d'une pêche, notamment par leur rôle de proie dans la chaîne alimentaire.

Le MPO maintient officiellement, par l'entremise de son Guide de bonnes pratiques pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles (2014), certaines précautions à l'égard des MRC dans leurs interventions quant aux cours d'eau. En effet, les bonnes pratiques

suggérées ont été introduites dans la Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole (2012), et elles sont maintenant opérationnelles pour la plupart des MRC dans leur approche sur le chantier pour diminuer le risque de perturbations de l'habitat et de mortalité du poisson. Cette intégration dans les projets décrétés par les MRC facilite le traitement des dossiers en vue d'une autorisation par le MPO. Il est important d'en prendre connaissance, dans la mesure où leurs connaissances et leur compréhension interviennent dans le processus de gestion de risques dans le cas d'une demande d'autorisation auprès du MPO.

Pour les travaux d'entretien des cours d'eau agricoles, le *Guide de bonnes pratiques pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles* (MPO, 2014) est un outil qui a été mis à jour et qui permet de cibler les projets d'entretien recommandés à soumettre au MPO. Ainsi, la catégorisation de cours d'eau de type A, B, C ou D, de même que le processus décisionnel du guide permettent de déterminer quels projets doivent être soumis pour un examen au MPO.

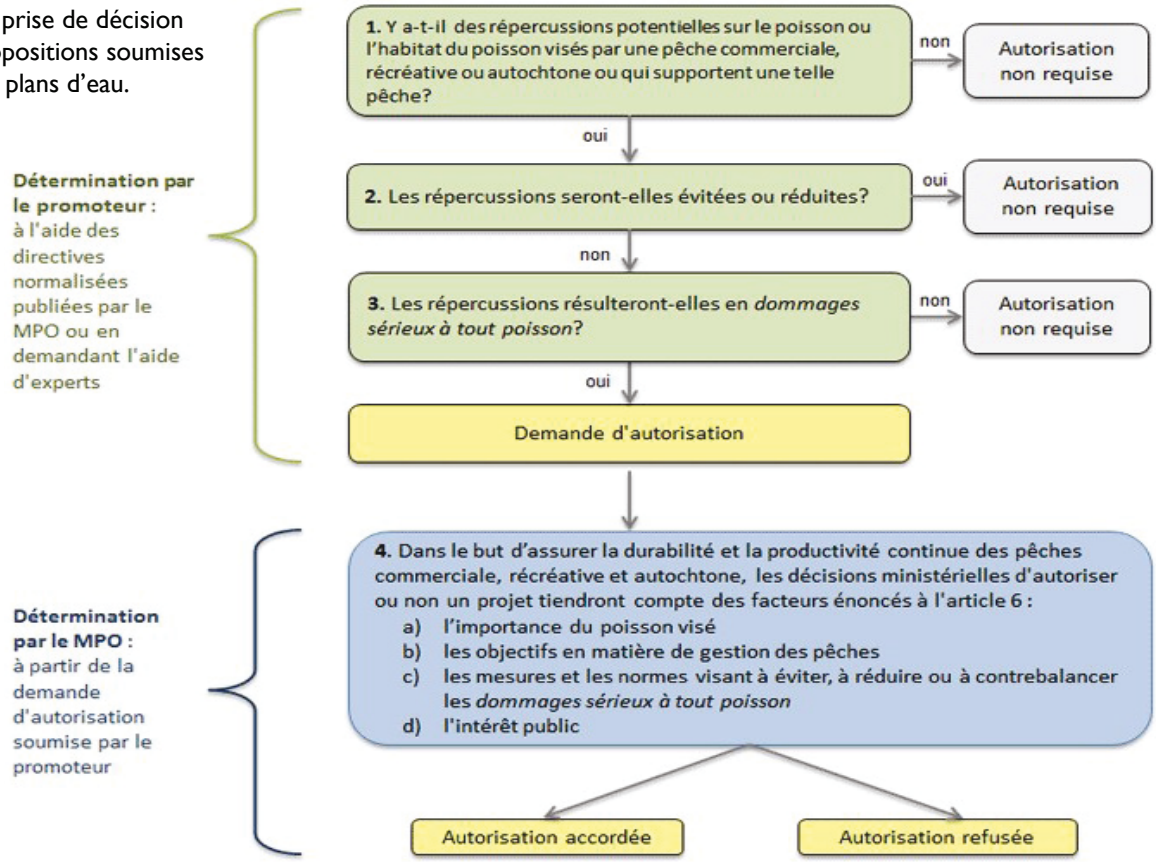
Il n'existe pas encore de processus décisionnel relatif aux travaux d'aménagement. Il incombe aux MRC de juger de la portée d'un projet sur l'habitat du poisson. La figure 1.2.1 montre un schéma opérationnel pour les promoteurs de projets. Ces derniers doivent déterminer s'ils auront besoin d'une autorisation pour réaliser leur projet et, dans l'affirmative, demander les autorisations nécessaires. Le MPO est chargé d'examiner les demandes d'autorisation et d'accorder ou de refuser les autorisations en fonction des facteurs énoncés à l'article 6 de la Loi sur les pêches, qui se lit comme suit :

> **6.** *Avant de recommander au gouverneur en conseil de prendre des règlements pour l'application de l'article 35 ou en vertu des alinéas 37(3)c) ou 43(1)i.01) ou du paragraphe 43(5) ou avant d'exercer un pouvoir visé aux paragraphes 20(2) ou (3) ou 21(1), aux alinéas 35(2)b) ou c) ou au paragraphe 35(3), ou au paragraphe 37(2) à l'*égard d'*une infraction au paragraphe 35(1) ou des dommages aux poissons, le ministre doit tenir compte des facteurs suivants :*
>
> *a) l'importance du poisson visé pour la productivité continue des pêches commerciale, récréative et autochtone;*
>
> *b) les objectifs en matière de gestion des pêches;*
>
> *c) l'existence de mesures et de normes visant à éviter, à réduire ou à contrebalancer les dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou à tout poisson dont dépend une telle pêche;*
>
> *d) l'intérêt public.*

Si un *dommage sérieux à tout poisson* subsiste une fois que toutes les mesures d'évitement et de réduction ont été prises, il peut devenir nécessaire d'obtenir une autorisation. Les promoteurs doivent demander l'autorisation conformément au Règlement sur les demandes d'autorisation visées à l'alinéa 35 (2) b) de la Loi sur les pêches.

Figure 1.2.1

Sommaire du processus d'examen par le MPO et de prise de décision applicable aux propositions soumises de projet dans les plans d'eau.



Source : www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/pol/index-fra.html#ch82

En guise de support d'analyse complémentaire, la proposition de schéma présentée à la figure 1.2.1 peut aider le promoteur à planifier et mieux gérer le risque de son projet sur l'environnement du poisson. Ce schéma est un guide : il peut aider à cadrer un projet, mais il n'a pas la prétention de se substituer aux directives du MPO. Il s'agit de poser les bases d'un questionnement, d'interroger les banques de données sur les espèces fauniques et floristiques du milieu, par exemple, celle du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec au sujet des espèces à statut précaire, d'utiliser les catégories de cours d'eau (A, B, C ou D) et d'évaluer l'intensité de la perturbation dans le temps et dans l'espace.

Examen des projets en vertu de la Loi sur les pêches

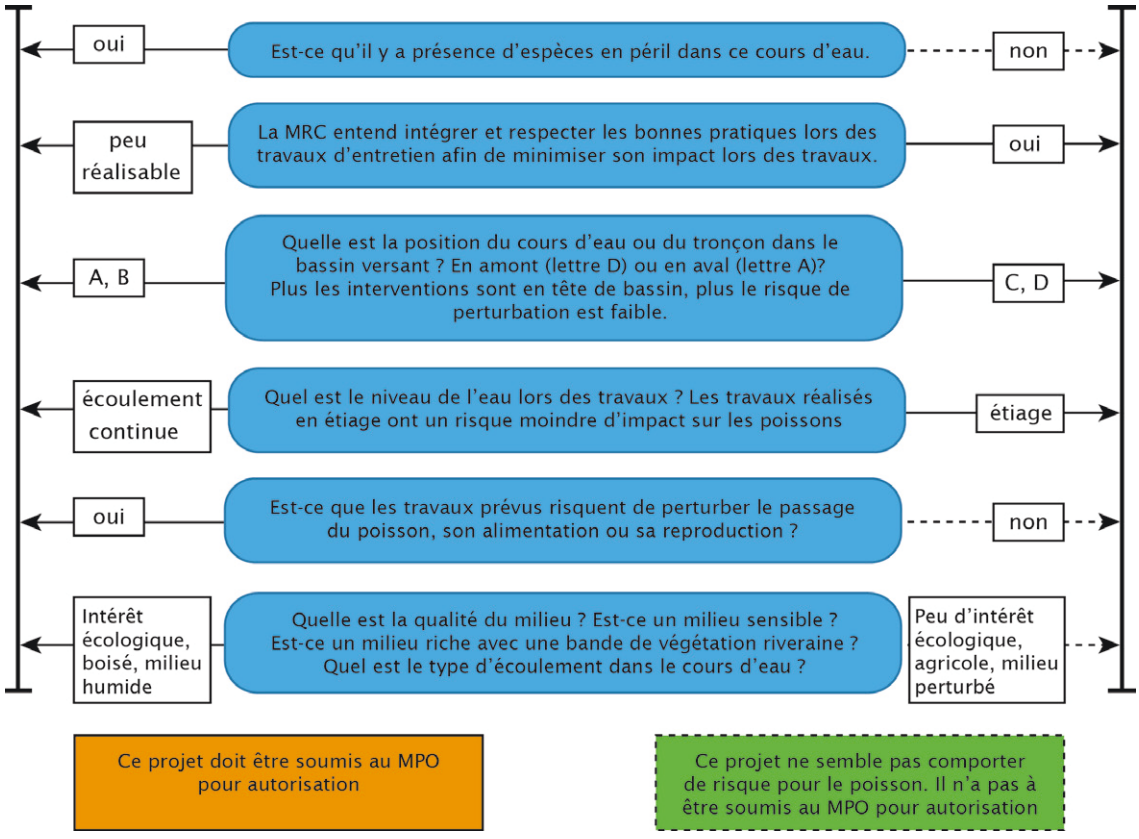
La plupart des projets non assujettis à un examen par le MPO concernent principalement les plans d'eau isolés (étangs privés, commerciaux ou qui contrôlent des eaux de ruissellement), les canaux d'irrigation, les fossés de drainage agricole ou les fossés de voies publiques. Les travaux d'entretien ou les travaux d'aménagement de cours d'eau sont des projets assujettis à un examen de la part de ce ministère. Certains projets d'aménagement de cours d'eau ou d'entretien de cours d'eau en milieu agricole présentent un risque de causer des dommages aux poissons et à leur habitat. Dans ces conditions, il est recommandé de présenter la proposition de projet au MPO, comme expliqué plus haut.

Si le projet ne figure pas dans l'une ou l'autre des catégories du site Internet et qu'il ne respecte pas les critères énoncés, il est recommandé de soumettre une demande d'examen au MPO. Dans le cas de travaux d'entretien ou d'aménagement, le promoteur doit être en mesure de démontrer son argumentaire, d'intégrer des méthodes d'évitement ou de réduction des impacts négatifs et de juger que le projet n'avait pas d'impact négatif sur la survie du poisson. L'aide d'un biologiste peut soutenir la MRC dans sa démarche pour mieux gérer le risque et ainsi se conformer aux nouvelles dispositions de la Loi sur les pêches.

Pour s'assurer de respecter les dispositions de la Loi sur les pêches, il est recommandé de déterminer les mesures et les normes visant à éviter et à réduire les dommages sérieux à tout poisson causés par le projet. Si un dommage sérieux subsiste une fois que toutes les mesures d'évitement et de réduction ont été prises, il peut devenir nécessaire d'obtenir une autorisation du MPO. C'est à ce moment qu'il faudra définir des mesures compensatoires pour tout dommage résiduel sérieux causé à tout poisson afin de maintenir ou d'améliorer la productivité des pêches commerciale, récréative ou autochtone.

Figure 1.2.2

Proposition de schéma d'aide à la décision d'obtenir l'autorisation du MPO pour des travaux d'aménagement dans les cours d'eau comportant des risques pour le poisson, en conformité avec la Loi sur les pêches.



Note : Un plus grand nombre de flèches vers la gauche indique un risque élevé pour le poisson et, par conséquent, un projet qui devrait être soumis au MPO pour analyse. Ce schéma ne dégage pas le promoteur de sa responsabilité de déposer son projet au MPO pour analyse, le cas échéant.

1.2.2 Loi sur les espèces en péril (L.C., 2002, c. 29)

La Loi sur les espèces en péril (LEP) vise, comme précisé dans l'article 6, « à prévenir la disparition – de la planète ou du Canada seulement – des espèces sauvages, à permettre le rétablissement de celles qui, par suite de l'activité humaine, sont devenues des espèces disparues du pays, en voie de disparition ou menacées et à favoriser la gestion des espèces préoccupantes pour éviter qu'elles ne deviennent des espèces en voie de disparition ou menacées ». La loi prévoit aussi des programmes de rétablissement des espèces en voie de disparition, menacées et disparues du pays dont le statut est déterminé par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Ce comité a donc pour mission d'évaluer, entre autres, la situation de toute espèce sauvage qu'il estime en péril (article 15).

Une liste est donc produite annuellement par le COSEPAC et intégrée au Registre public des espèces en péril (article 25). La connaissance des espèces présentes à l'annexe 1 de la loi est importante pour toute MRC ou tout promoteur qui, par son intervention, pourrait contrevenir à la LEP, car il est prohibé de : tuer, harceler, capturer, prendre ou nuire à un individu d'une espèce sauvage inscrite sur la liste (article 32 [1]); posséder, collectionner, acheter, vendre ou échanger un individu ou un produit qui provient d'une espèce disparue du pays, en voie de disparition ou menacée (article 32 [2]); endommager ou détruire la résidence d'un ou de plusieurs individus d'une espèce disparue ou menacée, soit d'une espèce disparue du pays dont un programme de rétablissement a recommandé la réinsertion à l'état sauvage (article 33).

Il est à noter que les interdictions concernent les espèces en péril à l'exception des espèces dont le statut est préoccupant. Cette liste dresse un portrait sommaire des espèces concernées par la Loi sur les espèces en péril au niveau du Québec. Il est de la responsabilité du lecteur de consulter régulièrement l'Annexe 1 de la LEP afin de s'assurer du statut de certaines espèces animales et végétales.

De plus, si une espèce sauvage non inscrite est classée par un ministère provincial ou territorial comme espèce en voie de disparition ou menacée sur une terre domaniale de cette même province, l'article 36 (1) prévoit : qu'il est interdit de la tuer, de lui nuire, de la capturer, de la harceler ou de la prendre et qu'il est interdit de posséder, de collectionner, d'acheter, de vendre, ou d'échanger en tout ou en partie un individu ou un produit qui en provient.

Les ministres compétents qui gèrent la LEP et son règlement sont : le ministre responsable de l'Agence Parcs Canada lorsque les individus touchés sont présents sur les terres domaniales et que celles-ci sont gérées par l'Agence; le ministère des Pêches et Océans (MPO) sur des terres privées et sur les territoires provinciaux à l'égard des espèces aquatiques; le ministre de l'Environnement pour tout autre individu. La liste des espèces aquatiques concernées peut être consultée sur le site du MPO. La Loi sur les pêches et la LEP sont reliées par l'entremise de la protection des espèces aquatiques disparues, en voie de disparition ou menacées.

Bien que les articles 60 et 61 concernent peu les MRC, à moins que ces dernières réalisent une intervention sur une base militaire ou sur toute autre terre fédérale, la LEP prévoit à

l'article 60 (1) que pour une espèce sauvage classée comme menacée ou en voie de disparition par un ministre provincial, il est interdit de détruire un élément essentiel de l'habitat de cette espèce. L'élément de l'habitat dont il est question doit être désigné par le ministre comme étant nécessaire à sa survie ou à son rétablissement. À l'exception des espèces aquatiques, il est aussi interdit de détruire un élément de l'habitat essentiel d'une espèce en voie de disparition ou menacée se trouvant sur une terre provinciale ou privée (article 61). Ce programme établit les éléments de l'habitat essentiel, protégé soit par l'application d'un décret ministériel, soit par d'autres moyens juridiques, comme un avis de conservation ou les autres lois fédérales (Environnement Canada, 2007).

Sur le plan des infractions et des peines, l'article 97 prévoit qu'une infraction aux articles de la LEP, à toute disposition d'un règlement ou d'un décret d'urgence, à toute condition d'un permis délivré ou à tout accord conclu sous le régime de la LEP peut conduire à de lourdes amendes.

1.2.3 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (L.C., 1999, c. 33)

La Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE, 1999) est basée sur la prévention et la gestion des risques à l'égard des substances toxiques, des polluants et des déchets sur l'environnement. Elle s'occupe, notamment, des conséquences de ces substances sur la santé humaine. Elle traite également de la pollution des mers, de l'immersion des substances en mer, des émissions des véhicules, moteurs et équipements, des déchets dangereux, des urgences environnementales et des autres sources de pollution (Canada, 2004). Cette loi ne concerne que très peu les MRC dans leur champ d'action. En fait, c'est davantage le paragraphe 36 (3) de la Loi sur les pêches qui empêche de polluer les eaux où vivent les poissons. En matière de gestion de l'eau, il est rapporté que les compétences fédérales sur la navigation et sur les pêches sont les fondements de la législation fédérale touchant l'eau en tant que composante de l'environnement (Daigneault, 2012).

Lors de travaux en cours d'eau, on doit davantage se soucier de répondre aux critères de la Loi sur les pêches, au niveau fédéral, et de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), au niveau provincial.

1.2.4 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (L.C., 2012, c. 19, a. 52)

La Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE, 2012) a été modifiée le 6 juillet 2012 par le projet de loi C-38. Les modifications tenaient compte du contexte économique et environnemental du Canada (Agence canadienne d'évaluation environnementale, 2014). En vertu de la LCEE, une évaluation environnementale est centrée sur les effets environnementaux qui relèvent de la compétence du gouvernement fédéral, dont les poissons et leur habitat, les espèces aquatiques, les oiseaux migrateurs, le territoire domanial, les effets environnementaux qui dépassent les frontières des provinces ou du Canada, les effets qui touchent les peuples

autochtones ou les changements environnementaux qui sont liés directement ou indirectement à des décisions fédérales relativement à un projet donné.

L'article 4 de la LCEE campe le but de cette loi, soit de protéger les composantes de l'environnement qui relèvent de la compétence législative fédérale contre tous les effets environnementaux négatifs importants du projet désigné. La LCEE pourrait être une suite à la Loi sur les pêches dans le cas de projets majeurs dont les impacts sur les poissons seraient appréhendés en fonction des articles 35 ou 36 de la Loi sur les pêches. Elle prévoit donc un examen préalable du projet désigné, dont le promoteur a fourni une description à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui dispose d'un délai de 45 jours pour effectuer l'examen préalable de ce projet à la suite de l'affichage d'un avis sur son site Internet. Il existe un règlement décrivant les projets susceptibles d'exiger une évaluation environnementale, soit les projets désignés (Règlement désignant les activités concrètes, DORS/2012-147). Les projets décrits sont des projets d'envergure qui n'ont rien à voir avec des stabilisations de berges ou l'aménagement de seuils dissipateurs dans un cours d'eau. Il s'agit plutôt de projets d'agrandissement de barrage existant, d'agrandissement de structure existante destinée à dériver un plan d'eau naturel dans un autre, etc. Le ministre de l'Environnement fédéral peut aussi désigner un projet non visé par le règlement s'il est possible que celui-ci ait des impacts environnementaux touchant les compétences fédérales ou si les préoccupations du public quant aux effets négatifs sur l'environnement de ce projet justifient un examen (LCEE, a. 14 [2]).

La LCEE prévoit la participation citoyenne par l'entremise de consultations publiques à l'égard d'un projet en processus d'évaluation. Ce processus peut durer 365 jours lorsqu'il est réalisé par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale ou 24 mois lorsqu'il est réalisé par une commission d'examen.

1.2.5 Loi sur la protection de la navigation (L.R.C., 1985, c. N-22)

La Loi sur la protection de la navigation (LPN) concerne un champ de compétence fédérale. Cette loi est le principal texte législatif régissant les travaux dans les voies navigables et les obstacles à la navigation (Daigneault, 2012). Pourtant, elle a aussi subi une transformation en 2012 à la suite du projet de loi C-45 : le nombre de plans d'eau assujettis a été réduit à une centaine de lacs, aux océans et à une soixantaine de rivières et fleuves canadiens. À l'origine, elle assurait une protection minimale aux dizaines de milliers de cours d'eau du pays en imposant l'obtention d'un permis du ministère des Transports pour construire des barrages, des quais et des ponts. À l'échelle du Québec, les plans d'eau maintenant visés sont présentés au tableau 1.2.1 et sont pour la plupart des cours d'eau exclus de la compétence des MRC, en référence à l'annexe 1 du décret 1292-2005 adopté le 20 décembre 2005 conformément au paragraphe 1 du premier alinéa de l'article 103 de la Loi sur les compétences municipales. Seuls les canaux de Beauharnois et de Lachine ne sont pas des cours d'eau exclus selon le décret (Québec, 2014).

Tableau 1.2.1

Liste des plans d'eau soumis à la Loi sur la protection de la navigation, présents dans l'annexe du décret 1292-2005, version du 12 juin 2014.

Lacs soumis à la LPN	Rivières et cours d'eau soumis à la LPN
Lac des Deux-Montagnes	Canal de Beauharnois
Lac Memphrémagog	Canal Lachine
Lac Saint-Jean	Rivière des Mille-Îles
	Rivière des Prairies
	Rivière Richelieu
	Rivière Saint-Maurice
	Rivière Saguenay
	Fleuve Saint-Laurent

Selon l'article 3 de cette loi, il est interdit de construire, de mettre en place ou de modifier, de réparer, de reconstruire, d'enlever ou de déclasser un ouvrage dans les eaux navigables mentionnées à l'annexe (tableau 1.2.1), sauf si cela est fait en conformité avec la présente loi ou toute autre loi fédérale. En bref, elle vise à gérer ou retirer les obstructions qui peuvent gêner la navigation dans les principaux lacs et rivières du pays. Le gouverneur en conseil peut prendre des règlements concernant notamment les ouvrages, les débits et les niveaux d'eau nécessaires à la navigation. Dans une perspective de gestion de cours d'eau sous l'autorité des MRC, cette loi a peu d'influence considérant qu'elle porte sur les voies navigables naturelles, les canaux artificiels et sur les eaux secondaires énumérées à l'annexe.

1.3 Législation provinciale relative à la gestion des cours d'eau

Plusieurs lois, règlements et autres dispositifs sont applicables à la gestion des cours d'eau au Québec. Les éléments essentiels sont présentés dans cette section.

1.3.1 Loi sur les compétences municipales

La Loi sur les compétences municipales (LCM) s'inscrit dans le processus de révision des lois municipales et propose de regrouper et de simplifier les dispositions de diverses lois municipales qui traitent des compétences municipales.

En ce qui concerne les MRC, cette loi maintient les compétences existantes tant pour celles qu'elles exercent concurremment avec les municipalités locales que pour celles qui leur sont exclusives; elle édicte également leur compétence en matière de cours d'eau et de lacs. À ces fins et aux fins de concordance, la LCM modifie ou abroge diverses lois qui régissent le domaine municipal.

- Lors de son adoption le 1er janvier 2006, cette loi modifiait du même coup :
- La Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (RLRQ, c. A-19.1);
- La Loi sur les cités et villes (RLRQ, c. C-19);
- Le Code municipal du Québec (RLRQ, c. C-27.1);
- La Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, c. Q-2);
- La Loi sur le régime des eaux (RLRQ, c. R-13);
- La Loi sur les systèmes municipaux et les systèmes privés d'électricité (RLRQ, c. S-41);
- La Loi sur la voirie (RLRQ, c. V-9).

En ce qui concerne la gestion des cours d'eau, la LCM vient synthétiser les compétences que les MRC possédaient déjà en vertu du Code municipal du Québec. Effectivement, la gestion des cours d'eau par les instances municipales remonte aux balbutiements de la législation provinciale, et la LCM ne soustrait ou n'allège pas les responsabilités des MRC dans la gestion des cours d'eau.

Bien au contraire, la LCM établit plus clairement la compétence de la MRC dans les cours d'eau en la désignant « compétence exclusive d'une municipalité régionale de comté » :

> **103.** *Toute municipalité régionale de comté a compétence à l'*égard des cours d'*eau à débit régulier ou intermittent, y compris ceux qui ont été créés ou modifiés par une intervention humaine, à l'exception :*
>
> *1° de tout cours d'eau ou portion de cours d'eau que le gouvernement détermine, après consultation du ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, par décret qui entre en vigueur à la date de sa publication à la Gazette officielle du Québec ou à toute date ultérieure qui y est indiquée;*
>
> *2° d'un fossé* de voie publique*;*
>
> *3° d'un fossé mitoyen au sens de l'article 1002 du Code civil;*
>
> *4° d'un fossé de drainage qui satisfait aux exigences suivantes :*
>
> *a) utilisé aux seules fins de drainage et d'irrigation;*
>
> *b) qui n'existe qu'en raison d'une intervention humaine;*
>
> *c) dont la superficie du bassin versant est inférieure à 100 hectares.*
>
> *La portion d'un cours d'eau qui sert de fossé demeure de la compétence de la municipalité régionale de comté.*

104. *Toute municipalité régionale de comté peut adopter des règlements pour régir toute matière relative à l'*écoulement des eaux d'*un cours d'eau, y compris les traverses, les obstructions et les nuisances.*

Si une personne n'effectue pas les travaux qui lui sont imposés par une disposition d'un règlement adopté en vertu du premier alinéa, la municipalité régionale de comté peut les effectuer aux frais de cette personne.

105. *Toute municipalité régionale de comté doit réaliser les travaux requis pour rétablir l'*écoulement normal des eaux d'*un cours d'eau lorsqu'elle est informée de la présence d'une obstruction qui menace la sécurité des personnes ou des biens.*

*Tout employé désigné à cette fin par la municipalité régionale de comté peut, sans délai, retirer d'un cours d'eau les obstructions qui empêchent ou gênent l'*écoulement normal des eaux, sans préjudice aux droits de la municipalité de recouvrer, de toute personne qui les a causées, les frais relatifs à leur enlèvement.

106. *Toute municipalité régionale de comté peut réaliser des travaux permettant la création, l'aménagement ou l'entretien d'un cours d'eau. Ces travaux peuvent être exécutés dans le lit, sur les rives et les terrains en bordure de celles-ci.*

107. *Le propriétaire ou l'occupant d'un terrain doit permettre aux employés ou représentants de la municipalité régionale de comté l'accès au cours d'eau pour les inspections nécessaires à l'exercice de leurs fonctions. Il doit également permettre l'accès de la machinerie et des équipements requis afin de réaliser des travaux.*

Avant d'effectuer des travaux, une municipalité régionale de comté doit notifier au propriétaire ou à l'occupant son intention de circuler sur son terrain au moyen d'un préavis d'au moins 48 heures, à moins que l'urgence de remédier à la situation ne l'en empêche.

La municipalité régionale de comté est tenue à la remise en état des lieux et, le cas échéant, à la réparation du préjudice causé par son intervention.

108. *Toute municipalité régionale de comté peut, par entente avec une municipalité locale de son territoire conclue conformément aux dispositions de la section XXV du chapitre II du titre XIV du Code municipal du Québec (RLRQ, c. C-27.1), lui confier l'application des règlements, le recouvrement de créances et la gestion des travaux prévus à la présente sous-section.*

L'article 107 s'applique, compte tenu des adaptations nécessaires, à toute municipalité locale et aux employés ou représentants de cette dernière à qui est confiée une fonction en vertu du premier alinéa.

109. *Un cours d'eau qui relie ou sépare le territoire de plusieurs municipalités régionales de comté est de la compétence commune de celles-ci. Cette compétence commune s'exerce, au choix des municipalités régionales de comté concernées, dans le cadre d'une entente ou par l'intermédiaire d'un bureau des délégués. À défaut d'entente sur le mode d'exercice de cette compétence commune dans les 60 jours de la transmission d'un avis à cette fin par une municipalité régionale de comté aux autres municipalités régionales de comté concernées, cette compétence est exercée par l'intermédiaire du bureau des délégués.*

Le bureau des délégués possède et exerce tous les pouvoirs d'une municipalité régionale de comté à l'égard de ce cours d'eau.

110. *Toute municipalité régionale de comté peut, dans un lac, réaliser des travaux de régularisation du niveau de l'eau ou d'aménagement du lit. Les articles 107 et 108 s'appliquent, compte tenu des adaptations nécessaires.*

(gouvernement du Québec, à jour au 1er novembre 2014)

En procédant ainsi, le gouvernement du Québec remplace les dispositions jusqu'alors applicables du Code municipal de la Loi sur les cités et villes. Depuis, il n'y a plus de distinction entre une coulée naturelle et un cours d'eau verbalisé, un ruisseau et une décharge agricole, une rivière navigable et un cours d'eau local. Ainsi, toutes les structures hydrauliques sont des cours d'eau, et l'ensemble de celles-ci fait désormais partie de la compétence exclusive des MRC, à l'exception des fossés visés par le paragraphe 4 de l'article 103 et des cours d'eau inscrits au décret numéro 1292-2005.

1.3.2 Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, c. Q-2)

Adoptée en 1972, la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) a subi quelques modifications depuis son adoption, mais l'interdiction générale de polluer demeure la ligne de pensée d'origine. On y définit entre autres ce qu'est l'eau, l'environnement et le polluant. Ayant pour but d'assurer la protection de l'environnement, cette législation prévoit notamment des procédures d'évaluation des impacts des projets d'envergure, et dans quelques cas, un examen par le Bureau d'audiences publiques. Sans s'y limiter, les dispositions concernant la contamination, la protection des ressources en eau, le traitement de l'eau et la gestion des matières résiduelles ou dangereuses y sont définies.

Le premier alinéa de l'article 22 de la LQE est assujetti à l'obtention préalable d'un certificat d'autorisation pour tous les projets, travaux ou activités susceptibles de nuire à l'environnement ou d'en modifier la qualité. Le deuxième alinéa étend cette obligation à tous les travaux, activités et ouvrages effectués dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent, un lac, un marais, un marécage, un étang ou une tourbière. L'article 22 de la LQE se lit comme suit :

22. *Nul ne peut ériger ou modifier une construction, entreprendre l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ni augmenter la production d'un bien ou d'un service s'il est susceptible d'en résulter une émission, un dépôt, un dégagement ou un rejet de contaminants dans l'environnement ou une modification de la qualité de l'environnement, à moins d'obtenir préalablement du ministre un certificat d'autorisation.*

Cependant, quiconque érige ou modifie une construction, exécute des travaux ou des ouvrages, entreprend l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ou augmente la production d'un bien ou d'un service dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent, dans un lac, un étang, un marais, un marécage ou une tourbière doit préalablement obtenir du ministre un certificat d'autorisation.

La demande d'autorisation doit inclure les plans et devis de construction ou du projet d'utilisation du procédé industriel ou d'exploitation de l'industrie ou d'augmentation de la production et doit contenir une description de la chose ou de l'activité visée, indiquer sa localisation précise et comprendre une évaluation détaillée conformément aux règlements du gouvernement, de la quantité ou de la concentration prévue de contaminants à être émis, déposés, dégagés ou rejetés dans l'environnement par l'effet de l'activité projetée.

*Le ministre peut également exiger du requérant tout renseignement, toute recherche ou toute étude supplémentaires dont il estime avoir besoin pour connaître les conséquences du projet sur l'environnement et juger de son acceptabilité, sauf si le projet a déjà fait l'objet d'un certificat d'autorisation délivré en vertu des articles 31.5, 31.6, 154 ou 189, d'une autorisation délivrée en vertu des articles 167 ou 203 ou d'une attestation de non-assujettissement à la procédure d'*évaluation et d'*examen délivrée en vertu des articles 154 ou 189.*

L'article 31.1 impose les obligations, d'une part, de suivre la procédure d'évaluation environnementale et d'examen des impacts sur l'environnement et, d'autre part, d'obtenir un certificat d'autorisation dans les cas prévus par le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (RLRQ, c. Q-2, r. 23), et ce, sans égard à la finalité des ouvrages ou travaux. Certains projets autorisés par la municipalité, comme des travaux de stabilisation de rive, pourraient donc être assujettis à la procédure des évaluations environnementales s'ils impliquent des travaux de creusage ou de remblayage sur une distance de 300 m ou plus ou sur une superficie de 5000 m2 ou plus à l'intérieur de la limite de récurrence de 2 ans. Ce point a été modifié afin de le rendre compatible avec la PPRLPI et d'ainsi assurer une concordance dans l'application du règlement. Les articles 115.29 et les suivants traitent des dispositions pénales qui sont prévues.

1.3.2.1 Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, c. Q-2, r. 3)

Ce règlement définit les règles relatives à la présentation d'une demande d'autorisation et le contenu de celle-ci. Afin de mieux partager les responsabilités visant la protection des lacs et des cours d'eau, le règlement prévoit à l'article 1 (3) que les constructions, les ouvrages et les travaux qui sont autorisés par une municipalité, en application de son règlement d'urbanisme portant sur les dispositions de la PPRLPI, sont soustraits à l'application de l'article 22. Cette exclusion ne s'applique pas aux constructions, aux ouvrages et aux travaux à des fins municipales, commerciales, industrielles, publiques ou d'accès public, lesquels demeurent, sauf exception, soumis à l'obtention d'un certificat d'autorisation du MDDELCC en vertu de la loi et de la PPRLPI.

Le règlement relatif à l'application de la LQE précise également des interventions permises sans l'obtention d'un certificat d'autorisation. Les différents aménagements de contrôle du niveau de l'eau, l'aménagement de prébarrage et le démantèlement de barrages sont quelques exemples relatifs à la gestion du castor.

> **1.** *Sont soustraits à l'application de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) :* […]
>
> 4° *les travaux d'aménagement faunique suivants :*
>
> […]
>
> *h) l'installation d'un pré-barrage pour le castor;*
>
> *i) le contrôle du niveau d'eau en présence d'un barrage de castors;*
>
> *j) le démantèlement d'un barrage de castors.*

1.3.2.2 Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (RLRQ, c. Q-2, r. 35)

La Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables actuelle a été adoptée en 1987, et des ajustements y ont été apportés en 1991, 1996, 2005, 2008 et, plus récemment, en juillet 2014 (décret 702-2014). Pour en faire la mise en œuvre, les MRC doivent l'insérer dans leur schéma d'aménagement et de développement. Les municipalités sont ensuite tenues de les intégrer à leurs règlements d'urbanisme. La politique est un cadre normatif minimal qui précise les types d'interventions qui peuvent être réalisés ou non dans les milieux riverains, dans le littoral ou dans la plaine inondable en tenant compte de la qualité du milieu, dont, entre autres, son artificialisation. Les instances gouvernementales responsables, les municipalités ou les MRC peuvent prendre des mesures de protection supplémentaires en fonction de la

réalité de leur milieu. Pour la gestion des cours d'eau au quotidien, la connaissance de cette politique est essentielle.

L'objectif principal est d'assurer la qualité des milieux riverains et aquatiques, de prévenir la dégradation de ceux-ci et de limiter les interventions dans ces milieux. On y définit ce qu'est la ligne des hautes eaux, laquelle sert à délimiter la rive et le littoral. On décrit aussi la plaine inondable, la zone de grand courant et de faible courant, ainsi que les termes utilisés aux fins de l'application de cette politique.

Tous les cours d'eau sont visés par l'application de la PPRLPI. Selon l'article 2.8, ils correspondent :

> *a) à toute masse d'eau qui s'écoule dans un lit avec débit régulier ou intermittent, y compris un lit créé ou modifié par une intervention humaine, le fleuve Saint-Laurent, le golfe du Saint-Laurent, de même que toutes les mers qui entourent le Québec, à l'exception d'un fossé tel que défini à l'article 2.9;*
>
> *b) en milieu forestier du domaine de l'État, à un cours d'eau tel que défini par le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État.*

La définition des fossés est l'équivalent de ce qui se retrouve au paragraphe 4 de l'article 103 de la LCM. Les exigences pour autoriser des dérogations pour travaux dans les plaines inondables, les rives et le littoral y sont aussi détaillées (voir les sections 1.3.1 et 2.1.1).

1.3.2.3 Règlement sur les exploitations agricoles (RLRQ, c. Q-2, r. 26)

Le Règlement sur les exploitations agricoles vise à protéger l'environnement, particulièrement l'eau et le sol, contre la pollution causée par certaines activités agricoles. Il s'applique, entre autres, aux élevages, aux épandages des déjections et aux sols cultivés. Ce règlement impose des restrictions à proximité des cours d'eau, des lacs et des milieux humides pour l'aménagement des installations d'élevage et de stockage, d'épandage ou de traitement des déjections animales. L'article 6 interdit ces installations dans un espace de 15 m de chaque côté et s'applique à des cours d'eau dont l'aire d'écoulement totale est supérieure à 2 m^2. De plus, l'article 30 stipule que l'épandage de matières fertilisantes est interdit dans les cours d'eau, plans d'eau et dans la bande riveraine. L'épandage doit se faire de manière à ce que les déjections ne ruissellent pas jusqu'au cours d'eau, au plan d'eau ou à la bande riveraine.

1.3.3 Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (RLRQ, c. C-61.1)

La protection des habitats fauniques est assurée par le chapitre IV.1 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF) (articles 128.1 et suivants). Selon l'article 128.1, les habitats fauniques protégés par ce chapitre doivent être définis par règlement et faire l'objet d'un plan dressé par le ministre, lorsque précisé dans ledit règlement. Ainsi, le Règlement sur les habitats fauniques décrit onze types d'habitats, parmi lesquels on trouve l'habitat du poisson,

la héronnière, l'habitat du rat musqué et l'habitat d'une espèce menacée ou vulnérable. Toute activité réalisée dans un habitat faunique susceptible d'entraîner une modification biologique, physique ou chimique propre à l'habitat de l'animal ou du poisson visé par cet habitat est interdite d'emblée, sauf si elle est exclue ou normée par règlement, si elle fait l'objet d'une autorisation par le ministre ou le gouvernement ou si elle est réalisée pour réparer ou prévenir un dommage causé par une catastrophe (article 128.6). Il demeure important de préciser que même si la LCMVF s'applique partout au Québec, peu importe la tenure des terres, la protection accordée aux habitats fauniques l'est seulement sur les terres du domaine de l'État, en raison de l'article 1 du Règlement sur les habitats fauniques (RHF). Pour terminer, les normes applicables aux activités réalisées dans les habitats fauniques sont précisées dans le RHF.

Le paragraphe 7 de l'article 1 de ce règlement définit l'habitat du poisson ainsi :

> 7° *« un habitat du poisson » : un lac, un marais, un marécage, une plaine d'inondations dont les limites correspondent au niveau atteint par les plus hautes eaux selon une moyenne établie par une récurrence de 2 ans, un cours d'eau, incluant le fleuve Saint-Laurent et son estuaire, ou tout autre territoire aquatique situé dans le golfe du Saint-Laurent et la baie des Chaleurs et identifié par un plan dressé par le ministre, lesquels sont fréquentés par le poisson; lorsque les limites de la plaine d'inondations ne peuvent être ainsi établies, celles-ci correspondent à la ligne naturelle des hautes eaux.*

Concernant le castor, citons les articles 26, 26.1, 39, 47 et 67 de la LCMVF :

> **26.** *Nul ne peut déranger, détruire ou endommager le barrage du castor ou les œufs, le nid ou la tanière d'un animal.*
>
> *Toutefois, une personne ou celle qui lui prête main-forte peut déroger à cette interdiction si elle ne peut empêcher un animal de causer des dégâts à sa propriété ou à une propriété dont elle a la garde ou est chargée de l'entretien.*
>
> *Le ministre peut, aux conditions qu'il détermine, autoriser une personne à déroger au premier alinéa.*
>
> **26.1.** *Malgré l'article 26, le titulaire d'un permis de piégeage peut, durant la période et aux conditions déterminées par règlement du ministre, endommager le barrage d'un castor pour vérifier la présence de l'espèce ou pour y installer un piège.*
>
> *De plus, le titulaire d'un permis de piégeage peut, durant la période et aux conditions déterminées par règlement du ministre, ouvrir la tanière d'un rat musqué pour y installer un piège.*
>
> **39.** *Nul ne peut piéger s'il n'est titulaire d'un permis délivré à cette fin.*

47. *Le ministre peut, pour des fins scientifiques, éducatives ou de gestion de la faune, délivrer un permis autorisant une personne à passer outre à une disposition des articles 26 […] 32, 34 […] 67, du premier alinéa de l'article 56 ou d'un règlement adopté en vertu de cet article […] ou d'une disposition du premier alinéa de l'article 128.6.*

67. *Une personne ou celle qui lui prête main-forte ne peut tuer ou capturer un animal qui l'attaque ou qui cause du dommage à ses biens ou à ceux dont elle a la garde ou est chargée de l'entretien lorsqu'elle peut effaroucher cet animal ou l'empêcher de causer des dégâts.*

Nul ne peut abattre ou capturer un animal qui cause du dommage aux biens ou qui doit être déplacé pour des fins d'intérêt public, sauf aux conditions déterminées par règlement du ministre.

Le ministre détermine, aux articles 56 et suivants, les conditions auxquelles sont permises les activités de chasse et de piégeage. Les dispositions pénales pour des activités ou travaux réalisés sans autorisation en vertu de la LCMVF ou à l'encontre d'une décision du ministre sont fixées aux articles 165 et suivants de la LCMVF.

1.3.3.1 Règlement sur le piégeage et le commerce des fourrures (RLRQ, c. C-61.1, r. 21)

Il est permis de capturer le castor lors de certaines périodes (l'hiver). Un certificat de piégeur ainsi qu'un permis annuel sont nécessaires. Le règlement sur le piégeage et le commerce des fourrures vient encadrer cette pratique.

3. *Toute personne peut piéger si elle détient l'un des permis de piégeage professionnel suivants :*

1° *le permis de piégeage professionnel pour résident;*

2° *le permis de piégeage professionnel pour non-résident.*

4. *Pour obtenir l'un des permis prévus à l'article 3, toute personne doit, lors de sa demande, remplir les conditions suivantes :*

1° *fournir à la personne qui le délivre son nom, son adresse et sa date de naissance;*

2° *être titulaire, si elle est résidente, du certificat du chasseur ou du piégeur visé au Règlement sur la chasse (chapitre C-61.1, r. 12) établissant qu'elle est apte à piéger et portant le code « P » et fournir le numéro de ce certificat; […]*

11. *Le piégeage des animaux à fourrure est permis pour les animaux et aux conditions prévues à l'annexe III [périodes de piégeage selon l'UGAF], sauf dans les territoires dont les plans apparaissent aux annexes IV à XII où le piégeage demeure interdit.*

12. *Le piégeage d'un animal est permis à l'aide des moyens suivants :*

1° *sous réserve du quatrième alinéa, un appât, soit une substance nutritive ou olfactive destinée à attirer un animal pour le piéger;*

2° *un leurre, soit un objet inanimé, soit une reproduction artificielle de la forme d'un animal, incluant un animal naturalisé, servant à attirer ou à mettre en confiance un animal pour le piéger;*

3° *un engin de piégeage indiqué à la colonne II de l'annexe II pour chacune des espèces prévues à la colonne I de cette annexe; […]*

1.3.3.2 Règlement sur les réserves de castor (RLRQ, c. C-61.1, r. 28)

Il existe au Québec des territoires exclusivement réservés aux communautés autochtones, les réserves à castor, où la capture des animaux à fourrure n'est pas permise pour des fins sportives.

2. *Sauf dans la réserve du Nouveau-Québec, toute personne faisant la chasse aux animaux à fourrure dans une réserve à castors doit être porteur d'un permis spécial du ministre des Ressources naturelles et de la Faune.*

3. *Seuls les indiens et les esquimaux peuvent trapper ou chasser les animaux à fourrure dans les réserves du Nouveau-Québec, de Fort Georges, du Vieux Comptoir, de Rupert, de Nottaway, d'Abitibi, de Mistassini, du Grand Lac Victoria, de Roberval et de Bersimis.*

1.3.4 Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (RLRQ, c. A-19.1)

L'urbanisme est un champ disciplinaire et professionnel qui établit les lignes directrices de l'organisation d'une municipalité, d'un territoire, en projetant une vision d'ensemble représentative des aspirations locales et régionales de chaque région. La Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU) définit les instruments de planification, soit le schéma d'aménagement et de développement, le plan d'urbanisme et les règlements d'urbanisme municipaux, nécessaires au développement ordonné et harmonieux des milieux de vie. Elle détermine également les responsabilités des acteurs politiques à l'œuvre sur le territoire.

De fait, la LAU permet de planifier, sur le territoire d'une MRC donnée, l'insertion dans l'espace de l'ensemble des fonctions, urbaines ou non, de la construction résidentielle à la planification d'un réseau de transport, et peut aussi permettre la mise en place d'outils coercitifs visant la protection de l'environnement.

L'aménagement est une responsabilité politique et constitue le produit d'un processus concerté de conciliation sur les choix d'aménagement et les actions qui en découlent, et ce, entre le gouvernement, les MRC et les municipalités. La population participe au processus, notamment par l'intermédiaire des consultations prévues, des comités consultatifs d'urbanisme (CCU) ou encore des comités consultatifs agricoles (CCA).

C'est la LAU (RLRQ, c. 19.1) adoptée en 1979 (à jour au 1er novembre 2014), qui régit l'urbanisme au Québec. En vertu de cette loi, le plan d'urbanisme d'une municipalité doit être conforme au SAD de la MRC dont elle fait partie, lequel prescrit les grandes orientations de la planification au niveau régional. Du même coup, le SAD d'une MRC doit être conforme aux lois, règlements, politiques, directives et orientations émises par les gouvernements provincial et fédéral. Ce mécanisme fait en sorte que les dispositions légales des différents paliers du gouvernement deviennent applicables aux citoyens par les règlements d'urbanisme locaux.

Par exemple, en ce qui concerne la gestion des cours d'eau, toutes les dispositions gouvernementales, dont la PPRLPI, utilisent ce cheminement afin d'être applicables dans les règlements d'urbanisme des municipalités.

Généralement, à moins qu'une MRC adopte un règlement de contrôle intérimaire permettant l'application d'un règlement d'urbanisme de manière régionale, les MRC n'ont pas à appliquer de dispositions réglementaires en regard de l'urbanisme ou de l'aménagement. Toutefois, la MRC doit continuellement procéder à une réflexion régionale concernant l'aménagement du territoire et la transposer dans son SAD. Une fois que les municipalités rendent leurs règlements d'urbanisme conformes au SAD, ces dispositions deviennent applicables aux citoyens par les règlements d'urbanisme locaux.

Par conséquent, que ce soit en regard des dispositions de la PPRLPI, de la protection des milieux humides ou d'une autre directive gouvernementale, la gestion des cours d'eau comme définie par la LCM emprunte un cheminement différent compte tenu du fait qu'une MRC peut adopter des règlements régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux en vertu de l'article 104 de la LCM et les imposer directement aux citoyens sans passer par son SAD ni par le règlement d'urbanisme.

Bien que la LQE et la LCM semblent inconciliables sur les critères d'identification des cours d'eau, une directive émanant du MDDELCC, Identification et délimitation des milieux hydriques, règle les discordances entre la PPRLPI, les SAD, les règlements d'urbanisme et les règlements régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux découlant des articles 103 et 104 de la LCM.

1.3.5 Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RLRQ, c. A-18.1)

Remplaçant depuis 2010 l'ancienne Loi sur les forêts, la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF) vise notamment à implanter un aménagement durable des forêts et s'applique principalement aux forêts du domaine de l'État et parfois aux forêts privées. Le règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RLRQ, c. A-18.1, r. 7) prévoit, à la section II, des normes sur la protection des rives, des lacs et des cours d'eau et, à la section III, les détails de la protection de la qualité de l'eau.

Les normes d'aménagement se résument notamment aux articles suivants :

- L'article 2 du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État indique que le titulaire d'un permis doit conserver une lisière boisée d'une largeur de 20 m sur les rives d'un lac ou d'un cours d'eau à écoulement permanent, mesurée à partir de la limite des peuplements d'arbres, adjacents à l'écotone riverain;
- L'article 7 stipule qu'aucune machinerie ne peut passer sur une bande de terrain d'une largeur de 5 m de chaque côté d'un cours d'eau à écoulement intermittent, sauf pour la construction, l'amélioration ou l'entretien d'un chemin, pour le creusage d'un fossé de drainage à des fins sylvicoles ou pour la mise en place ou l'entretien d'infrastructures;
- L'article 9 indique qu'un pontage doit être installé dès qu'un sentier traverse un cours d'eau ou un habitat de poissons;
- Les articles 26 à 40 détaillent davantage les normes de construction des ponts et ponceaux.

Bien entendu, ces normes s'appliquent aux lacs, cours d'eau et milieux humides situés sur les terres et dans les forêts du domaine de l'État. L'exemption quant à l'obtention d'une autorisation en vertu de la LQE (article 22) est reconnue aux travaux et activités prévus à ce règlement (voir section 1.3.2).

Aussi, il y a lieu de tenir compte de l'article 371 de la LADTF, qui fait référence aux articles 27 et 28 de la Loi sur les forêts et qui se lit comme suit :

> **371.** *La présente loi remplace la Loi sur les forêts (chapitre F-4.1).*
>
> *Malgré le premier alinéa, les dispositions des articles 27, 28, 28.1, 28.2 et 180, du premier alinéa de l'article 181, des premier et deuxième alinéas de l'article 186.3 et du premier alinéa des articles 186.4 et 186.5 de la Loi sur les forêts demeurent en vigueur jusqu'*à ce que le Règlement sur les normes d'*intervention dans les forêts du domaine de l'*État (chapitre A-1*8.1, r. 7) soit abrogé ou remplacé par un règlement pris en application de la présente loi.*

*Pour l'application du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'*État, une norme imposée dans ce règlement à un titulaire de permis d'*intervention, sans autre précision quant au type de permis d'intervention en cause, est une norme également imposée à toute personne qui, sans être titulaire de ce permis, est autrement autorisée à exercer une activité d'aménagement forestier en vertu de la présente loi.*

2010, c. 3, a. 371; 2013, c. 2, a. 65.

(Loi sur les forêts)

27. *Nul ne peut passer avec une machine servant à une activité d'aménagement forestier dans la lisière boisée de 20 mètres établie par voie réglementaire par le gouvernement pour la protection des rives des lacs et des cours d'eau, sauf s'il est autorisé à le faire en vertu de la présente loi pour la construction d'un chemin ou la mise en place d'infrastructures.*

1986, c. 108, a. 27.

Interdiction.

28. *Nul ne peut passer avec une machine servant à une activité d'aménagement forestier sur le lit d'un lac ou d'un cours d'eau, sauf :*

1° pour y installer un pont, un ponceau ou y réaliser un pontage;

2° en se conformant, le cas échéant, aux normes établies par voie réglementaire en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2).

1986, c. 108, a. 28; 1988, c. 73, a. 13.

Protection des lacs et cours d'eau.

28.1. *Nul ne peut déverser, lors d'une activité d'aménagement forestier, dans un lac ou un cours d'eau, de la terre, des déchets de coupe, de l'huile, des produits chimiques ou autres contaminants de même nature visés par la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2).*

1988, c. 73, a. 13.

Rivière à saumon.

28.2. *Nul ne peut exercer une activité d'aménagement forestier dans une zone de 60 mètres de largeur de chaque côté d'une rivière ou partie de rivière identifiée comme rivière à saumon par le ministre, sans obtenir au préalable une autorisation spéciale du ministre à cette fin.*

Barrages.

Dans le cas de terrains immergés par suite de construction de barrages, cette zone commence à la limite du terrain où les arbres ont péri en conséquence de l'immersion.

1986, c. 108, a. 207; 1988, c. 73, a. 67; 1993, c. 55, a. 37; 1994, c. 17, a. 76; 1999, c. 36, a. 159; 2004, c. 11, a. 72.

1.3.6 Loi sur les espèces menacées ou vulnérables

Comme stipulé à l'article 5 et aux suivants de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV), les espèces fauniques menacées ou vulnérables désignées et leurs habitats sont régis par la LCMVF dans une optique de protection ou de gestion. La désignation des espèces menacées ou vulnérables et l'identification de leur habitat sont déterminées conjointement par le MDDELCC et par le MFFP par *arrêté ministériel publié* dans la *Gazette officielle du Québec*. Voici ce que stipule l'article 16 de la LEMV :

16. *Nul ne peut, à l'égard d'une espèce floristique menacée ou vulnérable, posséder hors de son milieu naturel, récolter, exploiter, mutiler, détruire, acquérir, céder, offrir de céder ou manipuler génétiquement tout spécimen de cette espèce ou l'une de ses parties, y compris celle provenant de la reproduction.*

Citons aussi l'article 17 :

17. *Nul ne peut, dans l'habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable, exercer une activité susceptible de modifier les processus écologiques en place, la diversité biologique présente et les composantes chimiques ou physiques propres à cet habitat.*

Le MDDELCC peut autoriser certaines activités. Par contre, une infraction à cette loi peut entraîner, à la suite d'une inspection, une saisie, une confiscation et même l'arrestation du propriétaire qui a commis le manquement. Les dispositions pénales sont prévues aux articles 40 et suivants de la loi.

Les plans identifiant les habitats des espèces fauniques menacées ou vulnérables sont dressés, modifiés ou abrogés conformément à la LCMVF. Le Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats (RLRQ, c. E-12.01, r. 2) identifie les espèces fauniques et l'habitat qui sont ainsi désignés. Le Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats (RLRQ, c .E-12.01, r. 3) indique les espèces floristiques qui sont menacées ou vulnérables et mentionne les conditions de récolte de certaines espèces, telles que le lieu ou la quantité.

1.3.7 Loi sur la fiscalité municipale (RLRQ, c. F-2.1)

Bien que cette loi ne touche pas particulièrement la gestion des cours d'eau, elle permet néanmoins de financer l'ensemble des opérations qui y sont reliées et d'établir la base de plusieurs aspects essentiels au bon déroulement des activités municipales. En effet, à moins que la municipalité ou la MRC assume l'ensemble des frais relatifs à la gestion des cours d'eau sur son fond général, la tarification est la principale source de financement pour recouvrer l'ensemble de ses dépenses.

Il y a lieu de se référer à la section III.1 de la Loi sur la fiscalité municipale concernant la tarification municipale. Les articles 244.1 à 244.10 se lisent comme suit :

Financement de biens et services.

244.1. *Dans la mesure où est en vigueur un règlement du gouvernement prévu au paragraphe 8.2° de l'article 262, toute municipalité peut, par règlement, prévoir que tout ou partie de ses biens, services ou activités sont financés au moyen d'un mode de tarification.*

Financement de la quote-part.

Elle peut, de la même façon, prévoir qu'est ainsi financée tout ou partie de la quote-part ou d'une autre contribution dont elle est débitrice pour un bien, un service ou une activité d'une autre municipalité, d'une communauté, d'une régie intermunicipale ou d'un autre organisme public intermunicipal.

Financement des services de la Sûreté du Québec.

Elle peut également, de la même façon, prévoir qu'est ainsi financé tout ou partie de la somme qu'elle doit verser en contrepartie de tout service que lui fournit la Sûreté du Québec.

1988, c. 76, a. 68; 1991, c. 32, a. 160; 1996, c. 77, a. 54; 2003, c. 19, a. 192.

Source de recettes.

244.2. *Constitue un mode de tarification toute source locale et autonome de recettes, autre qu'une taxe basée sur la valeur foncière ou locative des immeubles ou des établissements d'entreprise, dont l'imposition n'est pas en soi incompatible avec l'application de l'article 244.3.*

Modes de tarification.

Sont notamment des modes de tarification :

1° une taxe foncière basée sur une autre caractéristique de l'immeuble que sa valeur, comme sa superficie, son étendue en front ou une autre de ses dimensions;

2° une compensation exigée du propriétaire ou de l'occupant d'un immeuble;

3° un prix exigé de façon ponctuelle ou sous forme d'abonnement pour l'utilisation d'un bien ou d'un service ou pour le bénéfice retiré d'une activité.

Mode de tarification.

Le seul mode de tarification que peut prévoir une municipalité régionale de comté n'agissant pas à titre de municipalité locale en vertu de l'article 8 de la Loi sur l'organisation territoriale municipale (chapitre O-9) est un prix visé au paragraphe 3° du deuxième alinéa ou exigé selon des modalités analogues à celles d'un abonnement.

1988, c. 76, a. 68; 1991, c. 32, a. 126; 1996, c. 77, a. 55; 1999, c. 40, a. 133.

Bénéfice du débiteur.

244.3. *Le mode de tarification doit être lié au bénéfice reçu par le débiteur.*

Bénéfice reçu.

Le bénéfice est reçu non seulement lorsque le débiteur ou une personne à sa charge utilise réellement le bien ou le service ou profite de l'activité, mais aussi lorsque le bien ou le service est à sa disposition ou que l'activité est susceptible de lui profiter éventuellement. Cette règle s'applique également, compte tenu des adaptations nécessaires, dans le cas d'un bien, d'un service ou d'une activité qui profite ou est susceptible de profiter non pas à la personne en tant que telle, mais à l'immeuble dont elle est propriétaire ou occupant.

Disposition non applicable.

L'extension donnée par le deuxième alinéa au sens de l'expression « bénéfice reçu » ne s'applique pas si le mode de tarification est un prix exigé de façon ponctuelle pour l'utilisation du bien ou du service ou pour le bénéfice retiré d'une activité. L'activité

d'une municipalité qui consiste à étudier une demande et à y répondre est réputée procurer un bénéfice au demandeur, quelle que soit la réponse, y compris lorsque la demande a pour objet un acte réglementaire ou que la réponse consiste dans un tel acte.

1988, c. 76, a. 68; 1991, c. 32, a. 127; 2004, c. 20, a. 172.

Justification de l'excédent.

***244.4**. Le mode de tarification demeure lié au bénéfice reçu même si les recettes qu'il produit excèdent les dépenses attribuables au bien, au service ou à l'activité, pourvu que l'excédent s'explique par des motifs de saine administration comme la nécessité de normaliser la demande, de tenir compte de la concurrence et de donner préséance aux habitants et aux contribuables du territoire de la municipalité parmi les bénéficiaires ou qu'il s'explique, dans le cas où le mode est un prix exigé de façon ponctuelle lors de l'utilisation d'un bien ou d'un service, par une utilisation plus fréquente que prévu.*

1988, c. 76, a. 68; 1991, c. 32, a. 160.

Catégories de biens.

244.5. *Le règlement peut prévoir des catégories de biens, de services, d'activités, de quotes-parts, de contributions ou de bénéficiaires, combiner des catégories et édicter des règles différentes selon les catégories ou combinaisons.*

Règlement.

Il peut notamment prévoir que :

*1° la tarification est utilisée à l'*égard d*'une catégorie ou d'une combinaison et non à l'*égard d*'une autre;*

*2° la tarification est combinée, de la façon qu'il détermine, à tout autre mode de financement prévu par une autre disposition législative applicable, cette mixité pouvant être utilisée à l'*égard d*'une catégorie ou d'une combinaison et non à l'*égard d*'une autre ou pouvant être différente selon les catégories ou combinaisons;*

3° le mode de tarification applicable est différent selon les catégories ou combinaisons;

4° la règle de calcul de la somme payable conformément au mode de tarification est différente selon les catégories de bénéficiaires, qu'il s'agisse du taux de la taxe, du montant de la compensation, du prix d'utilisation ou de toute autre base.

1988, c. 76, a. 68.

Instruments de mesure.

244.6. *Le règlement peut prévoir l'utilisation d'instruments de mesure pour permettre le calcul du montant à payer et prévoir les règles relatives à l'installation, à l'entretien et à la consultation de ces instruments et les conséquences d'un manquement à ces règles, notamment quant à l'*établissement d'*un montant payable par le débiteur pour lequel les instruments ne peuvent remplir leur fonction.*

1988, c. 76, a. 68.

Taxe foncière.

244.7. *Toute compensation exigée d'une personne en vertu de la présente section, en raison du fait qu'elle est propriétaire d'un immeuble, est assimilée à une taxe foncière imposée sur l'unité d'*évaluation comprenant celui-ci.

Exception.

*Toutefois, cette assimilation ne s'applique pas si le propriétaire de l'immeuble n'est pas la personne au nom de laquelle est inscrite l'unité d'*évaluation comprenant celui-ci.

1988, c. 76, a. 68; 2004, c. 20, a. 173.

Exploitation agricole enregistrée.

244.7.1. *Lorsque le mode de tarification est une taxe foncière ou une compensation, le libellé du règlement doit être tel qu'il permette de déterminer si la taxe ou la compensation est exigée ou non d'une personne en raison du fait que celle-ci est le propriétaire ou l'occupant d'un immeuble compris dans une exploitation agricole enregistrée conformément à un règlement pris en vertu de l'article 36.15 de la Loi sur le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (chapitre M-14).*

Unité d'évaluation mixte.

*Si la taxe ou la compensation est exigée d'une personne en raison du fait que celle-ci est le propriétaire ou l'occupant d'une unité d'*évaluation comportant non exclusivement un ou plus d'*un immeuble visé au premier alinéa, le libellé du règlement doit être tel qu'il permette de déterminer, sur le montant de taxe ou de compensation payable à l'*égard de l'*unité, la partie qui est attribuable à l'immeuble visé au premier alinéa ou à l'ensemble de tels immeubles. Cette partie doit apparaître distinctement sur la demande de paiement de la taxe ou de la compensation.*

2006, c. 31, a. 78.

Perception.

244.8. *Sous réserve de l'article 244.7, le règlement peut prévoir les modalités de perception du montant payable en vertu de la présente section.*

Montant payable.

À défaut, les règles prévues par la loi quant à la perception des taxes ou des compensations, si le mode de tarification imposé en est une, s'*appliquent au montant payable en vertu de la présente section.*

1988, c. 76, a. 68; 1994, c. 30, a. 70; 1995, c. 34, a. 79; 1999, c. 90, a. 29; 2008, c. 18, a. *80.*

Remboursement.

244.9. *Un mode de tarification peut être utilisé pour contribuer au remboursement de tout ou partie d'un emprunt et à la dotation du fonds d'amortissement constitué pour ce remboursement.*

Règlement.

Dans un tel cas, le règlement ou la résolution d'emprunt doit mentionner le mode de tarification, la base d'imposition et la catégorie de débiteurs.

Participation au référendum.

Si le règlement ou la résolution prévoit que le remboursement doit être fait au moyen à la fois d'une taxe foncière ou d'une compensation qui y est assimilée et d'un autre mode de tarification, sans préciser dans quelles proportions, seule la taxe ou la compensation est considérée aux fins de déterminer si toutes les personnes habiles à voter de la municipalité ou une partie seulement d'entre elles peuvent participer au référendum sur le règlement ou la résolution.

1988, c. 76, a. 68; 1991, c. 32, a. 160.

Dispositions applicables.

244.10. *Les articles 244.1 à 244.9 s'appliquent malgré toute disposition inconciliable d'une loi générale ou spéciale.*

1988, c. 76, a. 68; 1991, c. 32, a. 160; 1993, c. 78, a. 10.

gouvernement du Québec, à jour au 1er novembre 2014)

Il faut porter une attention particulière à l'article 244.3 concernant la notion de bénéfice reçu. Dans la mesure où une tarification est utilisée pour le financement de travaux municipaux touchant la gestion des cours d'eau, il est de mise que le bénéfice reçu soit établi pour chaque contribuable qui sera tarifé. Aussi, l'aspect le plus important de cette loi réside dans la reconnaissance du fait que le service tarifé ne doit pas représenter obligatoirement un bénéfice « réel » pour le propriétaire visé par la tarification; un bénéfice « éventuel », susceptible de servir ou d'être mis à profit éventuellement est suffisant pour justifier la tarification. Par conséquent, il faut toujours tenir compte du bénéfice reçu lorsque des travaux sont projetés ou réalisés dans une MRC. De cette façon, il sera possible de justifier le bénéfice réel ou éventuel de chaque intervention tarifée (voir section 1.4.4).

Bien entendu, cette loi n'assure pas une justice sociale incontestable. Toutefois, elle donne les outils nécessaires aux autorités municipales pour tarifer l'ensemble des interventions requises.

1.3.8 Loi sur les ingénieurs (RLRQ, c. I-19)

L'impact de la Loi sur les ingénieurs est loin d'être négligeable, puisqu'elle détermine leur champ de pratique. L'article 2 concerne plus particulièrement la gestion des cours d'eau.

> **2.** *Les travaux de la nature de ceux ci-après décrits constituent le champ de la pratique de l'ingénieur :*
>
> *a) les chemins de fer, les voies publiques, les aéroports, les ponts, les viaducs, les tunnels et les installations reliés à un système de transport, dont le coût excède 3000 $;*
>
> *b) les barrages, les canaux, les havres, les phares et tous les travaux relatifs à l'amélioration, à l'aménagement ou à l'utilisation des eaux;*
>
> *c) les travaux électriques, mécaniques, hydrauliques, aéronautiques, électroniques, thermiques, nucléaires, métallurgiques, géologiques ou miniers ainsi que ceux destinés à l'utilisation des procédés de chimie ou de physique appliquée;*
>
> *d) les travaux d'aqueduc, d'égout, de filtration, d'épuration, de disposition de déchets ou autres travaux du domaine du génie municipal dont le coût excède 1000 $;*
>
> *e) les fondations, la charpente et les systèmes électriques ou mécaniques des édifices dont le coût excède 100 000 $ et des édifices publics au sens de la Loi sur la sécurité dans les édifices publics (chapitre S-3);*
>
> *f) les constructions accessoires à des travaux de génie et dont la destination est de les abriter;*
>
> *g) les fausses charpentes et autres ouvrages temporaires utilisés durant la réalisation de travaux de génie civil;*
>
> *h) la mécanique des sols nécessaire à l'élaboration de travaux de génie;*
>
> *i) les ouvrages ou équipements industriels impliquant la sécurité du public ou des employés.*
>
> *S. R. 1964, c. 262, a. 2; 1973, c. 60, a. 2.*

> ***Actes constituant l'exercice de la profession.***
>
> **3.** *L'exercice de la profession d'ingénieur consiste à faire, pour le compte d'autrui, l'un ou l'autre des actes suivants, lorsque ceux-ci se rapportent aux travaux de l'article 2 :*
>
> *a) donner des consultations et des avis;*
>
> *b) faire des mesurages, des tracés, préparer des rapports, calculs, études, dessins, plans, devis, cahiers des charges;*
>
> *c) inspecter ou surveiller les travaux.*

Comme décrit dans l'article 2, section b), tous les travaux relatifs à l'amélioration, à l'aménagement ou à l'utilisation des eaux, par conséquent, tous les travaux dans des cours d'eau, font partie du champ de pratique des ingénieurs, peu importe le montant, le niveau d'urgence, la compétence des responsables des MRC et la volonté du conseil de chaque municipalité ou MRC.

Ce champ de pratique inclut les travaux de mesurage, de conception et la surveillance des travaux (article 3 de la loi).

1.3.9 Loi sur la sécurité civile (RLRQ, c. S-2.3)

La Loi sur la sécurité civile s'applique peu à la gestion des cours d'eau dans le monde municipal. En effet, à la suite d'un événement dans un cours d'eau nécessitant la déclaration d'état d'urgence local, il revient au ministre de la Sécurité publique de déterminer les travaux requis ainsi que le financement des travaux. Lors de pareilles circonstances, l'implication des gestionnaires des cours d'eau est secondaire. Cependant, les connaissances de ces derniers seront des atouts précieux pour les représentants du MSP.

Bien entendu, la gestion annuelle des embâcles et des crues printanières nécessite une collaboration soutenue entre le MSP et les gestionnaires de cours d'eau afin de bien cerner les problèmes et, si requis, de procéder à des travaux préventifs.

1.3.10 Code municipal du Québec (RLRQ, c. C-27.1)

Datant de 1867, le Code municipal (CM) a établi les bases des règles municipales que nous connaissons aujourd'hui. La vaste majorité des règles concernant la gestion des cours d'eau ont été abolies en 2006 lors de l'adoption de la LCM. Toutefois, quelques règles d'usage demeurent, dont notamment la convocation et les règles du bureau des délégués lorsque l'entente prévue à l'article 109 de la LCM échoue. Les articles du CM touchant le bureau des délégués sont :

> **127.1.** *Pour l'application de la présente section et de la section IV, une municipalité locale dont le territoire n'est pas compris dans celui d'une municipalité régionale de comté est assimilée à une municipalité régionale de comté.*
>
> *2002, c. 37, a. 95.*

128. *Les délégués de chaque municipalité régionale de comté sont au nombre de trois.*

Ces délégués exercent les pouvoirs et remplissent les devoirs qui leur sont dévolus dans le présent code, conjointement avec les délégués des autres municipalités régionales de comté intéressées.

C.M. 1916, a. 94; 1996, c. 2, a. 248.

129. *Le préfet est, à titre d'office, un des délégués.*

*Sous réserve du troisième alinéa, les deux autres délégués sont nommés par le conseil, parmi ses membres, à la séance du mois de novembre. Ils restent en fonction jusqu'*à *l'entrée en fonction de leurs successeurs, même s'ils ont cessé de faire partie du conseil, à moins que, dans ce dernier cas, ils n'aient été remplacés en vertu de l'article 130.*

Dans le cas d'une municipalité régionale de comté dont le territoire comprend celui d'une ville-centre au sens du paragraphe 9.1° de l'article 1 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (chapitre A-19.1) et dont le préfet n'est pas le maire de la ville-centre, un des deux autres délégués doit être un représentant de celle-ci, à moins que cette dernière n'y ait renoncé au préalable.

C.M. 1916, a. 95; 1975, c. 82, a. 9; 1982, c. 63, a. 12; 1996, c. 2, a. 249; 2002, c. 68, a. 12; 2008, c. 18, a. 61.

130. *Si l'un des délégués meurt, est empêché de remplir ses devoirs pendant deux mois consécutifs, ou refuse de les remplir pendant la même période de temps, le conseil en nomme un autre pour le remplacer, à la première séance tenue après tel décès ou délai de deux mois.*

Si un délégué cesse de faire partie du conseil, il doit lui être nommé un remplaçant sans délai par le conseil.

C.M. 1916, a. 96; 1999, c. 40, a. 60; 2008, c. 18, a. 61.

131. *Il est loisible au conseil de nommer, parmi ses membres, un substitut à chacun des trois délégués.*

Un tel substitut agit chaque fois que son principal est dans l'impossibilité de remplir ses fonctions.

1930, c. 103, a. 4.

132. *Le bureau des délégués est formé des délégués de chacune des municipalités régionales de comté dont les habitants du territoire ou quelques-uns d'entre eux sont intéressés dans un ouvrage ou un objet qui tombe sous la compétence de ces municipalités.*

C.M. 1916, a. 97; 1996, c. 2, a. 250; 1999, c. 40, a. 60.

133. *Le bureau des délégués siège pour prendre en considération et décider les matières de son ressort, chaque fois qu'il en est requis ou qu'il le juge opportun, en suivant les formalités prescrites pour la convocation de l'assemblée.*

C.M. 1916, a. 98.

134. *Les délégués s'assemblent au temps et au lieu désignés dans l'avis de convocation qui leur est donné.*

C.M. 1916, a. 99.

135. *L'assemblée du bureau des délégués est convoquée sur demande écrite, par deux membres du bureau, ou par le secrétaire-trésorier de l'une des municipalités régionales de comté.*

Cette assemblée est convoquée et tenue de la même manière qu'une séance extraordinaire du conseil d'une municipalité régionale de comté.

Le lieu où cette assemblée se tient est au choix de ceux qui la convoquent.

C.M. 1916, a. 100; 1996, c. 2, a. 251; 2008, c. 18, a. 32.

136. *Tout intéressé dans une question soumise ou qui doit être soumise au bureau des délégués, [sic] peut requérir le secrétaire-trésorier de l'une de ces municipalités régionales de comté de convoquer une assemblée du bureau des délégués, si une assemblée de ce bureau n'est pas déjà convoquée pour être tenue dans les 15 jours suivants.*

C.M. 1916, a. 101; 1996, c. 2, a. 252.

137. *Le secrétaire-trésorier de la municipalité régionale de comté qui a convoqué l'assemblée est de droit le secrétaire du bureau des délégués.*

Si l'assemblée a été convoquée par deux membres du bureau, le secrétaire du bureau est le secrétaire-trésorier de la municipalité dont ces deux membres sont les délégués. Si les deux membres appartiennent à différents conseils, le secrétaire du bureau est nommé par les délégués et doit être le secrétaire-trésorier d'une des municipalités régionales de comté.

Le secrétaire tient minutes des délibérations des délégués, et les dépose, avec tous les autres documents du bureau, dans les archives de la municipalité dont il est l'officier; et il en transmet une copie au bureau de chacune des autres municipalités régionales de comté intéressées.

Le secrétaire-trésorier de chaque municipalité régionale de comté doit transmettre à chaque municipalité locale intéressée, parmi celles dont le territoire est compris dans celui de la municipalité régionale de comté, copie de toute décision du bureau des délégués.

C.M. 1916, a. 102; 1996, c. 2, a. 253.

138. *Quatre des délégués convoqués à l'assemblée forment le quorum du bureau.*

C.M. 1916, a. 103.

139. *L'assemblée est présidée par celui d'entre eux que les délégués présents choisissent.*

Au cas de partage égal des voix sur le choix du président, celui des délégués présents que le sort désigne préside l'assemblée.

C.M. 1916, a. 104.

140. *Toute question contestée est décidée par le vote de la majorité des délégués présents, le président, comme les autres délégués, ayant droit de voter; au cas de partage égal des voix, la question est soumise au ministre des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire et celui-ci nomme une personne pour agir en qualité d'arbitre dont la décision a le même effet qu'une décision rendue par le bureau des délégués.*

Les frais de l'arbitrage sont payés à parts égales par les municipalités intéressées. La rémunération de l'arbitre, si elle n'a pas été déterminée par le ministre des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, lors de sa nomination, l'est par un juge de la Cour du Québec, sur requête, après avis aux parties intéressées. Les frais encourus sur cette requête font partie des frais de l'arbitrage.

C.M. 1916, a. 105; 1928, c. 94, a. 4; 1929, c. 88, a. 4; 1949, c. 59, a. 60; 1952-1953, c. 29, a. 17; 1965 (1re sess.), c. 17, a. 2; 1988, c. 21, a. 66; 1996, c. 2, a. 254; 1999, c. 43, a. 13; 2003, c. 19, a. 250; 2005, c. 28, a. 196; 2009, c. 26, a. 109.

141. *Les articles 88 et 689 à 692 s'appliquent également à tout document, ordre ou procédure du bureau des délégués.*

Les articles 85, 89 et 90 sont aussi applicables au bureau des délégués.

C.M. 1916, a. 106.

153. *Dans une séance extraordinaire, on ne peut traiter que les sujets et les affaires mentionnés dans l'avis de convocation, sauf du consentement unanime des membres du conseil, s'ils sont tous présents.*

Le conseil, avant de procéder aux affaires à cette séance, doit constater et mentionner dans le procès-verbal de la séance, [sic] *que l'avis de convocation a été signifié tel que requis par le présent code, aux membres du conseil qui ne sont pas présents à l'ouverture de la séance.*

S'il appert que l'avis de convocation n'a pas été signifié à tous les membres absents, la séance doit être close à l'instant, sous peine de nullité de toute procédure y adoptée.

C.M. 1916, a. 116; 1951-1952, c. 61, a. 1; 2008, c. 18, a. 39.

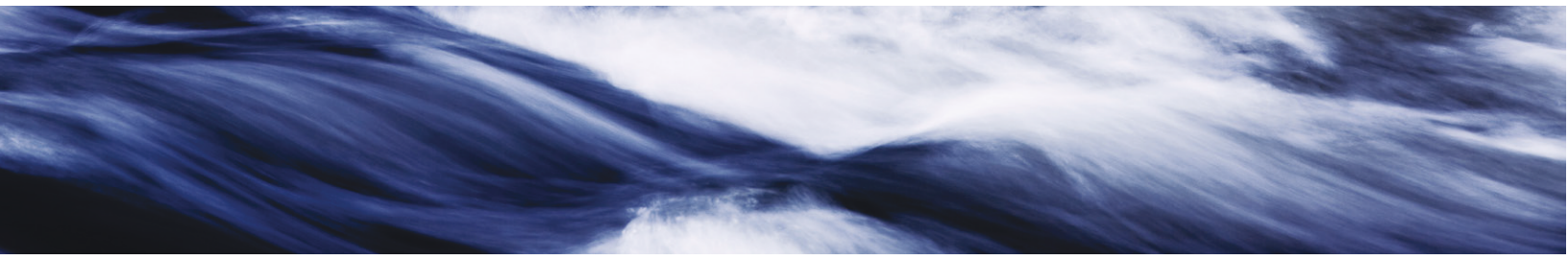
154. *Toute séance peut être ajournée par le conseil à une autre heure du même jour ou à un jour subséquent, sans qu'il soit nécessaire de donner avis de l'ajournement aux membres qui n'*étaient pas présents, sauf le cas de l'*article 155.*

C.M. 1916, a. 117; 2008, c. 18, a. 40.

> **155.** *Deux membres du conseil peuvent, quand il n'y a pas un quorum, ajourner la séance une heure après que le défaut de quorum a été constaté. L'heure de l'ajournement et les noms des membres du conseil présents doivent être inscrits au procès-verbal de la séance.*
>
> *Dans ce cas, un avis spécial écrit de l'ajournement est donné par le secrétaire-trésorier aux membres du conseil qui n'*étaient pas présents lors de l'*ajournement. La signification de cet avis doit être constatée, à la reprise de la séance ajournée, de la même manière que celle de l'avis de convocation d'une séance extraordinaire, et le défaut de signification de cet avis rend nulle toute procédure adoptée à cette partie de la séance ajournée.*
>
> *C.M. 1916, a. 118; 2008, c. 18, a. 41.*

> **156.** *L'avis de convocation des séances extraordinaires du conseil, ainsi que l'avis de l'ajournement au cas de l'article 155, doit être donné aux membres du conseil au moins trois jours avant le jour fixé pour la séance ou la reprise de la séance ajournée, s'il s'agit du conseil de la municipalité régionale de comté, et, s'il s'agit d'un conseil local, au moins deux jours avant tel jour fixé.*
>
> *Cet avis est signifié par la personne qui donne l'avis, un fonctionnaire ou employé de la municipalité, un agent de la paix, un huissier ou un employé d'une entreprise publique ou privée de livraison de courrier ou de messagerie.*

La convocation du bureau des délégués est faite obligatoirement par le secrétaire (ou le greffier) de la MRC demanderesse ou par deux délégués.



1.3.1.1 Code civil du Québec (L.Q. 1991, c. 64)

Le Code civil régit plusieurs domaines touchant les relations entre les personnes en droit québécois. Il traite des principales règles en matière de droit des personnes, de la famille, des successions, de la propriété et de la responsabilité civile.

L'article 919 détermine la limite de propriété de l'État dans plusieurs cours d'eau qui relèvent de la compétence des MRC et aussi dans tous les cours d'eau visés par le décret gouvernemental cité dans la première exception de l'article 103 de la LCM. Il se lit comme suit :

919. *Le lit des lacs et des cours d'eau navigables et flottables est, jusqu'à la ligne des hautes eaux, la propriété de l'État.*

Il en est de même du lit des lacs et cours d'eau non navigables ni flottables bordant les terrains aliénés par l'État après le 9 février 1918; avant cette date, la propriété du fonds riverain emportait, dès l'aliénation, la propriété du lit des cours d'eau non navigables ni flottables.

Dans tous les cas, la loi ou l'acte de concession peuvent disposer autrement.

1991, c. 64, a. 919.

En ce qui concerne la gestion de l'eau, et conséquemment des cours d'eau, les articles 979 à 983 offrent les balises requises du point de vue civil. Les articles se lisent comme suit :

979. *Les fonds inférieurs sont assujettis, envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement.*

Le propriétaire du fonds inférieur ne peut élever aucun ouvrage qui empêche cet écoulement. Celui du fonds supérieur ne peut aggraver la situation du fonds inférieur; il n'est pas présumé le faire s'il effectue des travaux pour conduire plus commodément les eaux à leur pente naturelle ou si, son fonds étant voué à l'agriculture, il exécute des travaux de drainage.

1991, c. 64, a. 979.

980. *Le propriétaire qui a une source dans son fonds peut en user et en disposer.*

Il peut, pour ses besoins, user de l'eau des lacs et étangs qui sont entièrement sur son fonds, mais en ayant soin d'en conserver la qualité.

1991, c. 64, a. 980.

981. *Le propriétaire riverain peut, pour ses besoins, se servir d'un lac, de la source tête d'un cours d'eau ou de tout autre cours d'eau qui borde ou traverse son fonds. À la sortie du fonds, il doit rendre ces eaux à leur cours ordinaire, sans modification importante de la qualité et de la quantité de l'eau.*

Il ne peut, par son usage, empêcher l'exercice des mêmes droits par les autres personnes qui utilisent ces eaux.

1991, c. 64, a. 981.

> **982.** *À moins que cela ne soit contraire à l'intérêt général, celui qui a droit à l'usage d'une source, d'un lac, d'une nappe d'eau ou d'une rivière souterraine, ou d'une eau courante, peut, de façon à éviter la pollution ou l'épuisement de l'eau, exiger la destruction ou la modification de tout ouvrage qui pollue ou épuise l'eau.*
>
> *1991, c. 64, a. 982.*

> **983.** *Les toits doivent être établis de manière que les eaux, les neiges et les glaces tombent sur le fonds du propriétaire.*
>
> *1991, c. 64, a. 983.*

(gouvernement du Québec, à jour au 1er novembre 2014)

L'article 979 offre un levier indispensable lorsque des conflits s'installent à la suite de l'aggravation de l'écoulement naturel des eaux ou des revendications conséquentes à de l'érosion sur divers terrains. Le développement de nos municipalités ne peut se réaliser sans conséquence sur la réalité hydrique des cours d'eau avoisinants tout comme personne ne devrait s'étonner de subir des dommages dus à une érosion de talus alors qu'il exploite une propriété située à proximité d'une plaine inondable ou dans une zone exposée aux glissements de terrain. Cet article s'applique aux cours d'eau, aux fossés de chemin, aux fossés mitoyens ainsi qu'aux fossés de drainage.

L'article 1002 du Code civil du Québec traitant de la définition d'un fossé mitoyen est important à maîtriser. Effectivement, cette définition est directement liée à l'une des quatre (4) exceptions mentionnées à l'article 103 de la LCM. Ce dernier se lit comme suit :

> **1002.** *Tout propriétaire peut clore son terrain à ses frais, l'entourer de murs, de fossés, de haies ou de toute autre clôture.*
>
> *Il peut également obliger son voisin à faire sur la ligne séparative, pour moitié ou à frais communs, un ouvrage de clôture servant à séparer leurs fonds et qui tienne compte de la situation et de l'usage des lieux.*
>
> (gouvernement du Québec, à jour au 1er novembre 2014)
>
> *1991, c. 64, a. 1002.*

Aussi, il y a lieu de noter qu'en tant que « personne morale de droit public », l'ensemble des dispositions du Code civil du Québec est applicable aux municipalités et aux MRC avec les ajustements qui s'imposent en vertu de l'article 300 du Code civil du Québec.

1.4 Principaux outils municipaux relatifs à la gestion des cours d'eau

Afin qu'il puisse bien assumer la responsabilité de la gestion des cours d'eau qui lui est confiée en vertu de la LCM et s'assurer du respect de la totalité des autres lois, règlements, politiques et documents administratifs en vigueur, le personnel des MRC et des municipalités dispose de plusieurs outils à même de le guider, dont :

- Le règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux des cours d'eau (voir annexe 1);
- La politique relative à la gestion des cours d'eau (voir annexe 2);
- Les actes réglementaires (règlement de cours d'eau, procès-verbaux, actes d'accord, résolution);
- Le règlement sur l'établissement des quotes-parts (annexe 3);
- L'entente intermunicipale entre les MRC et leurs municipalités locales (annexe 4.1 et 4.2);
- Le schéma d'aménagement et de développement;
- Le règlement d'urbanisme dans les municipalités locales;
- Le règlement de tarification des municipalités locales.

Ces outils peuvent être adoptés et modifiés, en fonction de leurs besoins, par les MRC ou les municipalités locales.

1.4.1 Règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux des cours d'eau

La LCM n'oblige pas les MRC à adopter un règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux. Toutefois, à des fins d'efficacité et dans une perspective de prévention, il est important d'avoir une telle réglementation pour exercer un contrôle sur les activités qui l'influencent de manière importante et qui sont susceptibles de créer des problèmes à court ou à long terme. Même si la seule obligation des MRC est de rétablir l'écoulement normal lorsqu'une obstruction menace la sécurité des personnes ou des biens en vertu de l'article 105 de la LCM, les règlements régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux — prévus à l'article 104 de la LCM — sont des outils qui permettent aux MRC de régir, entre autres, les traverses, les obstructions et les nuisances.

L'outil réglementaire devrait traiter de tous les aspects visant la gestion des cours d'eau en fonction de la réalité propre à chaque territoire. Toutefois, afin d'être efficace, un règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux devrait minimalement :

- Inclure une prohibition générale pour toute personne d'exécuter une intervention dans un cours d'eau à moins de se conformer aux exigences qui sont prévues à cette disposition;
- Régir les différents ouvrages qui peuvent affecter l'écoulement normal des eaux, tels que les traverses, la stabilisation des rives et du littoral, les exutoires de drainage, les obstructions, les nuisances, etc.;

- Imposer, comme moyen de contrôle, un régime de permis pour tous les travaux qui seraient exécutés dans un cours d'eau ou qui pourraient affecter le libre écoulement de celui-ci;
- Prévoir qu'une personne qui exécute une intervention doit respecter toute autre exigence qui pourrait lui être imposée par une loi ou un règlement d'une autre autorité compétente;
- Prévoir des sanctions pénales dont le montant des amendes est modulé en fonction de la gravité de l'infraction.

(voir annexe 1).

Par conséquent, à moins que la MRC ait mis en place un règlement régional ou un règlement de contrôle intérimaire, il ne lui revient pas d'appliquer les dispositions relatives aux rives et aux bandes riveraines.

Bien que l'article 106 de la LCM prévoit qu'une MRC peut exécuter des travaux sur les rives et sur les terrains en bordure d'un cours d'eau, ces travaux devraient être accessoires par rapport à ceux prévus dans le littoral, soit sous la ligne des hautes eaux.

Compte tenu de sa compétence à l'égard de la gestion des cours d'eau, chaque MRC doit nommer par résolution une personne désignée, comme stipulé au deuxième alinéa de l'article 105 de la LCM. Cette personne désignée devrait se voir confier notamment les tâches suivantes :

- Le nettoyage et l'enlèvement des obstructions et des nuisances;
- L'application de la réglementation de la MRC régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux des cours d'eau;
- La réception, l'analyse et la validation des demandes d'intervention dans les cours d'eau.

Chaque MRC doit nommer par résolution (ou par règlement) les personnes désignées afin que celles-ci soient en mesure de faire retirer les obstructions définies à l'article 105 de la LCM, de procéder aux inspections prévues à l'article 107 et de faire appliquer les règlements prévus à l'article 108. Normalement, l'application du règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux devrait être effectuée par cette même personne. Selon les méthodes usuelles reconnues, on nomme une personne précise et non son poste. À titre d'exemple, une MRC devrait nommer monsieur Untel comme personne désignée et non désigner simplement le « responsable des cours d'eau » comme personne désignée.

Il y a lieu de spécifier que ce règlement ne pourra pas s'appliquer sur les cours d'eau qui sont visés par une compétence commune telle que définie à l'article 109 de la LCM. Les MRC visées doivent soit signer une entente régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux ou procéder à un règlement similaire par le bureau des délégués. Une fois l'entente entérinée ou le règlement en vigueur, les personnes désignées pour chaque MRC ou municipalité pourront appliquer les compétences des MRC respectives.

1.4.2 Politique relative à la gestion des cours d'eau

Une politique relative à la gestion des cours d'eau est un outil de référence définissant le rôle et les responsabilités de tous les acteurs municipaux dans la gestion des cours d'eau sur le territoire d'une MRC.

Elle viendra spécifier clairement l'ensemble des étapes à franchir afin qu'une demande d'intervention soit traitée convenablement dans son ensemble selon les principes et responsabilités d'une MRC. Elle est essentiellement un outil administratif qui nécessite préalablement une bonne entente et une bonne communication entre tous les acteurs municipaux concernés. Elle est destinée à l'administration de la MRC, aux membres du conseil et aux administrations des municipalités membres.

Il n'existe pas une façon unique de gérer les cours d'eau au sein des MRC. Chacune des MRC doit adapter sa politique à la réalité de son milieu et insister principalement sur les situations qu'elle rencontre le plus fréquemment. Une politique devrait mettre en place les bases de la gestion des cours d'eau et traiter du cheminement d'un dossier visant l'entretien ou l'aménagement d'un cours d'eau. De plus, elle devrait établir le cheminement de toutes les actions portant sur la gestion des cours d'eau, telles que l'enlèvement des obstructions et des nuisances, les embâcles, les barrages de castors, etc. On peut également y ajouter certains aspects plus administratifs, tels que le financement des travaux, la facturation, ainsi que des formulaires de référence.

(voir annexe 2)

1.4.3 Actes réglementaires

Tout acte (résolution, règlement, procès-verbal ou acte d'accord) adopté ou homologué par une municipalité locale, une corporation de comté, une MRC ou un bureau de délégués à l'égard d'un cours d'eau peut être utilisé comme valeur de référence même si cet acte est abrogé. Les actes réglementaires ont pour objet de prévoir les normes d'aménagement et d'entretien, les normes de dimensionnement des cours d'eau dits « verbalisés ».

Une MRC ou une municipalité peut réglementer tout ce qui relève de sa compétence. Historiquement, en vertu du Code municipal, il était requis que la municipalité ou la MRC adopte un règlement de cours d'eau déterminant son emplacement, son nom, ses caractéristiques physiques ainsi que plusieurs autres balises, comme la répartition des coûts entre riverains.

Toutefois, depuis l'entrée en vigueur de la LCM, particulièrement les articles 105 et 106, cette manière de faire n'est plus nécessaire et la MRC peut, par simple résolution, décréter des travaux sur un cours d'eau. En fonction de l'article 248 de la LCM, il n'est pas permis de modifier ou de remplacer un règlement de cours d'eau. On doit donc évaluer s'il demeure possible de le respecter tel qu'il est, sinon il faut procéder à son abrogation afin de ne pas y contrevenir.

1.4.4 Règlement sur l'établissement des quotes-parts

Un règlement sur les quotes-parts sert essentiellement à répartir les coûts entre les municipalités ou les MRC selon les besoins définis par le conseil de la MRC ou le bureau des délégués. Dans la gestion des cours d'eau, le règlement sur les quotes-parts vient déterminer le financement requis lorsque ces derniers sont les maîtres d'œuvre des travaux. Comme il s'agit d'un règlement, il doit être adopté par le conseil de l'entité municipale qui agit comme maître d'œuvre, et un avis de motion doit être donné lors d'une séance précédente.

En ce qui a trait à la détermination de la compétence exclusive de la MRC et de l'application d'un règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux, il est important de noter que celle-ci se limite spécifiquement à la section située sous la ligne des hautes eaux (LHE). Cette section est définie comme étant le littoral et la plaine inondable (article 2.3 de la PPRLPI), soit l'endroit où se situe le cours d'eau défini par l'article 103 de la LCM et où la MRC se doit d'intervenir en fonction l'article 105. Au-delà de la LHE, c'est-à-dire sur la rive (article 2.2 de la PPRLPI), à moins de dispositions réglementaires particulières (RCI, règlement régional, etc.), il revient aux municipalités locales d'appliquer les dispositions réglementaires de leur règlement d'urbanisme.

Certaines MRC adoptent un règlement avec une quote-part générale tandis que d'autres adoptent chacun des règlements sur les quotes-parts à la pièce, un cours d'eau à la fois. Le règlement avec une quote-part générale est adopté une seule fois et modifié au besoin. Il vient baliser de manière réglementaire la répartition des interventions dans les cours d'eau. Par la suite, la répartition des coûts est ratifiée par résolution ou à l'intérieur d'un acte de répartition (articles 205 et 205.1 de la LAU). Le règlement sur les quotes-parts adopté à la pièce est une autre façon de procéder, qui couvre l'ensemble des balises réglementaires requises ainsi que la répartition des coûts.

(voir annexe 3)

1.4.5 Entente intermunicipale entre les MRC et leurs municipalités locales

Une fois adopté, le règlement régissant les matières relatives aux cours d'eau entraîne une implication constante de la MRC sur son territoire, surtout en ce qui a trait à la gestion des obstructions. Même sans règlement, la MRC demeure responsable des obstructions.

Avant le 1er janvier 2006, plusieurs articles du Code municipal imposaient aux municipalités locales une surveillance constante ainsi que le retrait de toutes les nuisances qui pourraient compromettre l'écoulement des eaux. Ainsi, chaque municipalité avait une connaissance adéquate du potentiel de risque d'inondation et procédait annuellement aux interventions requises pour éviter toutes les menaces à la sécurité des biens et des personnes. Après l'entrée en vigueur de la LCM en 2006, plusieurs MRC se sont retrouvées avec des responsabilités accrues sans toutefois avoir les ressources financières et humaines requises pour les assumer convenablement.

Afin de bénéficier de l'expertise des municipalités locales, de leur connaissance aiguë du territoire et de ses occupants et pour maintenir une rapidité d'intervention adéquate, plusieurs MRC ont proposé aux municipalités locales de leur territoire de signer une entente intermunicipale (conformément à l'article 108 de la LCM) visant l'application de certaines dispositions réglementaires régissant les matières relatives aux cours d'eau et de leur politique relative à la gestion des cours d'eau.

Dans la mesure où il n'y a pas d'entente, la MRC doit se doter des ressources humaines et financières pour intervenir convenablement en fonction de ses obligations légales en vertu de l'article 105 de la LCM et des obligations qu'elle s'impose en adoptant un règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux.

L'entente intermunicipale peut aussi inclure la délivrance de permis et la réalisation de certains travaux. Elle peut prévoir le recouvrement des créances que la municipalité locale peut assimiler à une taxe foncière, comme prévu par le Code municipal et la Loi sur les cités et villes, chose que la MRC ne peut pas faire (article 979 du Code municipal). (Voir annexes 4.1 et 4.2)

Par conséquent, dans la mesure où un citoyen refuserait de payer sa créance, la municipalité peut la récupérer avec le levier de la vente pour défaut de paiement de taxes (articles 1022 à 1056 du Code municipal). Bien que les dispositions du Code municipal, de la Loi sur les cités et villes et la jurisprudence ne soient pas tout à fait claires à ce sujet, il semble que toutes les taxes, soit les taxes foncières générales et spéciales, les taxes de services et les diverses autres taxes prévues par les lois particulières, peuvent faire les frais de procédures de vente de la part de la municipalité. Cela inclut les droits sur les mutations immobilières. Il faut toutefois au préalable que ces taxes soient issues d'un rôle de perception et, évidemment, d'un budget, le tout selon les dispositions du Code municipal et de la Loi sur les cités et villes. On peut aussi vendre une propriété quand une taxe est assimilée à une taxe foncière dans la loi qui la régit, dont notamment la LCM en ce qui concerne une taxation issue d'un dossier de cours d'eau.

Malgré le fait que la MRC ne puisse pas imposer une taxe foncière à ses citoyens, le Code municipal prévoit que la municipalité non assujettie à la Loi sur les cités et villes procède à la vente pour défaut de paiement de taxes par l'intermédiaire de la MRC.

1.4.6 Schéma d'aménagement et de développement

À moins d'un règlement régional ou d'un règlement de contrôle intérimaire (RCI), la gestion des cours d'eau telle que définie à l'intérieur des articles 103 à 109 de la LCM, à l'exception de la définition de « cours d'eau », s'intègre difficilement au SAD d'une MRC. Toutefois, selon la volonté de chaque conseil, un plan directeur de l'eau ou un soutien fonctionnel ou financier aux comités de citoyens qui visent la gestion de l'eau par bassin versant peuvent constituer des éléments intéressants à intégrer au SAD.

1.4.7 Règlements d'urbanisme dans les municipalités locales

En règle générale, les dispositions des règlements d'urbanisme dans les municipalités locales n'interfèrent pas avec les actes réglementaires des MRC en matière de cours d'eau. Toutefois, certaines dispositions concernant l'application de la PPRLPI peuvent nécessiter une double validation lorsqu'un résident désire installer un ouvrage dans le littoral.

Dans la mesure où les règlements de zonage et de lotissement incluent des dispositions qui permettent aux municipalités de régir les constructions et les usages, il est possible qu'un dédoublement survienne lorsque la municipalité légifère.

Une municipalité peut adopter des dispositions dans un règlement de zonage, de lotissement et de construction, de manière à normaliser les constructions ou les usages dans le littoral, dont ceux situés spécifiquement dans la zone inondable 0-2 ans. Il faut noter que les règlements d'urbanisme doivent se conformer aux SAD des MRC et que ces derniers doivent se conformer aux politiques gouvernementales en vigueur, notamment à la PPRLPI. Donc, à moins d'un RCI ou d'un règlement régional, la gestion réglementaire des cours d'eau n'est pas incluse dans les règlements d'urbanisme des municipalités locales.

1.4.8 Règlement de tarification des municipalités locales

Les municipalités locales peuvent répartir les frais relatifs à la gestion des cours d'eau de différentes façons. Certaines municipalités prennent en charge les coûts en totalité ou en partie à même leurs dépenses générales (articles 979 et suivants du CM). Bien que ce mode de fonctionnement offre une latitude par rapport à la notion de bénéfice reçu, plusieurs municipalités procèdent à une tarification spéciale pour le financement des dépenses relatives aux travaux de nettoyage, d'entretien ou d'aménagement d'un cours d'eau. Ce mode de tarification, en vertu des articles 244.1 et suivants de la Loi sur la fiscalité municipale (RLRQ, c. F-2.1), doit être imposé par un règlement adopté à cette seule fin ou au choix de la municipalité locale, par une disposition de son règlement annuel d'imposition des taxes. Le règlement de taxation doit être en vigueur et un acte de répartition doit être préparé avant qu'un compte de taxes foncières municipales soit expédié aux propriétaires concernés.

En imposant un mode de tarification, la municipalité locale doit tenir compte des exigences de la loi et de la jurisprudence, notamment quant au bénéfice reçu à la suite des travaux. Il est adéquat de limiter l'imposition de tarification en fonction de la superficie de drainage des immeubles situés dans le bassin du cours d'eau, et ce, même si la jurisprudence tient compte d'un facteur additionnel, à savoir si les propriétaires ont contribué à aggraver la servitude d'écoulement des eaux dans le cours d'eau[1].

Généralement, le MAPAQ exige une copie des différents actes réglementaires, incluant le règlement d'imposition de la tarification, avant de procéder au remboursement du paiement de la taxe foncière aux municipalités ayant des propriétaires admissibles au programme de remboursement de taxes municipales (Sous réserve des modifications qui pourraient être prochainement apportées au régime de remboursement des taxes foncières des producteurs agricoles.). Le défaut de respecter cette procédure peut entraîner un refus de paiement par le MAPAQ et avoir des conséquences importantes pour les municipalités locales.

1.5 Autres documents reliés à la gestion des cours d'eau

1.5.1 Plans directeurs de l'eau

En 2002, le gouvernement du Québec s'est doté de la Politique nationale de l'eau (PNE). Elle cible trois enjeux qui ont fait consensus auprès de la population à la suite d'une audience publique tenue devant le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) en 2000, soit :

- Reconnaître l'eau comme patrimoine collectif des Québécois;
- Assurer la protection de la santé publique et des écosystèmes aquatiques;
- Gérer l'eau de façon intégrée dans une perspective de développement durable.

La PNE a instauré une rectification des modes d'intervention, passant d'une gestion locale, régionale et nationale à une adaptation à l'échelle du bassin versant. De cette politique est née la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau, qui vise à renforcer leur protection. Cette loi vient encadrer, entre autres, la gouvernance de l'eau. À ce propos, l'article 13 énonce que :

> **13.** *La gestion des ressources en eau doit être réalisée de manière intégrée et concertée dans les unités hydrographiques désignées. […] Cette gestion intégrée et concertée doit en outre être effectuée en tenant compte des principes du développement durable, notamment ceux énoncés à l'article 6 de la Loi sur le développement durable.* (RLRQ, c. D-8.1.1)

[1] Notamment, dans la décision *MRC des Jardins-de-Napierville et Municipalité du Canton de Hemmingford c. MRC du Haut-Saint-Laurent, C.S. Beauharnois, n°* 760-05-003014-998, 13 juin 2003, j. Mongeon, appel rejeté (500-09-013160-035, 27 janvier 2005) et dans celle de *Municipalité de la Paroisse de Sainte-Justine-de-Newton et la Municipalité de la Paroisse de Saint-Télesphore c. MRC de Vaudreuil-Soulanges, C.S. 760-17-000689-045, 10 janvier 2006, j. Prévost (en appel).*

L'outil préconisé par cette loi afin de réaliser cette gouvernance de l'eau est le Plan directeur de l'eau (PDE). Les différents organismes de bassins versants (OBV) du Québec ont reçu le mandat du ministère de le mettre en œuvre.

Le PDE est un outil de planification visant à déterminer et à hiérarchiser les interventions à réaliser dans un bassin versant pour atteindre les objectifs fixés, et ce, de manière concertée par l'ensemble des acteurs de l'eau. Le bassin versant dépasse les terminologies géographiques; c'est un volume d'espace comprenant non seulement le territoire sur lequel toutes les eaux de ruissellement s'écoulent vers un même exutoire, mais aussi tout ce qu'il contient, c'est-à-dire les eaux de surface, les eaux souterraines, les sols, la végétation, les animaux, ainsi que les humains (Daigneault, 2012). Les OBV sont donc des témoins privilégiés à l'échelle d'un bassin versant qui, sans se soucier des limites territoriales ou des juridictions, peuvent être les porte-parole des différentes problématiques découlant des activités anthropiques.

L'élaboration d'un PDE, incluant les priorités amenées par les acteurs de l'eau du bassin versant visé, doit favoriser la participation publique lors des différentes étapes du processus de création. Un PDE doit regrouper les compétences techniques et scientifiques existantes, afin d'assurer les meilleurs standards de qualité. Le PDE doit adopter une approche écosystémique. De ce fait, il exige une analyse des répercussions de l'activité humaine à l'intérieur du bassin versant sur l'eau et sur les écosystèmes associés. Ainsi, un plan directeur de l'eau devra contenir les éléments d'information suivants (Gangbazo, 2006) :

- Un portrait du bassin versant ou, du moins, une caractérisation comprenant un diagnostic des problématiques environnementales (hydriques, floristiques et fauniques);
- Une liste des milieux humides et aquatiques ayant une valeur écologique pour la ressource eau;
- La détermination des enjeux et des orientations (préserver les prises d'eau potable, conserver ou restaurer le milieu aquatique et les milieux humides, conserver le potentiel récréotouristique relié à l'eau, considérer l'enjeu de la sécurité publique et limiter les dommages causés par les inondations);
- La détermination des objectifs et du choix des indicateurs, la hiérarchisation des enjeux, des orientations, des axes d'intervention et des résultats à atteindre sur la base des orientations de la présente politique, grâce à la concertation des acteurs de l'eau du bassin versant et aux consultations avec la population;
- Un plan d'action spécifiant les résultats à atteindre, les modalités de réalisation et la séquence de mise en œuvre du plan directeur;
- La réalisation du plan d'action;
- Le suivi et l'évaluation du plan d'action.

La pertinence des PDE

Dans une perspective de connaissance de son territoire, le monde municipal a tout avantage à reconnaître le travail effectué par les OBV. Le manque de ressources des MRC peut, dans certaines situations, les amener à assumer leur compétence simplement en gérant des

obstructions plutôt que d'opter pour une gestion active des cours d'eau. C'est précisément sous cet angle que les informations obtenues par les OBV peuvent contribuer à développer une gestion des cours d'eau qui passe par la connaissance des ressources hydriques, des activités à l'intérieur du bassin versant qui ont une influence sur l'écoulement, des zones sensibles et des zones d'inondation.

De plus, dans le but d'optimiser la collaboration entre les intervenants et d'éviter les dédoublements, il peut exister une forme de partage entre les MRC et leur OBV. Les gens qui gravitent autour des OBV ont tous un point commun : l'eau. Le rôle de chacun des intervenants est normalement inscrit à l'intérieur du PDE. Les instances municipales sont sollicitées par leur OBV afin d'adhérer aux orientations et au plan d'action qui en découlent. Dans le processus de consultation, les MRC et les municipalités sont appelées à participer à l'élaboration du PDE. Ainsi, c'est aux MRC et aux municipalités d'inscrire dans le PDE les actions qu'elles peuvent entreprendre, par exemple, à l'intérieur des règlements d'urbanisme et des SAD.

Certaines MRC sont réticentes à arrimer un PDE à leur SAD, d'autres non : cette décision appartient à chacune. Le travail réalisé par les OBV pour caractériser le territoire, cartographier les milieux hydriques d'intérêt, repérer les sources de perturbations et déterminer les axes d'intervention représente une économie de temps pour les MRC, qui ont besoin de toutes ces informations.

1.5.2 Autres sources d'information : les guides de bonnes pratiques

De plus en plus, les organismes produisent des guides de grande qualité afin d'informer les citoyens sur les bonnes pratiques entourant les cours d'eau. Il suffit de chercher sur Internet pour trouver le fruit de ce travail. Voici certains guides qui peuvent outiller le gestionnaire de cours d'eau dans son travail :

- Le Guide des bonnes pratiques pour l'entretien et la conception des fossés municipaux ;
- Le Guide technique : gestion environnementale des fossés, réalisé par l'organisme RAPPEL, la MRC de Brome-Missisquoi et la MRC du Granit en 2012;
- Le site d'Agri-Réseau comporte des fiches techniques proposant, notamment, des aménagements hydroagricoles;
- Le Guide des bonnes pratiques dans la lutte à l'érosion et à l'imperméabilisation des sols par l'Association pour la protection du lac Saint-Charles et des Marais du Nord (APEL).

1.5.3 Plan de conservation des milieux humides

Un plan de conservation des milieux humides est basé sur une approche de gestion écosystémique et vise la prise en compte des milieux humides et naturels lors des différentes étapes de planification à l'échelle du territoire. Ce plan peut être réalisé par une municipalité ou une MRC. Il comprend, entre autres, les connaissances et les défis d'aménagement et

établit le processus de concertation. Le plan de conservation des milieux humides comprend habituellement quatre étapes, soit : réaliser un inventaire cartographique des milieux humides, les caractériser, fixer l'intérêt à l'échelle du paysage et définir les objectifs de conservation et de développement afin d'élaborer les stratégies (Joly, 2008).

En ce sens, Canards Illimités Canada a réalisé en 2009 des Plans régionaux de conservation des milieux humides. Ces plans répertorient et localisent les milieux humides de plus d'un hectare.

1.5.4 Plan de gestion des cours d'eau

Proactive dans ce type de démarche, la Ville de Saint-Jérôme a été la première au Québec à réaliser son Plan de gestion des cours d'eau. L'objectif était de créer un outil qui réduirait considérablement les délais et irritants liés à l'obtention des certificats d'autorisation du MDDELCC. L'objectif était d'harmoniser le développement durable avec le développement économique (Ville de Saint-Jérôme, 2008). Depuis, d'autres villes ont emboîté le pas, comme Terrebonne, Victoriaville, Saint-Jean-sur-Richelieu et Granby, pour ne nommer que celles-ci. Le but étant de caractériser les cours d'eau et les milieux humides de leur territoire afin de mieux connaître les secteurs d'importance environnementale, de protéger les milieux d'importance et de pouvoir établir les limites des développements.

1.6 Procédures d'intervention des MRC en regard du cadre légal existant

Plusieurs interventions peuvent être effectuées dans des cours d'eau, comme des travaux d'enlèvement d'obstruction (voir section 2.2), d'entretien de cours d'eau agricoles et d'aménagement, en plus d'une multitude d'ouvrages et de constructions en rive ou en littoral, comme des ponceaux, des ponts, des travaux de stabilisation de berge, l'aménagement d'une sortie de drain ou de fossés, etc. (voir sections 2.3 et 2.4).

La façon de gérer les interventions dans les cours d'eau par la MRC dépend des choix effectués par le conseil des maires, et ce, dans le respect du cadre législatif existant. Plusieurs MRC ont choisi d'adopter une politique de gestion des cours d'eau afin de prévoir des procédures d'intervention lors de situations qu'elles rencontrent fréquemment.

Les travaux d'entretien de cours d'eau agricoles sont des interventions fréquemment réalisées par de nombreuses MRC. En vertu de l'article 22 de la LQE, un certificat d'autorisation est requis pour ce type de travaux. Une autorisation en vertu de l'article 128.7 de la LCMVF est aussi requise dans le cas où l'activité est réalisée dans un habitat du poisson défini par le Règlement sur les habitats fauniques. De plus, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson doit être autorisée par le MPO. Les MRC sont cependant soustraites administrativement de l'obligation d'obtenir un certificat d'autorisation du MDDELCC pour réaliser des travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles, à condition de respecter une procédure élaborée conjointement avec le MFFP. Le MPO possède aussi un document d'encadrement de ces travaux, qui limite la nécessité d'obtenir une autorisation en vertu de la Loi sur les pêches. Ces procédures visent à simplifier le traitement administratif des dossiers.

1.6.1 Processus décisionnel d'intervention en cours d'eau

L'élaboration d'un processus décisionnel permet à tous les intervenants de savoir, lors des différentes situations ou interventions dans les cours d'eau : qui fait quoi? Et comment?

Les procédures d'intervention sont propres à chaque MRC, car chacune peut fonctionner différemment selon les choix des élus et les particularités de leur territoire. Par exemple, la MRC a-t-elle conclu des ententes avec les municipalités locales pour l'enlèvement des obstructions? La MRC a-t-elle adopté un règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux des cours d'eau? Si oui, l'application du règlement a-t-elle été déléguée par entente aux municipalités locales? La MRC gère-t-elle des travaux d'entretien de cours d'eau agricoles? La MRC gère-t-elle des risques associés aux barrages de castors? Ce sont des éléments à considérer.

Les interventions possibles sont :

- Les travaux d'enlèvement d'obstruction : barrages de castors, embâcles, débris et branches, ponceau ou canalisation sous-dimensionnés, glissement de terrain, etc.;
- Les ouvrages ou constructions autorisés par un permis (municipal ou de la MRC) : stabilisation de berges, traverses de cours d'eau, exutoires de drainage, ouvrages aériens ou souterrains qui croisent un cours d'eau, projets susceptibles d'augmenter le débit de pointe d'un cours d'eau;
- Les travaux d'aménagement de cours d'eau;
- Les travaux d'entretien de cours d'eau agricoles.

Pour chacune des interventions, il convient de définir à l'avance :

- Qui est responsable des travaux : le propriétaire, la municipalité ou la MRC;
- Qui paie les travaux;
- Qui est responsable de gérer ou de coordonner les travaux;
- Les obligations des intervenants;
- L'encadrement réglementaire : permis municipal, permis de la MRC, certificat d'autorisation du MDDELCC, avis envoyés au MPO ou au MFFP, etc.

Une politique de gestion des cours d'eau adoptée par le conseil des maires, en plus de déterminer à l'avance la procédure à suivre pour différentes situations, a l'avantage de bien départager le rôle de la MRC par rapport à celui de la municipalité et, implicitement, de statuer sur le financement des différentes interventions, ce qui peut prévenir d'éventuels conflits.

1.6.2 Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole

La Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole (2016) a été développée par le MDDELCC et le MFFP pour préciser, comme son nom l'indique, les mesures de protection environnementales et fauniques applicables à l'entretien des cours d'eau en milieu agricole.

Contrairement à la fiche 19, qui détaillait les méthodes de travail de façon parfois restrictive, la procédure fonctionne selon une approche par objectifs, laissant le soin au professionnel de déterminer la meilleure façon de les atteindre selon les caractéristiques du terrain. Par exemple, au lieu d'exiger des pentes de talus prédéterminées en fonction du type de sol, on énonce plutôt l'objectif de procéder au retalutage uniquement pour façonner une pente plus faible lorsque le talus est instable ou affaissé.

1.6.2.1 Historique

Les MRC peuvent réaliser des travaux d'aménagement et d'entretien de cours d'eau en vertu de la LCM, mais doivent préalablement obtenir les autorisations requises des autorités ministérielles. Les MRC sont soustraites de l'obligation d'obtenir un certificat d'autorisation pour la réalisation de travaux d'entretien de cours d'eau en milieu agricole, et ce, depuis l'accord de principe entériné le 20 février 1995 par le ministre de l'Environnement et de la Faune, le ministre des Affaires municipales, l'Union des municipalités du Québec, ainsi que l'Union des municipalités régionales de comté du Québec (gouvernement du Québec, ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, 2012).

Depuis 1995, la Fiche technique n° 19 : entretien des cours d'eau en milieu agricole du MDDEP encadrait ces travaux. Les MRC devaient informer le MDDEP par l'intermédiaire d'un « avis préalable » et les travaux devaient respecter les exigences environnementales et fauniques de la fiche 19 lors des travaux d'entretien, à défaut de quoi elles pouvaient être en infraction.

Un comité régional de travail composé de représentants des MRC de la Montérégie (directeurs généraux et gestionnaires de cours d'eau) et de représentants du MAMROT, du MAPAQ, du MDDEP, du MRNF et du MPO a été mis sur pied en 2009 pour réviser la fiche 19, dans le but d'harmoniser les exigences des différents ministères.

À la suite des travaux du comité, la fiche technique no 19 a été remplacée par la Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole, comme projet pilote en Montérégie en 2010 d'abord, en version révisée applicable uniquement en Montérégie en 2011 ensuite, puis dans l'ensemble du Québec en 2012. Parallèlement, le MPO a publié en 2010 son *Guide*

de bonnes pratiques pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles. La dernière version de ce guide est datée du 1er avril 2014 (voir section 1.2.1).

Les MRC réalisent des travaux d'entretien en vertu de la LCM et doivent obtenir une autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. Comme les travaux d'entretien sont réalisés en vertu d'une soustraction administrative, beaucoup de MRC souhaitent que cette dernière soit incluse directement dans la LQE ou dans son règlement d'application. En cas de conflit juridique, la crainte est qu'en l'absence d'un certificat d'autorisation formellement délivré, un juge puisse déclarer illégale l'intervention de la MRC.

1.6.2.2 Limites d'application

L'accord de principe de 1995 concernant les travaux d'entretien de cours d'eau ne s'applique pas dans certains cas. Conséquemment, il est nécessaire d'obtenir préalablement du MDDELCC une autorisation en vertu de l'une ou l'autre des lois mentionnées dans le tableau 1.6.1.

Tableau 1.6.1

Liste des exclusions à la procédure d'entretien de cours d'eau en milieu agricole.

1.	Travaux d'entretien utilisant exclusivement la méthode du tiers inférieur (sans retalutage), à réaliser à l'intérieur de la période du 1er novembre au 14 mai.	**Certificat d'autorisation (LQE)**
2.	Travaux d'entretien avec enlèvement des sédiments et retalutage partiel ou complet, à réaliser à l'intérieur de la période du 1er octobre au 14 mai.	**Certificat d'autorisation (LQE)**
3.	Travaux d'entretien à réaliser dans l'habitat du poisson à l'extérieur des périodes préférentielles précisées par le MFFP (annexe 1).	**Certificat d'autorisation (LQE) (guichet unique)**
4.	Travaux d'entretien à réaliser sur une distance de plus de 300 mètres linéaires ou 5000 m² sous la limite des inondations de récurrence de deux ans d'un cours d'eau visé par le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (Q-2, r.23) notamment le lit du fleuve.	**Évaluation environnementale (LQE)**
5.	Travaux d'entretien à réaliser à l'intérieur des limites d'une aire protégée notamment les réserves de biodiversité, les réserves écologiques, les réserves naturelles en milieu privé. Consultez le Registre des aires protégées.	**Autorisation Loi sur la conservation du patrimoine naturel**
6.	Travaux d'entretien à réaliser à l'intérieur des limites d'une zone d'intérêt écologique ou de toute autre zone de conservation notamment, les servitudes de conservation, zonage de conservation, terrains ciblés par la conservation ou des mesures de compensation liées à un CA.	**Certificat d'autorisation (LQE)**
7.	Travaux d'entretien visant à rétablir le drainage agricole dans un cours d'eau qui n'a jamais fait l'objet de travaux d'aménagement par le passé[10]	**Certificat d'autorisation (LQE)**
8.	Travaux d'entretien à réaliser dans un cours d'eau pouvant entraîner le drainage de milieux naturels sensibles situés en tête de ce cours d'eau ou à proximité de celui-ci. Sont considérés comme un milieu naturel sensible, les étangs, marais, marécages ou tourbières où il ne se pratique pas actuellement des activités agricoles.	**Vérification préalable pour évaluer si un CA (LQE) est nécessaire ou une autorisation LEMV**
9.	Travaux d'entretien à réaliser pour des besoins autres que le rétablissement du drainage agricole.	**Certificat d'autorisation (LQE)**
10.	Travaux d'entretien à réaliser dans un cours d'eau où il y a présence d'espèces floristiques ou fauniques menacées ou vulnérables. Présentez une demande d'information au CDPNQ.	**Vérification préalable pour évaluer si un CA (LQE) est nécessaire**
11.	Aménagement de cours d'eau, ouvrages de retenue[11] et fosses permanentes à sédiments.	**Certificat d'autorisation (LQE)**

Source : Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole (MDDELCC, 2016).

[10] Les plans et devis produits pour l'obtention du certificat d'autorisation pourront servir de référence pour un APE si d'autres travaux d'entretien sont à réaliser au même endroit plus tard.
[11] Par exemple : seuil, seuil en rampe, barrage, déflecteur, etc.

Dans le cas où les travaux pourraient entraîner le drainage de milieux humides ou affecter des espèces floristiques menacées, le ministère doit vérifier si un certificat d'autorisation est nécessaire et aviser la MRC dans les 30 jours suivant la réception de l'avis préalable.

1.6.2.3 Exigences générales

Les travaux doivent être exécutés à l'été et à l'automne, soit du 15 mai au 1er octobre, ou jusqu'au 31 octobre s'ils sont réalisés selon la technique du tiers inférieur, et ce, pour la plupart des régions du Québec, mais les dates peuvent varier en fonction des espèces de poissons présentes.

Il faut contacter le bureau régional du MFFP pour connaître les périodes préférentielles pour réaliser les travaux. Il est possible que les travaux soient exécutés en dehors de ces dates selon le type de cours d'eau, l'ampleur des travaux et leurs conditions de réalisation.

Les travaux peuvent être effectués à tout moment lorsqu'un cours d'eau intermittent est à sec et ils doivent idéalement être réalisés lorsque le niveau d'eau est au plus bas et dans le plus court délai possible.

Autrement, les principales exigences pour les travaux d'entretien sont :

- Conserver le plus de couvert végétal possible, notamment en favorisant la technique du tiers inférieur;
- Ne pas surcreuser le lit du cours d'eau;
- Aménager des fosses temporaires à sédiments en aval des travaux;
- Retaluter pour adoucir les pentes, au besoin;
- Ensemencer immédiatement les sols mis à nu;
- Limiter la stabilisation de berge par empierrement au minimum requis, en préconisant plutôt la stabilisation végétale et la plantation d'arbustes indigènes;
- Stabiliser les sorties de drainage et les extrémités des ponceaux;
- Disposer les déblais et débris à l'extérieur de la bande riveraine;
- Garder en tout temps la machinerie hors de l'eau et, à l'intérieur de la rive, limiter sa zone de circulation à celle de l'intervention. Prévoir une trousse d'intervention en cas de déversement accidentel dans l'environnement de produits pétroliers ou de tous les autres produits ou matières utilisés sur les chantiers;
- Effectuer l'entretien et le ravitaillement en carburant de la machinerie à l'extérieur de la rive.

Le non-respect de la procédure peut entraîner des avis de non-conformité ainsi qu'une sanction administrative pécuniaire de 5 000 $ (article 115.25 de la LQE).

1.6.2.4 Documents à transmettre avant d'amorcer des travaux

La MRC doit aviser le MDDELCC et le MFFP de son intention au moins trente (30) jours avant d'effectuer des travaux d'entretien dans un cours d'eau en milieu agricole. Voici les documents à transmettre.

L'avis préalable : le formulaire d'avis préalable, soit l'annexe 3 de la procédure, doit être rempli pour chaque cours d'eau, incluant ses tributaires (branches), qui feront l'objet d'un entretien. Ce formulaire inclut notamment :

- La date du dernier entretien réalisé sur ce cours d'eau;
- L'ampleur et l'impact des obstructions et des instabilités de talus (description incluant des photographies);
- L'identification d'usages particuliers (ex. : prise d'eau, plage ou site faunique particulier) pouvant être affectés au cours de la réalisation des travaux (ex. : matières en suspension);
- Toute information nécessaire pour établir la période favorable aux travaux dans un habitat du poisson.

Les plans et les autres documents à transmettre avec l'avis préalable :

1. Le plan du profil longitudinal réalisé lors de son aménagement (plan d'origine), incluant la cote géodésique, lorsque connue. Dans l'impossibilité de fournir ce plan, transmettre tout document (acte d'accord, règlement, procès-verbal ou résolution municipale) faisant foi de l'aménagement antérieur du cours d'eau;

2. Un plan du profil longitudinal du fond actuel et celui du fond projeté (incluant la pente du lit), si disponible;

3. En absence du plan mentionné au point 2, un document incluant les épaisseurs minimales et maximales de sédiments qui seront enlevées pour chaque tronçon de 300 m ou moins et leur localisation;

4. Un plan ou document incluant la localisation des tronçons ou du retalutage sera réalisé en précisant la ou les pentes projetées;

5. Les conditions techniques spécifiques au projet (méthodes de travail, mesures d'atténuation) selon les particularités du site et que l'entrepreneur s'engagera à respecter lors de la réalisation des travaux. Cela comprend aussi la localisation et la conception des fosses temporaires à sédiments. Inclure également les autres mesures d'atténuation additionnelles (liste non exhaustive : planification des travaux par bassin versant, végétalisation de la bande riveraine, protection des confluences de fossés et cours d'eau, etc.).

En résumé, on dépose :

- Le formulaire d'avis préalable rempli;
- Une copie des plans d'aménagement d'origine du cours d'eau;
- Les plans et devis des travaux;
- Des photos de la section de cours d'eau visée par les travaux;
- Les données fauniques;
- Les photos du site.

Le MDDELCC n'accepte pas l'envoi de fichiers numériques; les documents doivent obligatoirement être envoyés par la poste, et ce, en deux copies.

Il est à noter que la procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole n'exige pas des plans et devis signés par un ingénieur. Le MDDELCC a pour mandat d'encadrer les travaux dans les cours d'eau d'un point de vue environnemental, alors qu'il revient à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) de veiller au respect de la Loi sur les ingénieurs. L'application de la Loi sur les ingénieurs reste à clarifier, car sa lecture indique que ce type de travaux constitue un acte réservé aux ingénieurs membres de l'OIQ.

En l'absence de jurisprudence claire à cet effet, les MRC doivent évaluer la nécessité de recourir ou non aux services d'un ingénieur. Lorsque des travaux d'aménagement de cours d'eau ont préalablement été conçus par des ingénieurs, on peut supposer que, si les caractéristiques du cours d'eau et du bassin versant sont demeurées les mêmes, le recours à un ingénieur n'est pas obligatoire pour les travaux d'entretien subséquents. Cependant, si les caractéristiques du bassin versant ont changé et que les travaux vont au-delà du simple enlèvement de sédiments, de nouveaux calculs sont alors requis.

1.6.2.5 Accusé de réception

Le ministère envoie un accusé de réception indiquant la date à laquelle les documents ont été reçus. Il a ensuite 30 jours à la suite de cette date pour aviser la MRC si des autorisations supplémentaires sont requises, à défaut de quoi elle peut procéder aux travaux aux dates indiquées sur l'avis préalable. Un numéro de référence est assigné à chaque projet et il doit paraître sur l'avis de fin des travaux.

1.6.2.6 Avis de fin des travaux

Dans les 60 jours qui suivent la fin des travaux, la MRC doit envoyer au MDDELCC un avis de fin des travaux en utilisant le formulaire prévu à cette fin ainsi que des photos des travaux. La MRC doit notamment indiquer les dates réelles de réalisation des travaux et attester que les travaux ont été réalisés conformément à ce qui a été présenté. De plus, la MRC doit expliquer les écarts entre les travaux réalisés et les travaux projetés sur les plans.

1.6.3 Processus décisionnel et mesure visant à protéger le poisson et son habitat pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles du MPO

Les cours d'eau en milieu agricole sont des habitats du poisson, alors les travaux d'entretien sont susceptibles d'affecter les ressources halieutiques. À la suite des travaux du comité technique en 2009, le MPO a publié un *Guide de bonnes pratiques pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles* (voir section 1.2.1).

L'approche du MPO vise à ce que le coordonnateur de cours d'eau d'une MRC puisse, à partir d'une grille décisionnelle, déterminer si le projet présente un risque pour le poisson et son habitat. Si tel est le cas, il faut l'envoyer au MPO. S'il est sans danger, la MRC peut procéder en suivant les bonnes pratiques décrites, qui sont semblables à la procédure provinciale. La principale différence concerne la présence de fosses où il y a une concentration de poissons. Pour éviter leur mortalité, il suffit de faire une ouverture en aval de la fosse et d'attendre que l'eau et les poissons se retirent, après quoi la pelle mécanique peut excaver les sédiments. Le tableau 1.6.2 dresse une liste de ces bonnes pratiques.

Tableau 1.6.2

Liste des bonnes pratiques environnementales lors d'interventions issues du *Guide de bonnes pratiques pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles* pour éviter des dommages au poisson et à son habitat.

Recommandations pour réduire l'impact de l'intervention
1. Ne pas réaliser les travaux en période de précipitations abondantes. Il est préférable d'attendre que le cours d'eau soit en étiage ou que le niveau d'eau soit bas.
Utilisation de la machinerie
2. Prendre des mesures nécessaires pour éviter le déversement de substances nocives dans l'habitat du poisson.
3. Avoir sur place les équipements d'urgence requis en cas de déversement accidentel de graisse ou de carburant.
4. Ne pas circuler avec la machinerie dans le cours d'eau.
Coupe de végétation dans le talus
5. La végétation sera coupée dans le talus uniquement lorsque requis.
6. Conserver l'intégrité du sol. Laisser les souches, les branches et toute autre végétation incluant les arbustes.
7. La machinerie pour le déboisement sera utilisée afin de ne pas déstabiliser le talus.
8. Procéder de façon à ce que les débris ne se retrouvent pas dans le cours d'eau.
9. Installer et entretenir des barrières à sédiments ou à débris dans le cours d'eau. Disposer les barrières en aval des secteurs déboisés afin de capter et de limiter la dispersion des résidus de bois.

Suite du tableau 1.6.2

Reprofilage des talus
10. Lors des travaux d'entretien, les talus sont reprofilés lorsque requis. La pente peut être adoucie afin d'en assurer la stabilité.
11. Privilégier, lorsque possible, la méthode du tiers inférieur. Cette méthode permet de préserver la végétation en place.
12. Disposition des résidus
Disposer des résidus provenant des travaux de coupe et des déblais vers un site autorisé ou de façon à ce qu'ils ne soient pas entraînés dans l'eau.
Végétalisation des talus
13. Procéder rapidement à la végétalisation des talus après les travaux. La végétation herbacée ou arbustive devrait être implantée à la suite de la mise à nu des talus. Utiliser une méthode de protection pour les sols vulnérables à l'érosion, notamment les terres noires et les sols argileux (germination plus difficile des mélanges de graines).
14. Pour les travaux tardifs (après le 1er octobre), utiliser un tapis antiérosion par-dessus l'ensemencement. Prévenir le déplacement des semences par les intempéries et favoriser la germination optimale dans les talus.
15. Favoriser l'implantation ou le maintien de la bande riveraine de 3 m de largeur (secteur agricole). Préconiser la plantation de plantes arbustives indigènes avec un bon système racinaire (ex. : le saule et le cornouiller).
16. Enrochement des sorties de drain
Limiter les travaux d'enrochement des sorties de drain.
17. Installation des ponceaux
L'installation ou le remplacement de ponceaux devrait être effectué afin d'assurer le passage du poisson. Il existe un guide, recommandé par le MPO : Lignes directrices pour la conception de traversées de cours d'eau au Québec.
18. Stabilisation des berges
Il existe un guide, réalisé par le MPO, des Bonnes pratiques pour la stabilisation de berge d'un lac ou d'un cours d'eau.
19. Contrôle des sédiments dans les cours d'eau
Aménager une ou des fosses à sédiments selon les recommandations présentes à l'annexe 2 de la Procédure d'entretien des cours d'eau agricoles 2012.
20. Mortalité des poissons
Dans les zones profondes ou dans les fosses naturelles de cours d'eau, afin de permettre aux poissons présents de quitter cette zone lors des travaux, il est suggéré d'ouvrir partiellement l'aval de la fosse et d'attendre quelques minutes afin de permettre la dévalaison des poissons. Les poissons demeurés captifs doivent être retirés avec une puise.

Source : MPO, 2014.

1.6.3.1 Projets à soumettre au MPO

L'autorisation du MPO porte sur les impacts du projet plus que sur le projet même. Beaucoup de projets n'ont pas à être examinés, mais un processus décisionnel permet de cibler ceux qui doivent lui être présentés.

Il est basé sur des catégories de cours d'eau, qui sont déterminées principalement par leur localisation dans le bassin versant. Ainsi, un système de lettres (A, B, C et D) a fait son apparition dans les avis préalables et le processus d'autorisation du MPO. Il permet de comprendre le degré d'importance de l'habitat du poisson. Un cours d'eau de catégorie A est défini comme un cours d'eau d'importance par son débit, son gabarit, la superficie de son bassin versant ou son état naturel (cours d'eau qui n'a pas été aménagé dans le passé). Les cours d'eau A et B sont, dans bien des cas, des cours d'eau riches en aires d'alimentation, de reproduction ou de migration. Bien entendu, la plupart des cours d'eau majeurs et navigables ont rarement eu besoin de travaux d'enlèvement de sédiments pour des besoins agricoles ou d'amélioration de l'écoulement. Cela dit, la catégorie A est le point de départ de la classification des cours d'eau, un tributaire de A est un cours d'eau de catégorie B, et ainsi de suite. Or, un cours d'eau en tête de bassin versant est généralement un cours d'eau de catégorie D (figure 1.6.1).

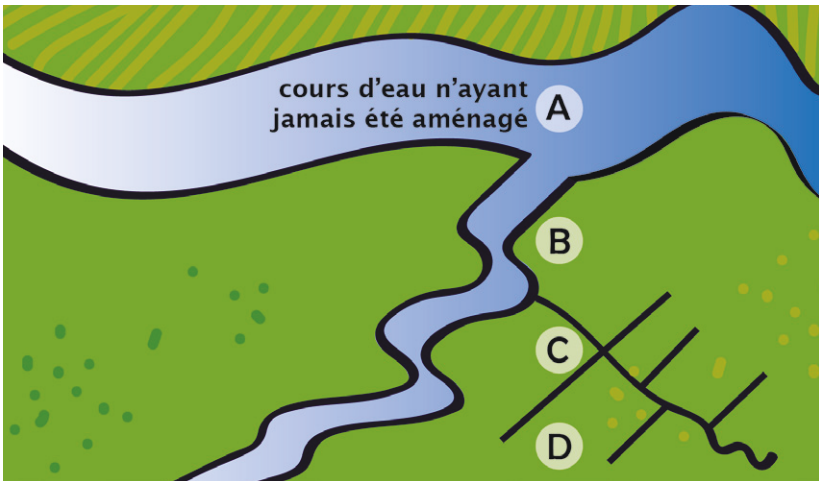


Figure 1.6.1

Système de classification des cours d'eau.

Source : *Guide de bonnes pratiques pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles* du MPO (2012) (Adaptation).

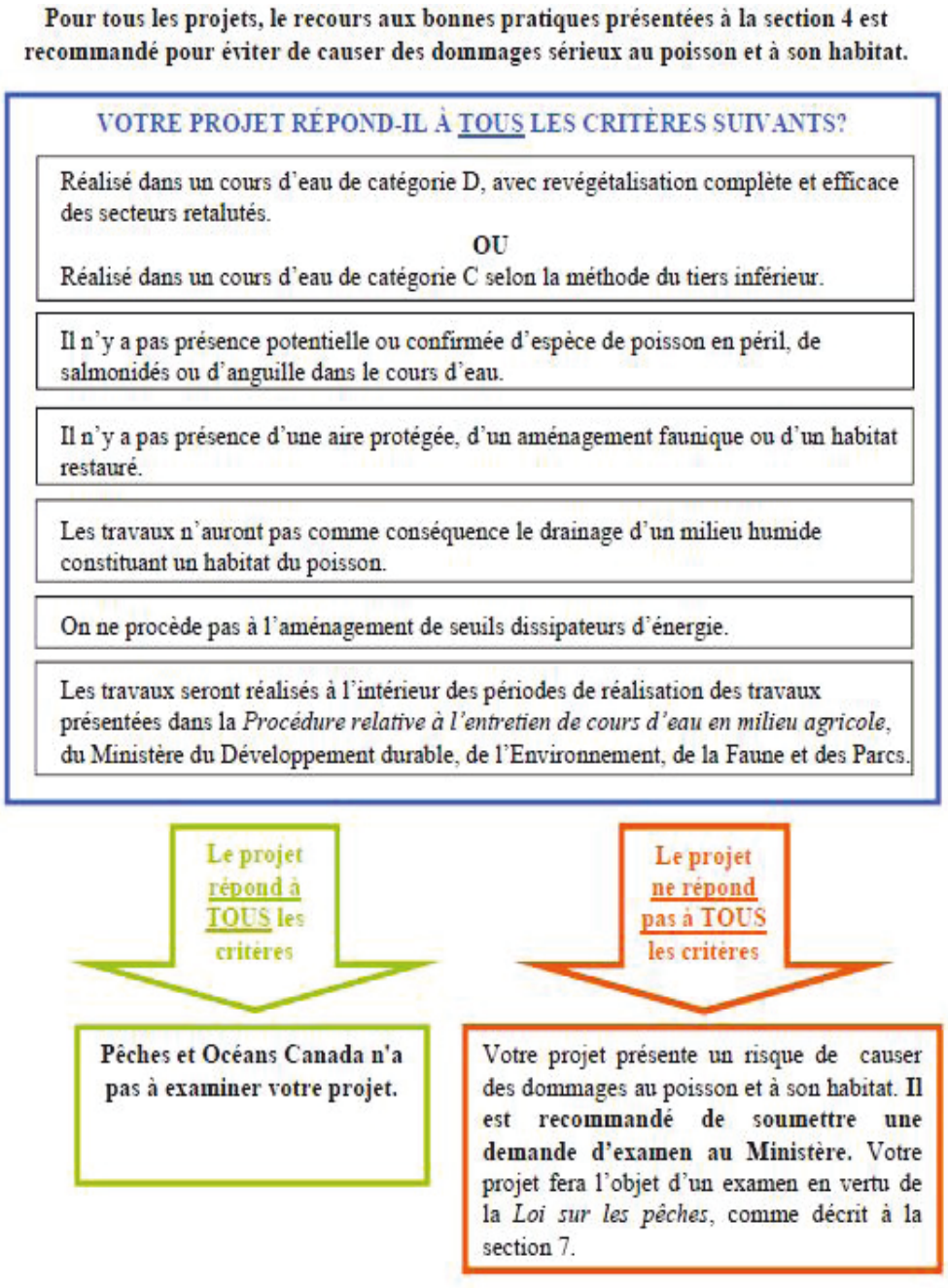
Le processus décisionnel est schématisé à la figure 1.6.2. La catégorisation des cours d'eau par les lettres A, B, C ou D demeure afin de situer ceux-ci dans leur bassin versant et de mieux cerner leur importance quant aux éléments d'un habitat.

1.6.3.2 Présentation d'un projet au MPO

Si le projet d'entretien de cours d'eau ne répond pas à tous les critères, la MRC doit alors rédiger un document qui comprend notamment une description aux 200 m du tronçon de cours d'eau visé par les travaux qui inclut une description du lit (largeur, profondeur, pente, substrat et végétation aquatique), des rives (végétation, pente des talus, marques d'érosion), des poissons et de leurs habitats, ainsi que des photos.

Figure 1.6.2

Processus décisionnel pour cibler les projets d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles que l'on recommande de soumettre pour examen au MPO.



Source : *Guide de bonnes pratiques pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles*, 1er avril 2014.

Les plans et devis des travaux, qui incluent un plan de localisation, le calendrier, les méthodes de travail et les mesures d'atténuation prévues, doivent aussi être déposés. La liste détaillée des informations à fournir est la suivante (MPO, 2015) :

1. Localisation exacte du projet sur le cours d'eau et longueur totale du cours d'eau;

2. Distance entre l'endroit où débutent les travaux et le confluent avec le cours d'eau récepteur;

3. Catégorie de cours d'eau, selon la catégorisation présentée à la section 5

4. Date du dernier entretien

5. Description aux 200 mètres de la (des) section(s) du cours d'eau visée(s) par les travaux

   - o Pente moyenne du lit
   - o Largeur moyenne du cours d'eau
   - o Profondeur du cours d'eau
   - o Type de substrat dominant par tronçons homogènes
   - o Type et densité de la végétation aquatique par tronçons homogènes
   - o Espèces de poisson présentes
   - o Types d'habitats présents
   - o Pentes des talus
   - o Type et densité de la végétation riveraine (% de recouvrement en herbacées, arbustes et arbres)
   - o État des berges : observations (signes d'érosion, d'instabilité, etc.)
   - o Photos du milieu (avec date et chaînage). Porter une attention particulière :
     - Aux ponceaux, fournir des photos vers l'amont et l'aval du ponceau, car il y a souvent des habitats (hétérogénéité du milieu) intéressants à ces endroits
     - À la section aval du cours d'eau visée par les travaux et à son confluent avec le cours d'eau récepteur

6. Description du projet

   - o Localisation (chaînage) de chaque type de travaux (1/3 inférieur, retalutage, nettoyage ou remplacement de ponceaux, stabilisation ponctuelle, etc.)
   - o Méthodes de travail et équipements
   - o Plans et cartes (shapefile)

7. Mesures d'atténuation prévues pour la protection du poisson et de son habitat

8. Calendrier des travaux

1.6.3.3 Analyse du MPO

À la suite du dépôt d'un projet par la MRC, celui-ci sera analysé par le MPO en fonction du risque pour la protection du poisson. Selon l'analyse, ce dernier enverra une lettre qui :

- Confirme que le projet peut être réalisé tel que déposé;
- Demande des mesures de protection additionnelles;
- Dans de rares cas, explique qu'une autorisation formelle du MPO est requise en vertu du paragraphe 35 (2) de la Loi sur les pêches. Conséquemment, la MRC devra procéder à la réalisation d'une évaluation environnementale conformément à la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale et prévoir un plan compensatoire à l'égard des dommages sérieux causés au poisson.

Dans les deux premiers scénarios, cette lettre confirme que la MRC exécutera les travaux en conformité avec les lois fédérales, dans la mesure où elle exécute les travaux tels que présentés.

1.7 Principales décisions de gestion des cours d'eau au Québec

1.7.1 Jurisprudence pertinente en matière de gestion des cours d'eau

L'article 103 et la définition de « cours d'eau »

L'article 103 de la LCM identifie les cours d'eau qui sont assujettis à la compétence des MRC aux fins de la gestion de l'écoulement des eaux. Divers jugements témoignent d'une diversité de l'interprétation de cet article et de la difficulté d'application de la gestion des cours d'eau par le milieu municipal, et ce, même avant l'entrée en vigueur de la LCM.

Il n'y a pas de définition de « cours d'eau » au sens de la loi. Dans un jugement de la Cour supérieure de 2006, *Sainte-Mélanie c. Tremblay*, 2006 QCCS 2999, dont les faits se sont produits avant l'entrée en vigueur de la LCM, des travaux ont été réalisés en rive et sur l'exutoire d'un tuyau d'égouttement qui se déverse dans la rivière L'Assomption. La juge Mayrand indique ceci :

> « [24] La notion de "cours d'eau" n'est pas définie dans la Loi ni dans le Règlement. »

Sur ce même sujet, M[e] Daniel Bouchard a écrit :

> « La Loi sur la qualité de l'environnement, on le verra également, ne définit pas davantage cette notion, pas plus que ses règlements d'application incidemment. L'approche de la L.Q.E. en est une de protection et, à cette fin, elle se limite à référer à la notion "eau" en général. Il est permis de croire que le législateur n'a pas voulu insérer une définition de la notion de "cours d'eau" dans la L.Q.E. et ainsi risquer de faire échapper certaines réalités à son objectif de protection de l'environnement. » (Bouchard, 2006)

Le commentaire de la Cour supérieure dans l'affaire *P.G. Québec c. Industrie Cloutier Inc.* est instructif à cet égard :

> « Il importe peu qu'on désigne cours d'eau, fossé, canal, ruisseau ou rigole les endroits où viennent se jeter les eaux de lixiviation. Dès que celles-ci circulent et s'écoulent pour se dissiper dans le sol et menacer les nappes d'eau souterraines phréatiques ou captives ou se diluer dans les eaux de surface qui sont entraînées plus loin par le moindre courant, il y a pollution par contamination et ainsi contravention au principe général de l'article 20 de la Loi de [sic] la qualité de l'environnement. C'est dans cet esprit que le mot "cours d'eau" doit être interprété, que celui-ci soit du domaine public ou privé et quelque volume qu'il puisse avoir. »

Dans l'affaire *Mont-Saint-Grégoire c. Pomerleau*, 2009 QCCS 6732, la Cour supérieure est saisie d'une requête introductive d'instance visant à contraindre le défendeur à rendre son garage conforme à la réglementation municipale. Le garage de M. Pomerleau se trouve presque entièrement dans la rive de 15 m d'un cours d'eau. Celui-ci prétend que le fossé ne constitue pas un cours d'eau au sens de la LCM. Le juge Jean-Jude Chabot note :

> « [32] […] le caractère du cours d'eau s'étend sur la totalité du parcours depuis la source jusqu'à l'embouchure. »

Il rejette les prétentions du défendeur, qui affirme que le bassin n'a qu'une trentaine d'hectares. Le calcul du bassin du cours d'eau a été fait par l'arpenteur du défendeur sur deux tronçons plutôt que sur la totalité de son parcours. La Cour indique plutôt que c'est tout le bassin desservi par la branche qui doit être utilisé dans le calcul.

Dans le jugement *Haute-Yamaska (MRC de La) c. Camping Granby inc.*, 2013 QCCS 3023, confirmé en appel par 2014 QCCA 2200, des travaux d'excavation ont été réalisés sans permis dans un cours d'eau de la compétence de la MRC de La Haute-Yamaska par Camping Granby. La défenderesse prétend que les travaux sont légitimes, car ils sont réalisés sur un fossé de drainage ayant un bassin versant de moins de 100 hectares. Un biologiste engagé par le défendeur présente un historique du secteur à l'aide de photos aériennes, décrit le caractère anthropique de la dépression et indique que le bassin versant est d'environ 10 ou 11 hectares. La MRC se défend en présentant un extrait d'une note introductive du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs pour identifier les cours d'eau.

Dans le jugement, on peut lire :

> « [31] Il ne faut pas, selon le Tribunal, banaliser la notion de fossé de drainage sinon tout ce qui est filet d'eau sur nos terres agricoles québécoises sera qualifié de cours d'eau. »

Un peu plus loin, le juge mentionne ceci concernant l'expert biologiste engagé par le défendeur :

> « [33] […] Nous avons dans le dossier un expert crédible qui soutient que nous sommes en présence d'un tel fossé. Pourquoi ne pas respecter son autorité en la matière. »

Le Tribunal rejette donc la requête introductive d'instance et retient qu'il s'agit d'un fossé, bien que la MRC ait préalablement défini le fossé litigieux comme étant un cours d'eau dans son règlement de zonage. Cette cause démontre bien la difficulté d'application de l'article 103 de la LCM par les MRC.

L'article 104 et l'intervention sur une propriété en vertu d'un règlement

Comme le propriétaire a reçu de la MRC de Vaudreuil-Soulanges un avis de démantèlement pour son ponceau non conforme, la Cour est saisie d'une demande en injonction provisoire par Gestion Mimar (1990) inc. pour interdire la MRC de Vaudreuil-Soulanges de se rendre sur son terrain pour démanteler un ponceau installé sans permis (*Gestion Mimar (1990) inc. c. Vaudreuil-Soulanges*, 2013 QCCS 1885). Le Tribunal se questionne sur l'article 104 et sur l'intervention de la MRC sans décision judiciaire. Le juge Sansfaçon se questionne ainsi :

> « [6] Le deuxième alinéa de l'article 104, par contre, sème un doute dans l'esprit du Tribunal sur le pouvoir de la MRC d'intervenir dans ce cas particulier de façon unilatérale, sans recourir aux tribunaux. Cet alinéa prévoit que si une personne n'effectue pas les travaux qui lui sont imposés par une disposition de règlement adopté en vertu du premier alinéa, la municipalité peut intervenir sans recourir aux tribunaux, mais ne dit pas que si une personne contrevient à toute disposition d'un règlement adopté en vertu du premier alinéa, la municipalité pourra se présenter sur le terrain et y démolir les travaux faits de façon non conforme aux exigences du règlement. »

Il ajoute :

> « [9] L'autorisation d'intervenir sans recourir aux tribunaux que prévoit le deuxième alinéa de l'article 104 est similaire à celle que prévoient les articles 15.2 et 105, mais encore faut-il que les conditions qui y sont prévues soient clairement rencontrées, ce qui ne semble pas être le cas ici. »

On comprend de cette décision qu'il semble y avoir une ouverture à l'exécution de travaux par la MRC aux frais du propriétaire sans ordonnance préalable, lorsque les conditions prévues sont remplies, ce qui n'était pas le cas dans ce dossier.

L'article 105 et la notion d'obstruction

La Cour d'appel a rendu une décision en 2010 concernant l'obligation de la MRC de Charlevoix-Est d'assurer l'écoulement des eaux des cours d'eau. L'article 782 du Code municipal qui était en vigueur au moment des faits, bien que libellé différemment de l'article 105 de la LCM, établit que :

> « [782] Sujet à l'article 831, les cours d'eau municipaux doivent être tenus en bon ordre et libres de toute obstruction qui empêche ou gêne l'écoulement des eaux, en tout temps du 1er mai au 31 octobre suivant. »

La MRC de Charlevoix-Est a été tenue responsable de ne pas avoir entrepris d'actions pour assumer cette responsabilité. Dans l'affaire *MRC de Charlevoix-Est c. Tremblay*, 2010 QCCA 386, les demandeurs réclamaient en première instance plus de 700 000 $ pour les dommages subis à leur gîte lors d'une inondation survenue en août 2005. Ils prétendaient que la MRC n'avait pas procédé à l'entretien de la rivière, qui est sortie de son lit, a dévié vers la propriété des demandeurs et a rempli leur sous-sol en entraînant des arbres, de la boue et des branches. La preuve déposée en première instance a démontré que l'accumulation de débris au pont situé à proximité a été causée par le mauvais entretien de la rivière, ce qui a entraîné l'inondation. En plus, des barrages de castors qui se trouvaient en haut de la montagne ont cédé sous l'effet des pluies et ont aussi été emportés vers la propriété des demandeurs.

La MRC a prétendu que c'était un événement de force majeure, une pluie d'une récurrence de 100 ans, une pluie « diluvienne, imprévisible et irrésistible ». Le Tribunal a retenu que, bien que l'intensité de la pluie tombée eut une récurrence de 100 ans, il ne s'agissait pas d'un événement de force majeure et que la MRC aurait pu prévenir ou minimiser les dommages. Dans le jugement de 2008 (2008 QCCS 1491), on note ceci :

> « [115] La MRC de Charlevoix-Est n'est pas obligée de prévoir toute éventualité, mais elle doit prendre des mesures raisonnables pour prévenir tout débordement de la rivière. Des mesures raisonnables, non pas pour "tuer tous les castors présents sur les bassins versants", comme il a été avancé, mais comme en a témoigné le préfet Asselin, faire du nettoyage comme il s'en faisait lors des "Travaux d'hiver!" et, si nécessaire, oui, en prenant les précautions qui s'imposent, trouver des solutions à la déprédation causée par les castors.
>
> [116] Dans une autre affaire impliquant Laval qui avait alors la compétence sur le cours d'eau Ste-Rose et à qui certains articles du Code municipal dont les articles 828 et suivants s'appliquaient, la Cour d'appel écrit :

> […] il faut souligner que la preuve révèle, de manière prépondérante, que le cours d'eau Ste-Rose Ouest n'a jamais fait l'objet d'un entretien régulier adéquat afin d'aider à la prévention des inondations ou, au moins, à la minimisation de leur ampleur. Dans ces circonstances, la Ville est clairement responsable du mauvais entretien du cours d'eau municipal Ste-Rose Ouest.
>
> (*Forest c. Laval [Ville de]*,500-09-002399-962, C.A., 18 août 1998)

> [117] La MRC de Charlevoix-Est n'a pas l'obligation de prévenir tous les risques possibles d'inondations, mais elle a toléré un état de fait potentiellement dangereux et n'a fait aucune intervention, même préventive. Le seul défaut d'agir de la MRC de Charlevoix-Est et de son préposé constitue une faute. »

La Cour supérieure a condamné la MRC à payer un peu au-delà de 449 000 $ plus les intérêts et une indemnité additionnelle. Les juges de la Cour d'appel retiennent que le fait que la MRC n'ait pas effectué son devoir, peu importe ses moyens financiers, a entraîné des dommages. La MRC peut être tenue responsable de ces dommages. Elle doit mettre en œuvre des moyens, concevoir un plan de gestion ou utiliser la cartographie pour planifier les interventions et pour assumer ses responsabilités.

Les trois juges de la Cour d'appel précisent ceci :

> « [20] La MRC a fait bien peu de choses pour assumer les responsabilités que la loi nouvelle lui confia en 2001. Elle avait, il est vrai, des moyens financiers limités, mais elle pouvait étudier les bassins hydrographiques situés sur son territoire, utiliser la cartographie récente pour scruter les cours d'eau à risque, déterminer là où des visites sur le terrain étaient nécessaires, se donner rapidement un plan d'action et intervenir. »

Les juges Thibault, Rochette et Gagnon concluent que l'inondation chez la demanderesse aurait pu être évitée. Parce que l'omission d'agir constitue une faute qui engage la responsabilité de la MRC, elle est tenue responsable des dommages occasionnés. La Cour d'appel vient confirmer le jugement de la Cour supérieure et condamne les appelants à payer, mais avec une différence en ce qui concerne le calcul des intérêts sur le quantum.

Bien que les événements se soient déroulés avant l'entrée en vigueur de la LCM, l'obligation de la MRC en vertu de l'article 105 est, encore aujourd'hui, une obligation de moyens. La nouveauté avec l'article 105 de la LCM est que la MRC doit être informée pour agir et qu'elle doit agir de manière diligente. La MRC n'engage pas sa responsabilité du seul fait qu'il y a un cours d'eau qui déborde. Le jugement *Ouellet c. Kamouraska (MRC)*, 2011 QCCQ 12019, démontre qu'une MRC qui intervient quand elle est informée d'une obstruction remplit son obligation. Dans cette affaire, la MRC est intervenue avec les moyens à sa disposition, dès qu'elle a été informée du fait que le cours d'eau débordait et causait des dommages à la piscine du demandeur. Aucune faute ne peut être reprochée à la MRC, car elle s'est conformée aux dispositions prévues dans la LCM.

Qu'est-ce qu'une obstruction?

La responsabilité des MRC repose sur l'article 105 et sur leur interprétation de la notion d'obstruction. L'article 105 donne peu de précisions sur la nature d'une obstruction et sur son degré d'urgence. La jurisprudence fournit cependant certaines balises.

Au paragraphe 79 du jugement de *Tremblay c. Municipalité de Lac-Beauport*, 2012 QCCS 1664, le juge indique que « la déviation et l'érosion d'un cours d'eau ne constituent pas une "obstruction" au sens de l'article 105 de la LCM même en donnant au terme une interprétation large ».

Dans *Jeanrie c. MRC des Laurentides*, C.S. Terrebonne, no 700-17-003541-066, 29 janvier 2008, le juge Jean-Yves Lalonde conclut que « le sens ordinaire et grammatical du terme "obstruction" inclut certes toute intervention humaine ayant pour effet d'obstruer l'écoulement naturel des eaux ».

Dans *La Nouvelle-Beauce (MRC de) c. Québec (procureur général)*, 2012 QCCS 5859, confirmé en appel par 2014 QCCA 1099, le juge Marc Lesage cite le juge Lalonde (*Jeanrie c. Laurentides* [*Municipalité régionale de comté des*], 2008) et ajoute : « [14] Cela doit inclure aussi une intervention dite "naturelle" tel un amoncellement de gravier s'étant accumulé dans la rivière à cause d'une tempête. » Le juge retient et souligne ceci en citant Me Daniel Bouchard (Bouchard, 2006) sur le sujet :

> « [18] […] Qu'est-ce qu'une obstruction? La loi ne la définissant pas, on peut retenir la définition suivante inspirée de dictionnaires consultés : Matière créant un engorgement obstruant l'écoulement naturel des eaux.
>
> Quand une obstruction menace-t-elle la sécurité des personnes ou des biens? On ne peut à l'avance indiquer dans quels cas il y aura, de façon concrète, menace à la sécurité des personnes et des biens. Il faudra en juger cas par cas. »

Dans le jugement *Roberge c. Ville de Saguenay*, 2012 QCCQ 10124, la Cour du Québec, division des petites créances, est saisie d'une demande de réclamation par un propriétaire ayant subi des dommages à la suite du débordement d'un ruisseau à proximité de sa résidence en 2011. La Ville de Saguenay agissant comme une MRC, le recours lui était adressé. Le demandeur réclame et allègue qu'il y a un manque d'entretien du cours d'eau. Il prétend que la défenderesse devait surveiller ce cours d'eau pour éviter les inondations. Le Tribunal donne raison à Saguenay, qui se défend en invoquant l'article 105 de la LCM. Le juge Boudreault indique qu'on ne peut reprocher ce débordement et imputer à la MRC la responsabilité des dommages subis. Les dispositions de l'article 105 ne prévoient aucunement le devoir d'inspection systématique des cours d'eau de son territoire.

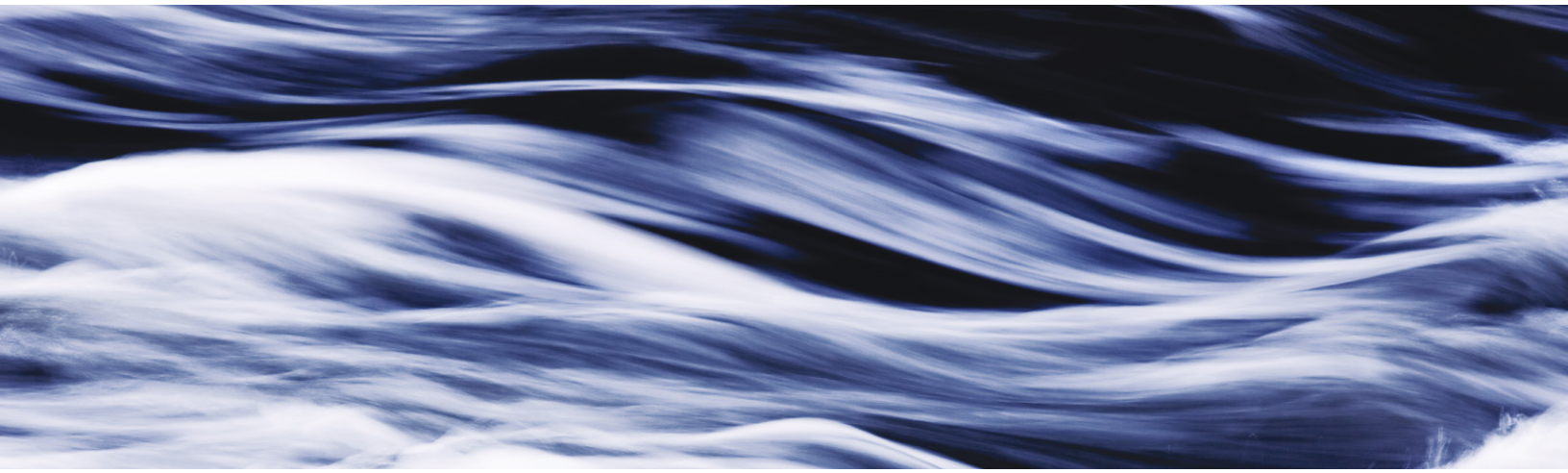
Le jugement *MRC de Nouvelle-Beauce c. Québec (procureur général)*, 2012 QCCS 5859, confirmé en appel par 2014 QCCA 1099, nous apprend que l'obligation de la MRC d'intervenir sans délai lorsqu'il y a une obstruction en vertu de l'article 105 de la LCM ne l'empêche pas de devoir obtenir un certificat d'autorisation délivré en vertu de la LQE. La MRC de Nouvelle-

Beauce a demandé à la Cour supérieure qu'elle clarifie l'assujettissement de la MRC aux exigences de la LQE lorsqu'elle intervient en vertu de l'article 105 de la LCM.

En effet, à la suite d'une tempête, un amoncellement de gravier s'accumule dans la rivière Chaudière dans la municipalité de Vallée-Jonction. La MRC a autorisé la municipalité à procéder à des travaux correctifs d'enlèvement du matériel charrié lors des crues. La MRC a autorisé du même coup une stabilisation riveraine par enrochement. Le ministère a avisé la MRC que la réalisation de ces travaux requérait au préalable un certificat d'autorisation en vertu de la LQE et qu'une procédure allégée leur permettait de l'obtenir rapidement. Des travaux de dragage d'un chenal dans le cours d'eau sont ensuite réalisés par la municipalité pour faciliter l'écoulement de deux rivières en amont. Le ministère a envoyé des avis d'infraction pour la réalisation de travaux sans certificat d'autorisation. S'est ensuivie une demande d'autorisation, déposée par la MRC, accompagnée d'un rapport d'ingénieur, indiquant que le banc de gravier haussait le niveau de la rivière et pouvait provoquer un embâcle. Peu convaincu, le ministère a réclamé une modélisation hydraulique et des données additionnelles sur l'amoncellement de gravier. La MRC lui a signifié une requête introductive d'instance pour jugement déclaratoire. La MRC demandait au Tribunal de statuer sur le fait que l'obstruction constituait une menace pour les personnes et les biens l'obligeant à effectuer les travaux pour la retirer en vertu de l'article 105. La MRC demandait aussi si elle devait obtenir au préalable les autorisations requises en vertu de la LQE, compte tenu du caractère impératif de l'article 105 de la LCM.

Le juge a analysé la compatibilité de la LQE et de la LCM et a indiqué que la MRC aurait pu se conformer aux exigences de la LQE. L'importance de la protection environnementale prévaut dans la LQE. Le juge ne retient pas l'argument de la demanderesse mentionnant que la LCM est de nature spécifique et a été adoptée postérieurement à la LQE. Le juge Lesage conclut :

> « que les articles 22, 31-1, 31-5 et 31-6 de la LQE s'appliquent à la décision des demanderesses de procéder à des travaux pour enlever une obstruction dans un cours d'eau placé sous sa juridiction lorsque les circonstances exceptionnelles nécessitant une intervention d'urgence, immédiate, sans délai, sont chose du passé ».



Les trois juges de la Cour d'appel partagent l'avis du juge Lesage, pour lequel il n'y a pas de conflit entre la LQE et la LCM. Le jugement de la Cour d'appel *(La Nouvelle-Beauce [MRC de] c. Québec [procureur général du]*), 2014 QCCA 1099, rejette l'appel et mentionne qu'en cas de pareille obstruction, la MRC doit obtenir préalablement une autorisation en vertu de la LQE pour procéder à son enlèvement.

L'article 106 et les travaux d'entretien

L'article 106 de la LCM permet aux MRC de réaliser des travaux de création, d'aménagement ou d'entretien des cours d'eau. Par contre, la réalisation de ces travaux est à la discrétion du conseil de la MRC. Dans *Lacombe c. D'Autray (MRC de)*, 2010 QCCS 5601, il y a un litige entre un agriculteur et la MRC concernant une terre agricole dont le rendement serait affecté par le mauvais entretien du cours d'eau. Le demandeur réclame des pertes de récoltes pour les années 2005 et 2006 parce que sa terre est engorgée d'eau, ce qui rend la culture de pommes de terre impossible. L'entretien d'un ruisseau possédant deux barrages et servant à l'irrigation des terres est remis en cause. Les travaux d'entretien auraient permis de retirer les sédiments en aval du premier barrage, mais n'auraient pas affecté le niveau d'eau : le problème du demandeur n'aurait pas été résolu. La MRC a consulté les usagers bénéficiaires des deux municipalités visées et, par vote secret concernant les travaux d'entretien, ces derniers ont refusé d'y contribuer. La MRC a donc choisi de ne pas les effectuer. Le Tribunal retient que la MRC a le pouvoir d'effectuer ou non les travaux sur les cours d'eau selon ses priorités. Ce n'est pas une obligation.

L'article 107 et l'accès

La MRC est responsable du préjudice causé par son intervention sur un cours d'eau ou sur les rives de celui-ci. En vertu de l'article 107, dès qu'il y a intervention sur un cours d'eau, la MRC doit remettre les lieux dans son état initial ou doit réparer le préjudice qu'elle a causé par son intervention.

Dans l'affaire *Dobirleanu c. MRC des Jardins-de-Napierville*, 2008 CanLII 13083 (TAQ), la MRC a accédé au cours d'eau via la propriété des demandeurs pour procéder à des travaux. Les citoyens demandent une indemnité de la MRC pour les dommages subis, soit une coupe d'arbres excessive dans la bande riveraine lors du creusage du cours d'eau. Cette affaire est allée devant le Tribunal administratif du Québec avant l'adoption de la LCM, et l'indemnité a été basée sur l'article 837 du Code municipal. Une compensation pour les droits perdus, pour les ennuis et pour les inconvénients causés a été accordée aux propriétaires qui ont subi des dommages supérieurs aux autres. Le Tribunal donne aux requérants les moyens de remplacer ou compenser les attributs de leur propriété perdus à l'occasion d'une appropriation ou d'une expropriation par la MRC; cette compensation ne correspond pas à un enrichissement des propriétaires.

Dans l'affaire *Provost c. Lajemmerais (MRC de)*, 2011 CanLII 22531 (TAQ), la MRC a procédé à des travaux d'entretien d'un cours d'eau sur la terre du requérant. Les travaux se sont échelonnés sur plusieurs mois en 2005 et en 2006. Le requérant affirme avoir subi des pertes de récoltes en 2005 et en 2006 parce que la MRC n'aurait pas procédé au ramassage de roches et à une remise en état. Le Tribunal retient que, à la suite des travaux de creusage, les travaux de ramassage de roches ont été plus importants qu'à l'habitude pour le requérant. Le Tribunal retient aussi que 50 % des pertes du requérant seraient dues aux pluies abondantes de 2006 et l'autre moitié, aux nombreux régalages des déblais à la suite des travaux d'entretien de cours d'eau, qui s'allongeaient. Le Tribunal ordonne à l'intimé de payer près de 10 000 $, plus intérêts, pour les préjudices causés par les travaux.

Dans le jugement *Lavoie c. Lanoraie*, 2012 CanLII 45023 (TAQ), la municipalité et la MRC ont procédé à des travaux d'entretien du cours d'eau en accédant au terrain du requérant, sans son autorisation, occasionnant la coupe de 44 arbres et des dommages par orniérage à son terrassement. Le propriétaire demande de faire remplacer ses arbres par une haie de cèdres, ce qui compliquerait les travaux futurs dans le cours d'eau pour la MRC. Les deux parties ne s'entendent pas sur le coût du dédommagement relatif aux arbres. Le Tribunal fixe l'indemnité à 3620 $, comme proposé par la MRC, mais ne se prononce pas sur la question de la haie de cèdres.

L'article 108 et l'entente avec la municipalité locale

Dans l'affaire *Fortin c. Saint-Georges (Ville de)*, 2012 QCCQ 939, le demandeur réclame une indemnité pour les dommages subis lors de l'inondation causée par l'obstruction de la canalisation d'un ruisseau lors d'une forte pluie. La canalisation, dont le diamètre était plus petit que ce qui se trouve en amont, avait été installée en 1988 par le propriétaire antérieur. Le propriétaire n'a jamais signalé de problème avec cette canalisation ni les débordements survenus en 2003 et en 2007 et n'a avisé personne d'un éventuel débordement du ruisseau. En 2010, le ruisseau déborde et cause l'affaissement de son terrain. Le propriétaire réclame une réparation. La MRC de Beauce-Sartigan a conclu une entente avec la Ville de Saint-Georges pour partager la responsabilité de réaliser les travaux de rétablissement de l'écoulement de l'eau, en vertu de l'article 105 de la LCM. La Ville n'a pas donné suite à la demande de réclamation du demandeur. Même si la canalisation était présente avant l'entrée en vigueur de la LCM, ses dispositions légales s'appliquent au ruisseau. Puisqu'il n'a pas été prouvé qu'il y a eu défaut d'agir de la part de la municipalité après qu'elle eut été informée d'une situation dangereuse, la responsabilité de la Ville ne peut être engagée.

Dans un même ordre d'idée, dans le jugement *Jalbert c. Sainte-Adèle (Ville de)*, 2012 QCCQ 704, la Cour du Québec rejette la demande de réclamation pour dommages contre la Ville de Sainte-Adèle parce qu'elle ne peut pas être mise en cause à la suite du déversement d'une grande quantité d'eau. La MRC des Pays-d'en-Haut est la seule pouvant être tenue responsable des dommages résultant du débordement, dont la cause, à savoir s'il s'agit de barrages de castors ou d'un ponceau en mauvais état, n'a pas été déterminée.

L'article 110 et les travaux de régularisation du niveau de l'eau ou d'aménagement du lit

Dans le jugement *Deschênes c. MRC de Sept-Rivières*, 2006 QCCS 5449, la demanderesse intente une requête en injonction interlocutoire pour faire démolir une digue ayant pour but de rétablir le niveau du lac voisin et pour en empêcher la reconstruction. L'eau s'infiltre dans son sous-sol à cause de la digue construite par des citoyens. La MRC de Sept-Rivières en a été avisée et a procédé à sa destruction, malgré l'opposition de certains riverains. Ne jugeant pas les travaux satisfaisants, la demanderesse veut que la MRC intervienne sur le lit du cours d'eau pour qu'il soit au même niveau que le lac afin d'éviter des dommages à sa propriété. Le Tribunal conclut que la MRC a rempli son obligation de rétablir l'écoulement normal de l'eau et rejette la demande d'injonction. Le juge mentionne toutefois que la MRC devrait collaborer avec la demanderesse lors de prochains événements semblables relatifs aux barrages ou aux digues illégales.

Dans le jugement *Blanchette c. Courcelles (Corporation municipale de)*, 2007 QCCQ 11027, le demandeur tient responsable la Corporation municipale de Courcelles des dommages causés à son terrain par les eaux contenues par un barrage appartenant à la municipalité. La responsabilité de la défenderesse est contestée. Lors de précipitations exceptionnelles, les eaux retenues par le barrage se projetaient sur le côté de la propriété du demandeur vers le mur de soutènement de son terrain. L'érosion du terrain s'en est suivie sur environ 3 m de diamètre. « [39] […] aucune preuve n'établit qu'en l'absence du barrage, le dommage causé à la propriété de monsieur Blanchette aurait été le même », note le juge André Cloutier. « [403] […] Rien ne démontre que ce dommage ne pouvait être évité, indépendamment de la présence du barrage de la défenderesse. » Parce qu'elle n'a pas su démontrer que les dommages auraient été les mêmes sans la présence de son barrage, la défenderesse est tenue responsable des dommages subis et est condamnée à payer 36 000 $ pour dommages, troubles, ennuis et inconvénients au demandeur.

Les travaux et les constructions en rive

Dans le jugement *Montréal c. Dervishian*, 2011 QCCS 2369, le juge Déziel décide qu'un mur de béton de vingt pieds construit dans la rive il y a une quarantaine d'années constitue une construction dérogatoire protégée par droits acquis. La définition de la « ligne naturelle des hautes eaux » décrite dans le Règlement d'urbanisme ne s'applique pas à un mur, puisqu'elle est déterminée comme étant « la ligne arbustive où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres ». Le juge Déziel considère donc que le règlement vise à protéger la rive dans son état naturel. De plus, le règlement autorise l'aménagement d'aires de jeu à des fins publiques à l'intérieur de la rive. Par conséquent, le juge Déziel a conclu qu'il était illogique que cette disposition ne soit pas la même pour des fins privées. Le Tribunal conclut que l'aménagement de gazon synthétique est permis pour le tennis privé en rive dont il est question. La requête de la Ville demandant de procéder à la remise en état de la rive est rejetée.

Dans l'arrêt *Wallot c. Ville de Québec*, 2011 QCCA 1165, les riverains du lac Saint-Charles demandent au Tribunal que le Règlement de l'agglomération sur la renaturalisation des berges du lac Saint-Charles soit déclaré nul et inopposable aux citoyens. Le règlement oblige les propriétaires riverains, au nom de la protection de l'eau potable et de la préservation des berges, à aménager sur leur propriété une bande riveraine permanente composée d'arbres, d'arbustes et d'herbacées sur une largeur variant de 10 à 15 m selon les lieux. Le lac et la rivière Saint-Charles sont les sources d'approvisionnement d'eau potable des résidents de la Ville de Québec. Parce que le lac est vulnérable aux éclosions de cyanobactéries, la Ville indique que l'objet du règlement est de mettre en place des mesures pour contrer la dégradation de la qualité de l'eau du lac Saint-Charles. Selon les propriétaires riverains, le règlement équivaut à une expropriation déguisée sans compensation. Ils prétendent aussi que la Ville n'a pas le pouvoir d'adopter une telle réglementation vu ses effets sur leur droit de propriété, d'où l'inopposabilité.

Le Tribunal de première instance tranche en faveur de la Ville de Québec (*Wallot c. Québec [Ville de]*), 2010 QCCS 1370. Le juge Huot indique ceci dans le jugement :

> « [152] Les terrains des demandeurs sont localisés en bordure du lac. Cette situation comporte certes des avantages indéniables, comme le fait remarquer entre autres monsieur Wallot, mais également des responsabilités supplémentaires envers l'intérêt public et, de façon plus particulière, l'environnement. [153] Pour les motifs déjà énoncés et prenant en considération la nature et l'emplacement des terrains ciblés, le Tribunal estime qu'on ne lui a pas fait la preuve que le règlement supprimait toutes les utilisations raisonnables des immeubles concernés. »

La Cour d'appel rejette l'appel et confirme le jugement de première instance (2011 QCCA 1165). Les juges Doyon, Dutil et Gagnon considèrent que l'usage à des fins résidentielles des propriétaires n'est pas compromis, bien que certains aménagements soient dorénavant prohibés.

> « [53] En somme, l'intimée ne tente pas ici d'acquérir de façon indirecte des propriétés riveraines, mais vise essentiellement à contrôler l'usage des propriétés, et ce, dans l'intérêt collectif des résidents de la ville de Québec. [61] L'organisation des propriétés riveraines selon les normes citadines, aussi esthétique soit-elle, défie sur bien des plans les lois de la nature et il semble que cette dernière s'en accommode difficilement. L'aménagement à l'état naturel est bien souvent la seule réponse aux conséquences nocives découlant de notre approche urbaine en milieu rural. »

L'assujettissement des travaux sur les cours d'eau

L'affaire *6169970 Canada Inc. c. Québec (procureur général du)*, 2013 QCCA 696, concerne plus spécifiquement le Règlement relatif à l'application de la LQE. En effet, les interventions destinées à des fins commerciales, industrielles, municipales, publiques ou d'accès public sont assujetties à l'obtention préalable d'un certificat d'autorisation en vertu de la LQE; les interventions aux fins autres doivent faire l'objet d'une autorisation municipale. Dans ce jugement, mieux connu sous le nom de *Rosa Nova*, un projet d'immeuble en copropriété devait voir le jour dans une zone de grand courant d'une plaine inondable à Laval. Le projet était interdit, en principe, selon la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (2005). Les cotes de crue de la Ville de Laval étaient celles de 1995, donc moins contraignantes que celles de 2005, et la Ville n'avait pas intégré la PPRLPI de 2005 à sa réglementation. Le ministère soutenait que le projet nécessitait un certificat d'autorisation, parce qu'il s'agissait de la vente de copropriétés, donc à des fins commerciales. Le jugement insiste sur l'usage principal, soit à qui servira l'ouvrage : la Cour d'appel confirme la légalité de l'immeuble en copropriété, parce qu'il s'agit de fins privées. Le jugement confirme aussi le pouvoir des municipalités de délivrer ou non des autorisations en regard des actions touchant les rives, une plaine inondable ou le littoral d'un cours d'eau concernant tous les projets d'ensemble résidentiel.

L'expectative légitime

Le jugement *Perreault c. Sainte-Luce*, 2011 QCCQ 8867, explique ce qu'est l'expectative légitime. Jusqu'en 2005, la Municipalité de Sainte-Luce désensablait une ou deux fois par an l'embouchure d'un ruisseau se jetant dans le fleuve Saint-Laurent. Le mouvement des marées a entraîné l'ensablement du cours d'eau, et l'absence d'entretien du littoral à son embouchure déchaussait la fondation du mur de soutènement des demandeurs, propriétaires d'un terrain bordant le fleuve.

Bien que les travaux concernent un cours d'eau, ce dossier n'est pas de la compétence de la MRC, car il s'agit du littoral du fleuve se trouvant sur la liste des cours d'eau exclus dans le décret 1292-2005. Après de multiples échanges entre les parties, la municipalité a accepté de réaliser les travaux à condition que les demandeurs en assument les coûts. Des travaux d'urgence ont été réalisés en 2009, par la municipalité, après qu'elle eut obtenu un certificat d'autorisation. Le Tribunal a retenu que la municipalité n'était pas officiellement responsable de cette embouchure, mais qu'elle l'entretenait tout de même. Agissant ainsi, la municipalité a créé chez les riverains une expectative raisonnable : ils croyaient qu'elle continuerait à réaliser ce type de travaux, puisqu'elle l'avait toujours fait. Parce qu'elle a toléré une situation dangereuse, le défaut d'agir de la Municipalité de Sainte-Luce constitue une faute qui engage sa responsabilité. Elle a été condamnée à payer 50 000 $ de dommages aux demandeurs.

L'écoulement des eaux en faveur du fonds supérieur

L'article 979 du Code civil du Québec se lit comme suit :

> « Les fonds inférieurs sont assujettis, envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement.
>
> Le propriétaire du fonds inférieur ne peut élever aucun ouvrage qui empêche cet écoulement. Celui du fonds supérieur ne peut aggraver la situation du fonds inférieur; il n'est pas présumé le faire s'il effectue des travaux pour conduire plus commodément les eaux à leur pente naturelle ou si, son fonds étant voué à l'agriculture, il exécute des travaux de drainage. »

Dans l'affaire *Tremblay c. Lac-Beauport (Municipalité de)*, 2012 QCCS 1664, la municipalité a prolongé une canalisation sur la propriété des demandeurs. Cette dernière déverse les eaux de ruissellement des fossés du chemin public du quartier résidentiel plus haut vers le point bas du chemin situé sur la propriété des demandeurs. Une modification du fossé par la municipalité a entraîné une augmentation du ruissellement entre les années 2001 et 2007, ce qui constitue une aggravation de l'écoulement des eaux vers les fonds des demandeurs. Des dommages ont été causés à la propriété par la dimension inadéquate des ponceaux, ce qui a causé de l'érosion. « [63] Le chemin construit par la municipalité et les ouvrages de canalisation aménagés sous celui-ci et sur la propriété des demandeurs amènent à conclure qu'il ne s'agit plus de l'écoulement naturel des eaux », note-t-on dans le jugement. La Cour supérieure tient la Municipalité de Lac-Beauport responsable des dommages causés à la propriété, ordonne sa remise en état et interdit à la municipalité de déverser les eaux du fossé sur la propriété des demandeurs.

Dans l'affaire *Québec c. Commission des champs de bataille nationaux*, 2008 QCCS 1564, la partie supérieure de la falaise des champs de bataille nationaux est détenue par la Commission, qui a exécuté des travaux pour aplanir et drainer sa propriété. Aucun drain ni bassin de rétention n'a été installé. Un orage a fait ruisseler une quantité d'eau importante jusqu'en bas de la falaise, a endommagé l'escalier qui appartient à la Ville de Québec et a causé des dommages aux autres propriétés des demandeurs. Ces derniers réclament des dommages-intérêts, mais la Commission se défendait sur le principe des fonds supérieurs. La Cour supérieure indique qu'il y a eu aggravation des fonds inférieurs par les modifications humaines et que l'article 979 du Code civil du Québec ne s'applique pas. La Commission aurait pu installer des bassins de rétention, comme demandé par la Ville de Québec, pour prévenir des pluies d'une récurrence supérieure à 5 ans. La Commission alléguait la force majeure, mais le Tribunal n'a pas retenu cette théorie, puisqu'une forte pluie, même exceptionnelle, n'est pas nécessairement un événement imprévisible et irrésistible. Le Tribunal condamne la Commission à compenser les préjudices subis par les demandeurs.

Dans le jugement *Sainte-Justine-de-Newton (Municipalité de) c. Vaudreuil-Soulanges (MRC de)*, 2006 QCCS 42, confirmé en appel par 2007 QCCA 1319, la MRC de Vaudreuil-Soulanges plaide la répartition du coût des travaux indiquée dans son règlement en prétendant que la servitude

des eaux est aggravée par le drainage des terres agricoles des municipalités en amont des travaux. Elle plaide qu'elle facture ceux qui, en amont, ont contribué à causer un glissement de terrain plus bas sur la rivière. La MRC de Vaudreuil-Soulanges ne réussit pas à prouver qu'il y a aggravation de servitude allant à l'encontre de l'article 979. Son règlement pour répartir les coûts des travaux de réparation du glissement de terrain est annulé par la Cour.

Notion de bénéfice reçu à l'égard des travaux sur les cours d'eau

La contribution financière pour réaliser des travaux sur un cours d'eau doit être répartie selon des normes de fiscalité municipale. Par les articles 205 et 205.1 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, la MRC procède à une répartition du recouvrement des dépenses parmi plusieurs municipalités :

> « 205. [2e alinéa] Les dépenses de la municipalité régionale de comté sont réparties, entre les municipalités qui doivent contribuer à leur paiement, selon tout critère qu'elle détermine par règlement et qui peut varier selon la nature des dépenses. À défaut d'un tel règlement, les dépenses sont réparties, entre ces municipalités, en fonction de leur richesse foncière uniformisée respective, au sens de l'article 261.1 de la Loi sur la fiscalité municipale (chapitre F-2.1). »

Dans l'affaire *Jardins-de-Napierville (MRC des) c. Haut-Saint-Laurent (MRC du)*, 2003 CanLII 15536 (C.S.), confirmé en appel par 2005 QCCA 102, la MRC du Haut-Saint-Laurent adopte quatre règlements pour répartir les coûts d'entretien de la rivière des Anglais dans le bassin versant en entier. Elle expose sa preuve pour démontrer que les sédiments et les alluvions proviennent de l'amont, situé dans la MRC des Jardins-de-Napierville. La notion de fonds supérieurs et inférieurs est évoquée, mais la notion de bénéfice reçu prime. Le juge Mongeon précise qu'un contribuable intéressé par les travaux sera celui qui en retirera un bénéfice. Le juge déclare les règlements de la MRC du Haut-Saint-Laurent inopérants et conclut, concernant la répartition des coûts :

> « [27] Cette jurisprudence confirme donc que le fardeau que doivent rencontrer les Requérantes est très lourd. Il ne s'agira pas de simplement démontrer qu'il en aurait pu être autrement. Il faut que l'erreur soit flagrante, non équivoque et qu'elle entraîne une injustice telle que la situation ne puisse être tolérée. Cette même jurisprudence énonce clairement, cependant, que le fait d'imposer une taxe ou une contribution à des contribuables qui n'ont aucun intérêt à participer à une telle dépense constitue, de fait, une telle injustice. »

Dans le cas *Sainte-Justine-de-Newton (Municipalité de) c. Vaudreuil-Soulanges (MRC de)*, 2006 QCCS 42, confirmé en appel par 2007 QCCA 1319, la MRC de Vaudreuil-Soulanges a aussi un règlement de répartition de coûts. Elle plaide cette répartition en prétendant que la servitude des eaux est aggravée par le drainage des terres agricoles des municipalités situées en amont des travaux. Pour cette raison, elle a facturé les travaux à tout le bassin en amont en invoquant qu'il a contribué à causer un glissement de terrain. La MRC de Vaudreuil-Soulanges ne réussit pas à prouver qu'il y a aggravation de servitude allant à l'encontre de l'article 979 (C.c.Q.).

À l'époque où les travaux ont été réalisés, la méthode de facturation était alors dictée par d'anciens articles — 792 et les suivants — du Code municipal du Québec, qui ont été abrogés avec l'adoption de la LCM. Au paragraphe 51 du jugement, il est mentionné ceci :

> « [51] Il faut reconnaître d'emblée que les dispositions du Code municipal du Québec se rapportant aux travaux effectués dans les cours d'eau et permettant d'en récupérer le coût ne sont pas des plus limpides. Plusieurs de ces dispositions datent d'une époque ancienne et réfèrent à des moyens qui ne sont plus utilisés aujourd'hui. »

Au paragraphe 61, le juge Sansfaçon conclut ceci :

> « [61] Une municipalité ne peut donc réclamer de ses contribuables le coût des travaux effectués sur une rivière ou sur un cours d'eau si ces derniers n'en tirent aucun bénéfice. »

Dans les deux jugements précédents, confirmés en cour d'appel, les règlements qui imposaient des quotes-parts aux municipalités locales situées en amont des travaux ont été annulés. Dans ces deux causes, les travaux réalisés par la MRC ne modifiaient en rien le débit ou l'écoulement sur le territoire des réclamants; ils n'en tireraient donc pas de bénéfice.

Dans le jugement *Bellefeuille Investments c. Longueuil (Ville de)*, 2008 QCCS 1321, le demandeur voulait faire déclarer inopposable le règlement adopté par la Ville de Longueuil pour la construction d'un égout pluvial situé en zone urbanisée. Un ruisseau qui relevait de la compétence de la Ville de Longueuil débordait dans un quartier résidentiel à la suite de l'augmentation des crues. La Ville a alors décidé de déplacer l'exutoire des égouts pluviaux et a considéré que ceux qui participaient à l'augmentation du niveau d'eau devaient payer la taxe spéciale. Le demandeur considérait qu'il ne devait pas payer cette taxe, puisqu'il n'en retirait aucun bénéfice. Parce que la taxe est calculée selon la superficie des terrains et que ce dernier était propriétaire de plusieurs terres agricoles, il a dû assumer près de la moitié des coûts. Le jugement mentionne que l'ensemble des terres longeant le bassin, autant en milieu agricole que résidentiel, contribuait au gonflement du ruisseau. La Ville pouvait imposer la taxe à l'ensemble, et pas seulement aux secteurs inondés.

1.7.2 Liste des principales autorités en matière de gestion des cours d'eau

616970 Canada Inc. c. Québec (Procureur général). 2013 QCCA 696, Cour d'appel, 18 avril 2013.

Bellefeuille Investments c. Longueuil (ville de). 2008 QCCS 1321, Cour Supérieure, 7 avril 2008.

Blanchette c. Courcelles (corporation municipale de). 2007 QCCQ 11027, Cour du Québec, 9 octobre 2007.

Charlevoix-Est (MRC de) c. Tremblay. 2010 QCCA 386, Cour d'appel, 1er mars 2010.

Charlevoix-Est (Municipalité régionale de comté de) c. Tremblay. 2010 QCCA 386, Cour d'appel, 1er mars 2010.

Deschênes c. Sept-Rivières (MRC). 2006 QCCS 5449, Cour Supérieure, 13 décembre 2006.

Dobirlean et al. c. MRC des Jardins de Napierville. 2008 QCTAQ 03583, Tribunal administratif du Québec, 20 mars 2008.

Forest c. Laval (Ville de). 500-09-002399-962, Cour d'appel, 18 août 1998.

Fortin c. St-Georges (ville de). 2012 QCCQ 939, Cour du Québec, 9 février 2012.

Gestion Mimar (1990) inc. c. Vaudreuil-Soulanges. 2013 QCCS 1885, Cour supérieure, 6 mai 2013.

Haute-Yamaska (Municipalité régionale de comté) c. Camping Granby inc. 2013 QCCS 3023, Cour Supérieure, 29 mai 2013.

Haut-Saint-Laurent (MRC) c. Les Jardins-de-Napierville (MRC). 2005 QCCA 102, Cour d'appel, 27 janvier 2005.

Jalbert c. Sainte-Adèle . 2012 QCCQ 704, Cour du Québec, 6 février 2012.

Jeanrie c. Laurentides (Municipalité régionale de comté des). 700-17-003541-066, Cour supérieure, 29 janvier 2008.

La Nouvelle-Beauce (MRC de) c. Québec (Procureur général). 2014 QCCA 1099, Cour d'appel, 2 mars 2012.

La Nouvelle-Beauce (MRC de) c. Québec (Procureur général) (Ministère du développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)). 2012 QCCS 5859, Cour Supérieure, 29 octobre 2012.

Lavoie c. Lanoraie (municipalité de) et D'Autray (MRC). 2012 QCTAQ 07720, Tribunal administratif du Québec, section des affaires immobilières, 31 juillet 2012.

Montréal (ville de) c. Dervishian. 2011 QCCS 2369, Cour supérieur de Montréal, 12 mai 2011.

Mont-Saint-Grégoire c. Pomerleau. 2009 QCCS 6732, Cour Supérieure, 2 avril 2009.

Municipalité régionale de comté de Jardins-de-Napierville et Municipalité régionale du Canton de Hemmingford c. Municipalité régionale de comté le Haut Saint-Laurent. 760-05-003014-998, Cour Supérieure, 13 juin 2003.

Notre-Dame-de-la-Merci (municipalité de) c. Desjardins. 2012 QCCS 359, Cour supérieure, 10 février 2012.

Ouellet c. Kamouraska (Municipalité régionale de Comté de). 2011 QCCQ 12019, Cour du Québec, 12 juillet 2011.

Provost c. Lajemmerais (MRC). 2011 QCTAQ 04249, Tribunal administratif du Québec, section des affaires immobilières, 11 avril 2011.

Québec c. Commission des champs de bataille nationaux. 2008 QCCS 1564, Cour supérieure, 17 avril 2008.

Roberge c. Saguenay. 2012 QCCQ 10124, Cour du Québec, 1er novembre 2012.

Sainte-Justine-de-Newton (municipalité de) c. Vaudreuil-Soulanges (MRC). 2006-QCCS-42, Cour Supérieure, 10 janvier 2006.

Sainte-Mélanie (Municipalité de) c. Tremblay. 2006-QCCS-2999, s.l. : Cour supérieure, 1er juin 2006.

Tremblay c. Charlevoix-Est (Municipalité régionale de comté). 2008 QCCS 1491, Cour Supérieure, 25 mars 2008.

Tremblay c. Lac-Beauport (municipalité de). 2012 QCCS 1664, Cour supérieure, 19 avril 2012.

Vaudreuil-Soulanges (MRC) c. Sainte-Justine-de-Newton (Municipalité de la Paroisse de). 2007 QCCA 1319, Cour d'appel, 27 septembre 2007.

Wallot c. ville de Québec. 2011 QCCA 1165, Cour d'appel, 20 juin 2011.

Wallot c. Québec (ville de). 2010 QCCS 1370, Cour supérieure, 7 avril 2010.

Références

Barreau du Québec. 2003. *Protection de l'eau et gestion des cours d'eau : un besoin d'harmonisation et de modernisation : Développements récents en droit de l'environnement, vol. 193.* Cowansville : Éditions Yvon Blais.

Bouchard, D. 2006. *Quelques impacts de la nouvelle Loi sur les compétences municipales sur les pouvoirs municipaux en matière environnementale dans Développements récents en droit de l'environnement.* Cowansville : Éditions Yvon Blais.

Clubs-conseils en agroenvironnement. les CCAE. *Clubs conseils en agroenvironnement.* [En ligne] [Citation : 25 11 2014.] http://clubsconseils.org/les-ccae/.

Daigneault, R. 2012. *La gestion de l'eau.* Brossard : Publications CCH ltée, 2012.

Éditeur officiel du Québec. *Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement.* [En ligne] [Citation : 23 10 2014.] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R3.HTM.

Éditeur officiel du Québec. *Règlement sur les réserves de castor***.** [En ligne] [Citation : 23 10 2014.] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/C_61_1/C61_1R28.HTM.

Éditeur officiel du Québec. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Réglementation sur la pêche, la chasse et le piégeage.* [En ligne] 02 2015. http://mffp.gouv.qc.ca/faune/reglementation/index.jsp.

Gangbazo, Georges. 2006. Guide pour l'élaboration d'un plan directeur de l'eau: sommaire. *Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.* [En ligne] août 2006. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/sommaire.pdf.

gouvernement du Québec. *Code civil du Québec.* à jour au 1er novembre 2014.

gouvernement du Québec. *Code municipal du Québec.* à jour au 1er novembre 2014.

gouvernement du Québec. *Loi sur la fiscalité municipale.* à jour au 1er novembre 2014.

gouvernement du Québec. *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme.* à jour au 1er novembre 2014.

gouvernement du Québec. *Loi sur les compétences municipales.* à jour au 1er novembre 2014.

gouvernement du Québec. *Loi sur les ingénieurs.* à jour le 1er *novembre 2014.*

gouvernement du Québec, ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. 2012. *Rapport du groupe de travail sur la gestion des cours d'eau municipaux.* Québec : s.n., 2012.

La gestion des cours d'eau par les MRC en vertu de la loi sur les compétences municipales - document de synthèse. **Brassard, J. 2010.** s.l. : http://www.mrchr.qc.ca/documents/coursdeau/documentsynthese.pdf, 2010.

Ministère des Affaires municipales, des Régions, et de l'Occupation du territoire (MAMROT). 2012. *Rapport du groupe de travail sur la gestion des cours d'eau.* Publications du Québec.

Pêches et Océans Canada (MPO). Division de la gestion de l'habitat du poisson. 2014. Guide de bonnes pratiques pour les travaux d'entretien de cours d'eau à des fins agricoles. 1 avril 2014.

ROBVQ. 2011. Présentation des organismes de bassins versants du Québec destinée aux instances gouvernementales et acteurs de l'eau. *ROBVQ.* [En ligne] [Citation : 4 11 2016.] https://www.robvq.qc.ca/obv.

Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement. 2014. Les conseils régionaux de l'environnement (CRE). *RNCREQ.* [En ligne] [Citation : 25 11 2014] http://www.rncreq.org/cre.php.

2 Gestion régionale des cours d'eau au quotidien

Mise en garde

Ce document se veut une source d'information générale et ne constitue pas une opinion ou un avis juridique.

L'exactitude, l'actualité et la fiabilité des informations qui s'y trouvent ne peuvent pas être garanties. Le document a été rédigé en fonction des lois et règlements en vigueur au moment de sa rédaction, les procédures peuvent être soumises à des changements à la suite de modifications des lois et règlements qui entourent la gestion des cours d'eau au Québec.

Le contenu de ce document vise à fournir des renseignements généraux et ne doit pas être interprété pour répondre à une situation spécifique.

2.1 Définitions

2.1.1 Cours d'eau et fossé

Comme défini dans *Le Petit Larousse illustré,* un cours d'eau est un « nom très général donné à toutes les eaux courantes de quelque importance (rivières, fleuves) », alors qu'un fossé est une « structure creusée en long pour délimiter des parcelles de terrain, pour faciliter l'écoulement des eaux, ou pour servir de défense, de rempart ».

Le Petit Robert définit un cours d'eau comme étant de l'« eau courante s'écoulant dans un chenal », et il définit le fossé comme étant une « fosse creusée en long dans le sol ».

Ces termes généraux ont autant de définitions qu'il y a d'ouvrages de référence. Comme ils sont au cœur du travail des gestionnaires de cours d'eau, il importe de limiter les définitions de « cours d'eau » au monde municipal.

2.1.1.1 Historique de la définition de cours d'eau

L'histoire de la gestion des cours d'eau s'amorce avec l'arrivée des municipalités. Celles-ci n'ont pas toujours existé dans leur forme actuelle, si bien qu'avant l'adoption du Code municipal, en 1867, seules quelques corporations municipales échappaient aux autorités ecclésiastiques. Bien que le droit civil impose quelques droits et responsabilités quant à la servitude des eaux, ce n'est qu'à l'intérieur de ces corporations municipales que les notions de cours d'eau et de fossé s'inscrivent dans le vocabulaire municipal.

C'est la répression des patriotes qui imposa le Code municipal de 1867. À la suite de la rébellion des Patriotes, lord Durham écrivit dans son rapport le 16 février 1839 :

> *De fait, au-delà des murs de Québec, toute administration régulière du pays paraît cesser; il y avait à peine, littéralement parlant, un seul fonctionnaire public, à l'exception de Montréal et des Trois-Rivières, auquel on pût transmettre un ordre.* [...] *Dans le reste de la province, il n'y a ni shérif, ni maire, ni constable, ni aucune sorte de fonctionnaire supérieur de l'administration. Il n'y a ni officiers de comté, ni municipaux, ni paroissiaux, soit nommés par la Couronne, soit élus par le peuple.* (Hamel, 1948)

Cette situation a entraîné la mise en place de quelques tentatives improvisées, sensiblement infructueuses, qui ont abouti à la mise en place, en 1855, de l'Acte des municipalités et des chemins du Bas-Canada. Inspiré du Code Napoléon (France), cet acte réglementaire est l'ancêtre direct du Code municipal, qui instaure les bases des municipalités et la création des bureaux de comté. À partir de ce moment, la gestion des cours d'eau et des fossés ressemble manifestement à ce que nous avons connu jusqu'à l'entrée en vigueur de la Loi sur les compétences municipales (LCM), le 1er janvier 2006.

Effectivement, comme stipulé aux anciens articles 773 et 774 du Code municipal (gouvernement du Québec, 2005), les cours d'eau de la compétence des municipalités correspondent sensiblement à tous les fossés qui égouttent plusieurs terrains ainsi qu'aux rivières et cours d'eau naturels qui ne sont ni flottables ni navigables. De manière plus explicite, voici les articles 773 et 774 en date du 16 décembre 2004.

> *DISPOSITIONS PARTICULIÈRES AUX COURS D'EAU MUNICIPAUX*
>
> **773.** *Tous les cours d'eau servant à égoutter plusieurs terrains, excepté les fossés de chemins et les fossés de ligne qui n'égouttent que les deux terrains entre lesquels ils sont situés, sont régis par le présent titre.*
>
> **774.** *Toute rivière ou tout cours d'eau naturel, dans ses parties non navigables ni flottables, même celles situées sur le territoire d'une municipalité régie par la Loi sur les cités et les villes (chapitre C-19), est un cours d'eau municipal.*
>
> *Une rivière ou un cours d'eau naturel, qui n'est flottable qu'à certaines époques de l'année ou après les pluies, ne cesse pas d'être un cours d'eau municipal.*
>
> (gouvernement du Québec, 2005)

Créées en 1982, les municipalités régionales de comté (MRC) héritent des pouvoirs des anciens bureaux de comté, dont la gestion des cours d'eau régionaux. Toutefois, en 2001, le législateur a aboli le principe de cours d'eau local et remet aux MRC la compétence exclusive en matière de gestion des cours d'eau en vertu du Code municipal. Avec l'arrivée de la LCM, les articles ancestraux qui définissaient la gestion des cours d'eau étape par étape ont été remplacés par sept articles qui déterminent clairement la compétence exclusive des MRC à cet égard.

2.1.1.2 Définition de la LCM, article 103

> **103.** ***Toute municipalité régionale de comté a compétence à l'égard des cours d'eau à débit régulier ou intermittent, y compris ceux qui ont été créés ou modifiés par une intervention humaine, à l'exception :***
>
> ***1° de tout cours d'eau ou portion de cours d'eau que le gouvernement détermine, après consultation du ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, par décret qui entre en vigueur à la date de sa publication à la Gazette officielle du Québec ou à toute date ultérieure qui y est indiquée;***
>
> ***2° d'un fossé de voie publique ou privée;***
>
> ***3° d'un fossé mitoyen au sens de l'article 1002 du Code civil;***
>
> ***4° d'un fossé de drainage qui satisfait aux exigences suivantes :***
>
> ***a) utilisé aux seules fins de drainage et d'irrigation;***
>
> ***b) qui n'existe qu'en raison d'une intervention humaine;***
>
> ***c) dont la superficie du bassin versant est inférieure à 100 hectares.***
>
> ***Compétence.***
>
> ***La portion d'un cours d'eau qui sert de fossé demeure de la compétence de la municipalité régionale de comté.***
>
> **(gouvernement du Québec, à jour au 1er juin 2014)**

Il y a lieu de préciser que l'article 103 est situé à l'intérieur du chapitre III de la loi qui traite des compétences exclusives des MRC.

Le principe mis en avant par l'article 103 est sans équivoque : la MRC doit exercer sa compétence sur tous les cours d'eau situés sur son territoire, à moins qu'elle soit en mesure de démontrer qu'il s'agit de l'une des quatre (4) exceptions prévues par la LCM. Ce fait est indiscutable et établit clairement que les MRC sont l'organe de première instance en regard de la gestion des cours d'eau.

Cela dit, il y a lieu d'analyser et de comprendre les balises des quatre exceptions prévues.

2.1.1.2.1 Première exception de l'article 103 de la LCM

Il est possible de consulter la liste de cours d'eau faisant exception dans le décret.

Il faut retenir que les cours d'eau indiqués sont exclus de la compétence de la MRC, mais leurs affluents demeurent de sa compétence, à moins qu'ils cadrent dans l'une ou l'autre des quatre exceptions.

2.1.1.2.2 Deuxième exception de l'article 103 de la LCM

La deuxième exception fait état d'*un fossé de voie publique ou privée* qui peut laisser place à une interprétation de la part des MRC. D'entrée de jeu, un fossé de voie publique ou privée est une infrastructure hydraulique intrinsèque d'une route dont la présence ne doit pas modifier le régime hydraulique des terrains avoisinants. Cependant, comme une route sillonne le territoire, sa structure viendra inévitablement intercepter l'égouttement normal d'un secteur en captant les eaux de ruissellement et des cours d'eau mineurs et intermittents à l'intérieur de ses fossés.

Le fossé « intercepteur » devient donc un cours d'eau tel que défini dans le dernier paragraphe de l'article 103, puisque « la portion d'un cours d'eau qui sert de fossé demeure de la compétence de la municipalité régionale de comté ».

2.1.1.2.3 Troisième exception de l'article 103 de la LCM

La troisième exception met en avant « un fossé mitoyen au sens de l'article 1002 du Code civil », qui se lit comme suit.

> **1002.** *Tout propriétaire peut clore son terrain à ses frais, l'entourer de murs, de fossés, de haies ou de toute autre clôture.*
>
> *Il peut également obliger son voisin à faire sur la ligne séparative, pour moitié ou à frais communs, un ouvrage de clôture servant à séparer leurs fonds et qui tienne compte de la situation et de l'usage des lieux.*
>
> (Code civil du Québec, à jour au 1er juin 2014)

Ce fossé est un ouvrage qui ne sert qu'à clôturer une propriété et qui doit inexorablement se situer à la limite cadastrale de celle-ci. Bien qu'il égoutte obligatoirement deux propriétés, il ne peut exister qu'en raison de ce drainage. Dans le cas d'une mésentente dans la gestion des fossés mitoyens, la Loi sur les compétences municipales prévoit, à l'intérieur de la section IV de la LCM (usages agricoles et forestiers), les mécanismes de médiation et de réalisation de projet.

Il est important de spécifier que, lorsqu'un fossé mitoyen est essentiel au bon égouttement d'un fossé de voie publique, il y a lieu de le considérer comme étant un cours d'eau ou comme étant un fossé de drainage lorsque les conditions cumulatives sont respectées.

2.1.1.2.4 Quatrième exception de l'article 103 de la LCM

La quatrième exception implique « un fossé de drainage qui satisfait aux exigences suivantes :

a) utilisé aux seules fins de drainage et d'irrigation;

b) qui n'existe qu'en raison d'une intervention humaine;

c) dont la superficie du bassin versant est inférieure à 100 hectares ».

La notion de fossé de drainage est définie par trois exigences cumulatives :

- Un fossé utilisé aux seules fins de drainage et d'irrigation : à l'exception des fossés mitoyens et de quelques autres fossés divers, tous les fossés servent au drainage ou à l'irrigation de terrains. Ce fossé doit servir d'ouvrage hydraulique;
- Un fossé qui n'existe qu'en raison d'une intervention humaine : ce lit d'écoulement est créé expressément par une intervention humaine. La façon la plus simple de le prouver consiste en l'analyse de photographies aériennes anciennes et actuelles. De cette façon, il est possible de démontrer clairement qu'il n'était pas présent auparavant, et qu'aucun cours d'eau n'a été remblayé dans ce secteur au fil du temps. Cette exigence n'exclut pas le déplacement d'un cours d'eau naturel vers une structure hydraulique résultant d'une intervention humaine. Si un cours d'eau a été déplacé vers un fossé, il ne peut être considéré comme un fossé de drainage compte tenu du fait qu'il aurait été considéré comme un cours d'eau;
- Un fossé dont la superficie du bassin versant est inférieure à 100 ha : cette exigence implique une délimitation de la ligne de partage des eaux sur le terrain ou à l'aide d'outils de cartographie qui confirme que le bassin de drainage complet du fossé est inférieur à 100 ha. S'il s'avère impossible de définir le bassin versant (présence d'un marais, influence de la marée, présence d'un barrage, etc.), il est préférable de le considérer comme un cours d'eau.

Dans la mesure où il s'agit d'un fossé de drainage dont le bassin versant est inférieur à 100 ha, les propriétaires visés peuvent gérer le tout en fonction de leur bon vouloir et des règles du droit civil. Dans le cas d'une mésentente, les mécanismes de médiation et de réalisation de projet sont prévus à l'intérieur de la section IV de la LCM (usages agricoles et forestiers).

2.1.1.3 Définition de la PPRLPI

Les cours d'eau et les fossés sont définis dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI). Bien que ces définitions soient importantes pour le schéma de la MRC ainsi que pour les règlements de zonage des municipalités, elles ne peuvent servir de manière coercitive envers un citoyen. Également, la PPRLPI n'impose aucune compétence ou obligation à la MRC.

En vertu de l'article 2.8, les cours d'eau correspondent :

> *a) à toute masse d'eau qui s'écoule dans un lit avec débit régulier ou intermittent, y compris un lit créé ou modifié par une intervention humaine, le fleuve Saint-Laurent, le golfe du Saint-Laurent, de même que toutes les mers qui entourent le Québec, à l'exception d'un fossé tel que défini à l'article 2.9;*
>
> *b) en milieu forestier du domaine de l'État, à un cours d'eau tel que défini par le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (chapitre A-18.1, r. 7);*
>
> (gouvernement du Québec, 2015, d. 468-2005, a. 2.8; d. 702-2014)

En vertu de l'article 2.9 de la PPRLPI, les fossés sont définis comme suit :

> *Un fossé mitoyen, un fossé de voies publiques ou privées ou un fossé de drainage visé par le paragraphe 4 de l'article 103 de la Loi sur les compétences municipales (chapitre C-47.1).*
>
> (gouvernement du Québec, 2015, d. 468-2005, a. 2.9; d. 702-2014)

Chacun agit à l'intérieur des compétences, des rôles et des responsabilités en vertu de :

- La Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) : le MDDELCC peut statuer sur la désignation d'un cours d'eau et déterminer à quel endroit et pour quelles interventions un certificat d'autorisation (CA) est requis;
- La Loi sur les compétences municipales (LCM) : la MRC peut statuer sur la désignation d'un cours d'eau et définir à quel endroit elle a compétence;
- La Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF) : le MFFP peut statuer sur les activités assujetties à une autorisation, dans ce cas-ci, dans l'habitat du poisson.

Aussi, il est primordial que le MDDELCC et les MRC collaborent afin d'arrimer les méthodes d'identification des cours d'eau et des fossés. Une vision concourante des parties est garante d'un maintien de la qualité de notre environnement et des services rendus aux citoyens.

Concernant l'interprétation de la PPRLPI, celle-ci est basée sur l'œil qui regarde le fossé ou le cours d'eau. Bien que la LCM impose une compétence exclusive aux MRC en matière de gestion des cours d'eau, elle ne leur donne pas le pouvoir de déterminer ce qui doit être considéré comme un cours d'eau en fonction de la LQE ou de la PPRLPI.

En contrepartie, ce n'est pas parce qu'un ministère considère un fossé comme un cours d'eau que les MRC doivent en assurer le libre écoulement. Les personnes responsables de l'application de la LQE et de la PPRLPI peuvent conclure que des travaux dans un fossé (LCM) sont assujettis à un CA du MDDELCC parce qu'elles le considèrent comme un cours d'eau.

Cette ambiguïté entre les cours d'eau et les fossés est présente sur l'ensemble du territoire. Il y a lieu de limiter les efforts et les actions sur les cours d'eau définis à l'intérieur de l'article 103 de la LCM en regard du libre écoulement des eaux.

2.1.1.4 Méthodologie pour la détermination d'un cours d'eau en vertu de à l'article 103 de la LCM et création d'un outil cartographique

Comme les MRC ont une compétence exclusive sur les cours d'eau et que les municipalités ont une compétence exclusive sur les fossés ainsi que sur les rives définies à l'intérieur de la PPRLPI, il est important de mettre en place un outil commun pour déterminer clairement les responsabilités de chacun.

Il n'existe pas de méthode unique permettant de recenser tous les cours d'eau d'un territoire. Toutefois, il revient à chaque MRC de déterminer celle qui convient le mieux à ses besoins.

Bien que non exhaustives, les étapes de réalisation pourraient comprendre, en fonction de la réalité de chaque MRC, les éléments suivants :

- Production d'un plan de base avec les cours d'eau reconnus sur le territoire (cartes topographiques à l'échelle 1 : 20 000 et 1 : 50 000, bases de données du MDDELCC et du MTQ;
- Constitution d'une banque de données des actes réglementaires disponibles dans les archives de la MRC;
- Intégration de tous les actes réglementaires et données cartographiques répertoriés dans le système de géomatique de la MRC;
- Validation des vecteurs sur le terrain;
- Validation de la toponymie officielle et mise en place d'un comité de révision toponymique (si requis);
- Production de cartes préliminaires et validation sur le terrain;
- Correction des cartes préliminaires et diffusion de cartes.

2.1.1.4.1 Production d'un plan de base avec les cours d'eau reconnus sur le territoire

Cette étape constitue la base de cet outil cartographique. Elle consiste à créer un fond de carte sur lequel il est possible d'ajouter tous les cours d'eau catalogués dans les bases de données disponibles. Les cartes officielles, telles que les cartes topographiques à l'échelle 1 : 20 000 et 1 : 50 000, ainsi que les données disponibles au MDDELCC et au MTQ, pourraient être utilisées pour constituer la trame de fond de l'outil cartographique.

Le but de cette opération est d'obtenir rapidement un répertoire des cours d'eau qui sont généralement reconnus de tous les intervenants.

2.1.1.4.2 Constitution d'une banque de données de tous les actes réglementaires disponibles dans les archives de la MRC

Cette étape consiste à créer une banque de données de l'ensemble des archives relatives aux cours d'eau. Cette étape viendra bonifier la cartographie actuelle, mais il faut valider adéquatement chaque cours d'eau. Ce n'est pas parce qu'un cours d'eau possède un acte réglementaire antérieur à 2006 qu'il répond actuellement à la définition de cours d'eau de

l'article 103 de la LCM. Après validation, il est possible qu'un cours d'eau devienne un fossé à la suite de l'abrogation de son acte réglementaire si celui-ci répond à une exception de l'article 103 de la LCM.

De concert avec le service de la gestion documentaire, il y a lieu de statuer sur le système de classement. En milieu agricole, compte tenu du fait que le MAPAQ a réalisé des travaux gratuitement sur plusieurs cours d'eau entre 1960 et 1993, ces derniers possèdent déjà un numéro de classement. Pour les cours d'eau qui n'ont pas de numéro du MAPAQ, il y a lieu de leur en donner un qui devra avoir l'avantage d'être unique.

La base de données de l'inventaire cartographique pourrait comprendre les informations suivantes :

- Le numéro de classement (MAPAQ et MRC);
- Le nom du cours d'eau touché par les travaux;
- Le type d'acte réglementaire;
- Le type de travaux visé par l'acte réglementaire;
- La date de l'adoption de l'acte réglementaire;
- Les municipalités touchées;
- La compétence ou non du bureau des délégués;
- Le statut de l'acte réglementaire.

2.1.1.4.3 Intégration des actes réglementaires répertoriés dans le système géomatique de la MRC

Chaque acte réglementaire retenu préalablement s'incorpore au plan de base. L'obtention des photographies aériennes les plus anciennes (1964) permettra possiblement de voir des cours d'eau qui n'existent plus aujourd'hui.

Il pourrait être intéressant de les tracer tout de même et de leur accorder un statut « non valide ». Cela permettra de déterminer qu'il y avait un cours d'eau à cet endroit et qu'il a probablement été déplacé dans un fossé de voie publique ou privée, ou un fossé mitoyen. Cette information sera utile lorsqu'il faudra statuer sur la nature du cours d'eau.

Il faut noter que plusieurs municipalités ont jadis canalisé plusieurs cours d'eau situés à l'intérieur des périmètres urbains. Il est possible que ces derniers soient présents sur les photographies aériennes de 1964, mais qu'ils aient disparu sous les rues d'un nouveau quartier. Cette situation peut aussi survenir aux endroits développés par le MAPAQ et où l'agriculture est intensive.

Aussi, si un relevé LiDAR est disponible, il peut fournir de l'information sur les autres cours d'eau qui n'ont pas fait l'objet d'actes réglementaires ou d'une cartographie officielle du MDDELCC ou du MTQ. Ces autres cours d'eau sont les coulées naturelles, les ruisseaux, les rivières et les lacs.

2.1.1.4.4 Validation des vecteurs avec la réalité d'aujourd'hui

Dans les étapes antérieures, plusieurs ambiguïtés peuvent être relevées : il est alors impossible d'affirmer hors de tout doute s'il s'agit d'un cours d'eau ou non. Ces interrogations nécessitent une validation de terrain en fonction de la définition de « cours d'eau » (voir section 2.1.1.2).

2.1.1.4.5 Validation de la toponymie officielle

Il est possible qu'un cours d'eau porte plusieurs noms, que plusieurs cours d'eau portent le même nom ou que des cours d'eau n'en possèdent pas. La Commission de toponymie du Québec peut proposer un protocole de révision toponymique concernant la régulation des ambiguïtés de noms recensés. Il est préférable que l'analyse des noms soit faite par un comité de validation toponymique.

2.1.1.4.6 Production de cartes préliminaires et validation sur le terrain

Bien entendu, une validation de l'emplacement physique de tous les cours d'eau est souhaitable, mais cette étape sert principalement à tester le niveau de fiabilité des plans produits avec la mémoire collective des municipalités visées. Il est souhaitable que les plans produits soient présentés à chaque inspecteur de voirie de chacune des municipalités visées. Cette étape pourrait apporter une vision complémentaire de la réalité des cours d'eau, mais surtout, elle pourrait apporter la crédibilité nécessaire à ce que les cartes produites puissent constituer l'outil de travail à privilégier dans chaque municipalité.

Il est intéressant de demander aux municipalités de localiser les exutoires pluviaux, les ponceaux de traverses sous les rangs, ainsi que les « fossés » essentiels au bon égouttement des routes. Ces informations seront importantes dans la planification de travaux ultérieurs, la délivrance de permis et la gestion de plaintes.

2.1.1.4.7 Correction des cartes préliminaires et diffusion de cartes

Une fois que les municipalités ont émis leurs commentaires et proposé des corrections, la MRC corrige les plans et procède à la diffusion de cartes aux municipalités. Il est fortement recommandé de procéder à la datation des plans produits et de produire un plan officiel par municipalité ainsi qu'un plan général de la MRC. Avec cet outil cartographique, les intervenants municipaux pourront statuer rapidement à savoir s'il s'agit d'un cours d'eau ou d'un fossé lors de la délivrance d'un permis.

Une mise à jour de cet inventaire pourrait être effectuée en fonction des besoins.

2.1.2 Ligne des hautes eaux

La ligne des hautes eaux (LHE) est définie à l'article 2.1 de la PPRLPI du MDDELCC. Elle se situe à la ligne naturelle des hautes eaux, c'est-à-dire :

> *a) à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres, ou s'il n'y a pas de plantes aquatiques, à l'endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau.*
>
> *Les plantes considérées comme aquatiques sont toutes les plantes hydrophytes incluant les plantes submergées, les plantes à feuilles flottantes, les plantes émergentes et les plantes herbacées et ligneuses émergées caractéristiques des marais et marécages ouverts sur des plans d'eau.*
>
> *b) dans le cas où il y a un ouvrage de retenue des eaux, à la cote maximale d'exploitation de l'ouvrage hydraulique pour la partie du plan d'eau situé en amont;*
>
> *c) dans le cas où il y a un mur de soutènement légalement érigé, à compter du haut de l'ouvrage;*
>
> *À défaut de pouvoir déterminer la ligne des hautes eaux à partir des critères précédents, celle-ci peut être localisée comme suit :*
>
> *d) si l'information est disponible, à la limite des inondations de récurrence de 2 ans, laquelle est considérée équivalente à la ligne établie selon les critères botaniques définis précédemment au point a).*
>
> (gouvernement du Québec, 2013)

2.1.2.1 Rôle et importance

La notion de ligne des hautes eaux est un élément essentiel dans la gestion des cours d'eau réalisée par les MRC, car elle délimite la rive du littoral. Puisque l'obligation des MRC telle que définie par l'article 105 de la LCM concerne l'écoulement de l'eau et l'enlèvement des obstructions, la LHE situe l'endroit où la MRC doit assumer sa compétence (voir section 1.3.1).

C'est en dessous de la LHE que les MRC doivent réaliser les travaux pour établir l'écoulement normal des eaux d'un cours d'eau lorsqu'elle est informée de la présence d'une obstruction qui menace la sécurité des personnes ou des biens. L'écoulement normal des eaux s'effectue sous la LHE, soit dans le littoral.

La notion de ligne des hautes eaux est également importante pour le MFFP, puisqu'elle permet de définir les limites de l'habitat du poisson.

Il est à noter que la ligne des hautes eaux au sens de la PPRLPI ne désigne pas la même ligne des hautes eaux que celle utilisée en droit civil pour délimiter le domaine hydrique de l'État (art. 918 du Code Civil du Québec). Cette dernière ne peut donc être utilisée pour délimiter la ligne des hautes eaux en vertu de la PPRLPI. La PPRLPI s'applique à tous les cours d'eau sans égard au fait que leur lit soit de propriété privée ou publique (Guide d'interprétation de la PPRLPI, 2015).

2.1.2.2 Méthodes de délimitation de la LHE

A priori, la PPRLPI propose trois méthodes afin de déterminer la LHE : la méthode botanique simplifiée, la méthode botanique experte ainsi que la méthode par la production d'une étude hydrologique. Les deux premières méthodes se basent sur la présence des espèces végétales présentes dans les lieux étudiés afin de délimiter la LHE. Cette limite sera établie à l'emplacement le plus précis possible de la transition entre les espèces de plantes aquatiques et les espèces de plantes terrestres. S'il est impossible de déterminer la LHE avec ces deux méthodes, la PPRLPI propose de recourir à la production d'une étude hydrologique.

Dans la mesure où un ouvrage de retenue est présent sur le cours d'eau, la cote maximale d'exploitation de l'ouvrage hydraulique pour la partie en amont correspond à la LHE. Aussi, si nous sommes en présence d'un mur de soutènement légalement érigé, la LHE se situe au haut de cet ouvrage. Le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) a déterminé la limite d'inondation de récurrence de 2 ans pour certains grands cours d'eau du Québec dans le cadre de la détermination des cotes d'inondation de grand et faible courant. Cette limite d'inondation de récurrence de 2 ans est réputée équivaloir à la limite de la LHE. Même si ces cotes concernent surtout des cours d'eau qui ne sont pas de la compétence de la MRC, il arrive que les cotes atteignent des cours d'eau de sa compétence, par exemple les MRC en bordure du fleuve Saint-Laurent.

2.1.2.2.1 La méthode botanique simplifiée

Afin de venir en aide aux différents intervenants ayant à déterminer la LHE, le MDDELCC a publié un guide sur la méthode botanique simplifiée, qui est une méthode simple, mais efficace (voir le *Guide d'interprétation de la PPRLPI,* sect. 2, chap. 3, p. 30).

Cette méthode est axée essentiellement sur l'identification sur le terrain d'indicateurs biologiques et physiques dont l'emplacement permet de localiser la LHE. Les indicateurs biologiques comprennent des arbres, des arbustes, des herbacées, des mousses et des lichens et sont déterminés à partir de la liste des plantes obligées et des plantes facultatives des milieux humides du Québec méridional.

Des indicateurs physiques peuvent également servir à déterminer l'emplacement de la LHE lorsque des marques ou des traces ont été laissées par les hautes eaux sur les arbres, les pierres ou les structures. L'utilisation judicieuse de ces indices permet de valider le résultat obtenu à l'aide des indicateurs biologiques.

2.1.2.2.2 La méthode botanique experte

La méthode botanique experte vise à établir l'endroit sur le terrain où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres. Pour ce faire, il faut effectuer un inventaire des espèces présentes le long d'un transect partant du littoral.

Dans le cadre d'une expertise pouvant servir à des fins légales, la participation d'un botaniste ou d'un biologiste compétent en la matière est requise. Cette méthode peut également être nécessaire quand l'utilisation de la méthode botanique simplifiée ne permet pas de délimiter clairement l'emplacement de la LHE.

2.1.2.2.3 Méthode par production d'une étude hydrologique (limite d'inondation de récurrence de 2 ans)

Le fondement d'une étude hydrologique est axé principalement sur la limite théorique de crue maximale à l'intérieur d'une récurrence de 0-2 ans. Des observations de terrain peuvent aussi déterminer le niveau maximal atteint lors des deux dernières années, mais le tout demeure difficilement démontrable, à moins que la section étudiée soit munie d'une station de prise de niveau automatique de la Direction de l'expertise hydrique du MDDELCC.

Cette méthode a l'avantage d'être déterminée par une personne membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) et de laisser très peu de place à l'interprétation. Dans le cadre d'une expertise pouvant servir à des fins légales, la participation d'une personne membre de l'OIQ et compétente en ouvrage hydraulique est requise (Code des professions du Québec et Loi sur les ingénieurs).

2.1.2.3 Qui devrait déterminer la LHE?

La délimitation de la LHE n'est pas un acte réservé aux ingénieurs par la loi. Un gestionnaire des cours d'eau ou un inspecteur municipal ayant reçu la formation adéquate peut la déterminer. Bien entendu, seules les méthodes botaniques simplifiées ou la référence à la cote maximale d'exploitation de l'ouvrage de retenue peuvent alors être utilisées. Dans les cas plus complexes où la méthode botanique experte ou encore la production d'une étude hydraulique est requise, le recours à des services professionnels s'avérera nécessaire.

(Québec, Code des professions, c. C-26, à jour au 1er juin 2014)

À titre d'exemple, dans la production d'un certificat de localisation, il revient à l'arpenteur-géomètre, membre de son ordre professionnel, de déterminer la LHE en fonction de l'article 919 du Code civil ou de la PPRLPI. Dans la production de plans et devis, il revient à l'ingénieur, membre de l'OIQ, de la déterminer. Même chose pour l'agronome, l'ingénieur forestier et tout autre membre d'un ordre professionnel identifié au Code des professions du Québec.

La MRC ne peut agir qu'à l'intérieur de ses compétences, et la LHE les délimite clairement.

2.1.2.4 Application de la LHE en milieu agricole

La méthode hydraulique demeure la meilleure façon de déterminer la LHE en milieu agricole. La méthode botanique, quelle qu'elle soit, peut être grandement influencée par l'application d'herbicides et la présence d'un ouvrage de retenue attenant aux terres agricoles.

2.1.3 Habitat du poisson et de la faune

Comme la LHE correspond au niveau maximal des eaux sur une période de 2 ans, il s'agit également d'un habitat privilégié pour le poisson et la faune. Toutes les interventions effectuées à l'intérieur de cette zone ne devraient apporter que des perturbations temporaires et devraient offrir, à terme, un habitat de qualité supérieure à celui qui prévalait avant les travaux. Il est donc important d'obtenir les autorisations nécessaires auprès des ministères concernés et d'établir des méthodes de travail appropriées.

Aussi, une attention particulière doit être portée à la rive, car une bande riveraine naturelle protège le cours d'eau à bien des égards. Les MRC gagnent à s'arrimer avec les municipalités pour assurer au mieux le respect de la bande riveraine. Plus les dispositions réglementaires sur les rives sont respectées, moins il y a de risques d'obstruction et d'apport de contaminants dans les cours d'eau, et meilleur est l'habitat du poisson et de la faune; la qualité du milieu de vie des citoyens ne s'en trouve qu'améliorée (voir section 4.2).

2.1.4 Plaines inondables

Le MDDELCC offre des informations générales sur les zones inondables, mais la définition de *plaine inondable* habituellement utilisée est celle de l'article 2.4 de la PPRLPI, soit (Québec, 2014) :

> *La plaine inondable est l'espace occupé par un lac ou un cours d'eau en période de crue. Elle correspond à l'étendue géographique des secteurs inondés dont les limites sont précisées par l'un des moyens suivants :*
>
> *– une carte approuvée dans le cadre d'une convention conclue entre le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada relativement à la cartographie et à la protection des plaines d'inondation;*
>
> *– une carte publiée par le gouvernement du Québec;*
>
> *– une carte intégrée à un schéma d'aménagement et de développement, à un règlement de contrôle intérimaire ou à un règlement d'urbanisme d'une municipalité;*
>
> *– les cotes d'inondation de récurrence de 20 ans, de 100 ans ou les deux, établies par le gouvernement du Québec;*
>
> *– les cotes d'inondation de récurrence de 20 ans, de 100 ans ou les deux, auxquelles il est fait référence dans un schéma d'aménagement et de développement, un règlement de contrôle intérimaire ou un règlement d'urbanisme d'une municipalité.*

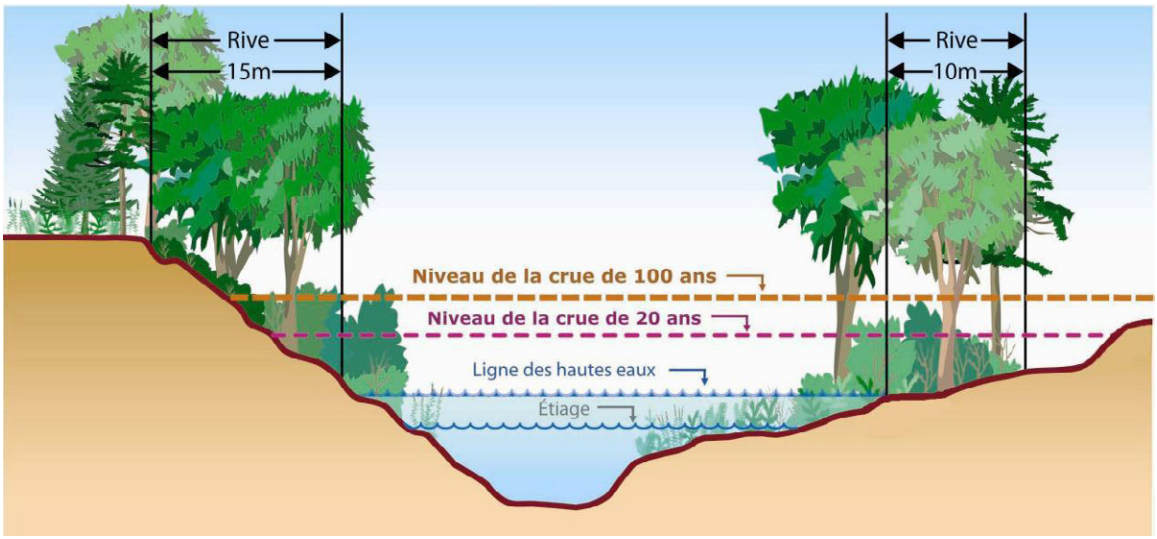
> *S'il survient un conflit dans l'application de différents moyens, et qu'ils sont tous susceptibles de régir une situation donnée selon le droit applicable, la plus récente carte ou la plus récente cote d'inondation, selon le cas, dont la valeur est reconnue par le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, devrait servir à délimiter l'étendue de la plaine inondable.*

En ce qui nous concerne, il faut faire une distinction marquée entre les obligations des MRC selon la LCM et les dispositions de la PPRLPI reprises dans les schémas des MRC et des règlements d'urbanisme. Bien qu'il soit possible que les responsables des cours d'eau soient appelés à appuyer les inspecteurs municipaux lors de l'analyse de certaines dispositions concernant la PPRLPI, il y a lieu de rappeler que le schéma d'aménagement n'est pas imposé aux citoyens et que les règlements d'urbanisme sont appliqués par les municipalités locales.

La plaine inondable est aussi l'habitat de reproduction de plusieurs espèces de poissons, dont la perchaude et la sauvagine.

Figure 2.1.1

Ligne des hautes eaux et crues de 0-20 ans et de 0-100 ans.



Sources : PPRLPI et présentation du MDDEFP le 29 octobre 2013.

2.1.4.1 Zone de récurrence de 0-20 ans

La zone de récurrence peut aussi être définie comme la zone de grands courants (article 2.5 de la PPRLPI). Elle correspond au terrain qui a une chance sur vingt (probabilité de 5 %) d'être inondé chaque année.

L'occupation de cet espace n'est pas illégale. Toutefois, elle doit être faite dans le respect des règlements d'urbanisme en vigueur. Les zones inondables sont importantes dans la

gestion hydraulique des débits, dans la mesure où elles demeurent naturelles. Elles font partie intégrante d'un cours d'eau, car elles sont une étendue relativement plate, attenante à un lac ou à une rivière, susceptible d'être envahie par les crues.

Par ailleurs, c'est dans la section principale d'écoulement, la partie de la plaine inondable où les eaux s'écoulent le plus rapidement, que les inondations produisent leurs plus grands ravages (Environnement Canada, 2010). Bien que le mot « inondation » ait une connotation plutôt négative, surtout pour les MRC, il ne faut pas perdre de vue que c'est un phénomène naturel et périodique. La compréhension des inondations, incluant leurs zones inondables, leur cycle hydrologique et leur récurrence, permet de cerner les secteurs développés susceptibles d'être endommagés par la montée du niveau de l'eau et de mieux endiguer leurs causes.

Le *Guide d'interprétation de la PPRLPI* indique clairement les balises réglementaires ainsi que les conditions concernant la réalisation de travaux relatifs à la gestion des cours d'eau.

2.1.4.2 Zone de récurrence de 20-100 ans

La zone de récurrence de 20-100 ans peut aussi être définie comme la zone de faibles courants (PPRLPI, article 2.6). Elle correspond au terrain qui a une chance sur cent (probabilité de 1 %) d'être inondé chaque année (voir le Guide d'interprétation de la PPRLPI).

L'occupation de cette zone n'est pas illégale et elle n'a pas à être interdite au développement. Toutefois, elle doit être faite dans le respect des règlements d'urbanisme en vigueur, notamment par l'implantation de bâtiments immunisés. De plus, le développement des plaines inondables occasionne le drainage de marais et de marécages, ainsi que le remblayage de basses terres (Environnement Canada, 2010). Ces derniers constituent l'habitat de nombreuses espèces de poissons, d'oiseaux et de mammifères. Ces régions jouent également le rôle de filtres naturels pour le cours d'eau et elles permettent la réalimentation des aquifères.

2.1.5 Milieux humides

Le terme « milieu humide » désigne principalement « un large spectre d'écosystèmes ayant pour caractéristique commune de posséder une dynamique écologique liée à la présence de l'eau dans les sols » (gouvernement du Québec, 2014). Ces milieux sont très englobants et se définissent sommairement par tous les endroits qui ne sont ni complètement terrestres ni complètement aquatiques. Afin de cerner davantage la gestion des milieux humides dans la gestion des cours d'eau, il y a lieu de survoler l'ensemble des définitions disponibles.

Selon l'ouvrage *La végétation des milieux humides du Québec* (Couillard et coll., 1986), les milieux humides constituent « *l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer la nature du sol ou la composition de la végétation* ».

Par conséquent, les milieux humides sont présents notamment dans les lacs, les cours d'eau, les rivages, les rives et les plaines inondables. Le MDDELCC a produit Les milieux humides et l'autorisation gouvernementale (2012) *et* Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional (2015).

Les milieux humides sont généralement associés aux termes « lac », « étang », « marais », « marécage » et « tourbière » dans la LQE, ainsi que dans son règlement d'application.

La notion de « milieux humides » est essentielle dans la gestion de projet au sein des MRC. Bien qu'elle ne soit pas pleinement applicable dans la définition de « cours d'eau », comme prévu à l'article 103 de la LCM (voir section 2.1.1.2), les autorisations préalables applicables aux milieux humides s'appliquent à tous les promoteurs, y compris les municipalités et les MRC. Les milieux humides situés sous la LHE font partie du lac ou du cours d'eau et sont visés par les dispositions de la PPRLPI.

2.1.6 Milieux d'intérêt (EFE, espèces menacées, SFI, etc.)

La présence d'un écosystème forestier exceptionnel (EFE), d'espèces menacées ou vulnérables, ou de sites fauniques d'intérêt (SFI) implique qu'une MRC devra faire preuve de prudence avant de s'engager dans des travaux. Bien que temporaire, la perturbation causée par des travaux d'entretien ou d'aménagement aura des conséquences bien plus lourdes dans des milieux sensibles. La MRC aura tout intérêt à procéder aux validations qui s'imposent avant de procéder aux travaux requis.

2.2 Obstructions

Le Robert illustré définit une obstruction comme « une gêne ou un obstacle à la circulation dans un conduit ». Dans la mesure où un cours d'eau est une structure hydraulique assimilable à une conduite ouverte, lorsqu'il y a obstruction, il s'agit principalement d'un obstacle au libre écoulement des eaux. Le *Muni-Express* du 10 mars 2014 stipule que « les obstructions sur lesquelles la MRC doit intervenir sont diverses. Les principales sont les embâcles de glace, les amoncellements de débris, les accumulations soudaines d'alluvions, les barrages de castors et les mouvements de sol ». Les bancs d'alluvions ne sont pas considérés comme une obstruction au libre écoulement de l'eau.

2.2.1 Cadre législatif

Depuis la mise en place du cadre municipal, l'ensemble des textes réglementaires fait référence sensiblement aux mêmes contraintes. Dans les anciennes dispositions du Code municipal, la présence d'obstructions et de nuisances est formellement prohibée. Bien entendu, ces dispositions antérieures ont été réformées à l'intérieur de la LCM, notamment par l'article 105.

2.2.1.1 Loi sur les compétences municipales dans le quotidien des MRC

(voir la section 1.3.1 pour consulter le contenu de la loi)

La gestion des obstructions est un élément contraignant de la LCM pour les MRC du Québec. Toutefois, il serait faux de prétendre que cette responsabilité est nouvelle étant donné que l'article 828 du Code municipal imposait déjà des responsabilités similaires. La seule différence réside dans le fait que l'application de l'article 828 du Code municipal, aujourd'hui abrogé, était la responsabilité de l'inspecteur municipal, tandis que l'application de l'article 105 de la LCM est la responsabilité de la MRC.

Par l'article 105, la MRC a le devoir de réaliser les travaux requis pour rétablir le libre écoulement des eaux des cours d'eau. Elle doit le faire lorsqu'elle est informée et lorsque la situation constitue une menace pour la sécurité des biens ou des personnes.

Il est important de noter qu'il s'agit d'une obligation de moyens et non de résultat. La MRC doit mettre en place des procédures et des mécanismes qui lui permettront de réaliser ses obligations. Afin d'y arriver, elle peut adopter des résolutions pour traiter les obstructions lorsqu'elle le juge nécessaire ou elle peut adopter un règlement comme prévu à l'article 104 de la LCM. Ce règlement est un outil coercitif très utile dans la gestion quotidienne des cours d'eau, qui permet aux responsables municipaux de faire retirer sans délai toutes les obstructions et les nuisances qui menacent la sécurité des biens ou des personnes.

Lorsqu'il est question d'une obstruction qui menace la sécurité des personnes ou des biens, certains concepts doivent être éclaircis avant que l'on prenne position. La notion de « menace » présage un danger, quelque chose de fâcheux, alors qu'un « bien » est défini comme une « chose matérielle qui a une valeur » (*Le Robert illustré)*. Bien que ces définitions ne soient pas contextualisées à la gestion des cours d'eau, il est possible de déduire qu'une MRC devrait protéger minimalement les choses de valeur, qui sont monnayables. Cette règle n'est pas absolue; toutefois, elle permet de donner priorité à certaines actions sans négliger la remise en état exigée à l'article 107 de la LCM.

Le recouvrement des créances est une étape difficile pour la plupart des MRC. En effet, une MRC ne peut pas assimiler une créance à une taxe foncière et procéder à une vente pour non-paiement des taxes si le citoyen refuse de payer. La MRC peut, à l'aide d'un acte réglementaire, émettre une facture à un citoyen et obtenir un jugement du tribunal si le citoyen visé refuse de payer. Ce mode de fonctionnement s'applique aux recouvrements prévus aux articles 104 et 105 de la LCM, mais il est manifestement plus avantageux d'entériner une entente avec la municipalité locale pour le recouvrement des créances, comme prévu à l'article 108 de la LCM. Avec une telle entente, la municipalité peut assimiler la créance de la MRC comme étant une taxe (voir section 1.4.5).

2.2.1.2 Règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux des cours d'eau (MRC)

Le règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux est un outil coercitif permettant d'imposer des normes à tous les citoyens touchés d'un territoire (voir section 1.4.1). En ce qui a trait à la gestion des obstructions, ledit règlement devrait les prohiber et exiger du propriétaire visé le retrait immédiat de celles-ci.

Cet outil, jumelé à une entente intermunicipale, permet aux municipalités d'agir comme le prévoyait l'article 828 du Code municipal. Cela dit, les employés de voirie et les inspecteurs des municipalités ont des réseaux de contacts uniques et une rapidité d'exécution qu'une MRC peut difficilement égaler.

Dans la mesure où il n'y a pas d'entente, il revient au personnel de la MRC de veiller à la gestion des obstructions, au recouvrement des créances et à la mise en place d'un réseau de contacts permettant une exécution rapide des travaux requis.

2.2.2 Types d'obstructions

Il existe deux types d'obstructions : les obstructions naturelles et les obstructions anthropiques.

2.2.2.1 Obstructions naturelles

Les obstructions naturelles doivent être gérées en fonction du **risque réel sur la sécurité des biens ou des personnes**, car elles touchent un ensemble de facteurs écologiques. Comme expliqué précédemment, l'équilibre environnemental entourant les milieux de vie est précaire, et l'uniformisation de l'écoulement de tous les cours d'eau n'est pas toujours requise. La gestion des cours d'eau s'effectue dans des milieux sensibles, et il est souhaitable de faire preuve de retenue lorsque la décision d'intervenir est prise.

Toutefois, il est possible que des obstructions naturelles menacent réellement la sécurité des biens ou des personnes. Dans un tel cas, il y a lieu d'appliquer l'interdiction de tolérer des obstructions dans les cours d'eau inscrits à l'intérieur du règlement régissant les matières relatives au libre écoulement des eaux ainsi que de l'entente intermunicipale concernant l'application du règlement.

À cette fin, le propriétaire de l'obstruction naturelle doit être avisé conformément aux articles 105 et 107 de la LCM, à moins que l'urgence de remédier à la situation empêche la MRC de donner un tel avis (gouvernement du Québec, à jour au 1er juin 2014).

Dans la mesure où il n'y a pas de propriétaire (barrage de castor, embâcle, accumulation de neige et de glace, etc.), l'obligation en vertu de l'article 105 de la LCM persiste, mais il ne sera pas toujours possible pour une municipalité (ou une MRC) de recouvrer les frais relatifs à l'enlèvement de l'obstruction.

2.2.2.2 Obstructions anthropiques

Les obstructions anthropiques sont des obstructions résultant d'une action humaine qui interpelle la MRC parce qu'elle pose une menace sur la sécurité des biens ou des personnes, en vertu de l'article 105 de la LCM.

Toutes les obstructions anthropiques qui constituent une menace à la sécurité des biens ou des personnes et qui ne font pas l'objet d'une autorisation de la part de la MRC doivent être considérées comme nuisibles et retirées dans les meilleurs délais.

2.2.2.2.1 Traverses

Les traverses (pont, ponceau, passage à gué) sont les obstructions anthropiques les plus couramment retrouvées dans les cours d'eau de la compétence des MRC. Lorsqu'elles parviennent à la fin de leur vie utile, elles doivent être retirées ou remplacées. Le problème est moins fréquent pour les passages à gué, mais il est commun de constater des ponts et des ponceaux non conformes, abandonnés, en état délabré ou dont la dimension ne convient pas au débit de pointe du cours d'eau.

2.2.2.2.2 Ouvrages de retenue des eaux

Pour être reconnu comme tel, un ouvrage de retenue des eaux doit être autorisé à cette fin. Afin de bien distinguer l'ensemble des aspects entourant les ouvrages de retenue des eaux, il faut se référer à la Loi sur la sécurité des barrages (RLRQ, c. S-3.1.01) et à son règlement d'application (RLRQ, c. S-3.1.01, r. 1), entrés en vigueur le 11 avril 2002.

(gouvernement du Québec, à jour au 1er juillet 2014)

La Loi sur la sécurité des barrages distingue deux types d'ouvrages :

- Barrages à forte contenance (article 4)
  - Barrage d'une hauteur de 1 m ou plus dont la capacité de retenue est supérieure à 1 000 000 $m^{3;}$
  - Barrage d'une hauteur de 2,5 m ou plus dont la capacité de retenue est supérieure à 30 000 m3;
  - Barrage d'une hauteur de 7,5 m ou plus, sans égard à la capacité de retenue.
- Barrages à faible contenance (article 28)
  - Barrage d'une hauteur de 2 m ou plus qui n'est pas à forte contenance;
  - Indépendamment de leur hauteur, les ouvrages de retenue et installations annexées à un barrage mentionné au paragraphe 1° ainsi que les ouvrages destinés à retenir tout ou partie des eaux emmagasinées par un tel barrage.

Par conséquent, tous les barrages anthropiques d'une hauteur de moins de 2 m ainsi que leurs ouvrages de retenue complémentaires dont la capacité de retenue est inférieure à 1 000 000 m³ ne sont pas soumis aux dispositions de la Loi sur les barrages ni à son règlement d'application, mais les plans devront être approuvés en vertu de la Loi sur le régime des eaux.

Comme les obligations des MRC en vertu de l'article 105 de la LCM se limitent au devoir de réaliser les travaux requis pour rétablir l'écoulement normal des eaux lorsqu'elles sont informées de la présence d'une obstruction qui menace la sécurité des personnes ou des biens, il y a lieu de tenir compte également de l'article 1 de la Loi sur les barrages, qui se lit comme suit :

> **1.** *La présente loi a pour objet d'accroître la sécurité des barrages qui y sont soumis et, conséquemment, de protéger les personnes et les biens contre les risques associés à la présence de ces ouvrages.*

Par conséquent, lorsqu'un barrage est soumis à la Loi sur les barrages et qu'il est conforme à cette dernière, il est possible de tenir pour acquis le fait que les responsabilités relativement à l'article 105 de la LCM sont respectées. Dans le cas contraire, il y a lieu de le considérer comme étant une obstruction au libre écoulement des eaux. Aussi, dans la mesure où un promoteur ou un propriétaire désire aménager un barrage régi par la Loi sur les barrages, modifier l'élévation de son ouvrage de retenue ou le démolir, il devra obtenir une autorisation du MDDELCC et une attestation de conformité de la part de la MRC qui a une compétence exclusive. Bien que le tout ne soit pas exigé pour le moment, il est important qu'une validation de la MRC soit faite quant à ses obligations concernant l'article 105 de la LCM.

Il est également possible qu'un ouvrage de retenue des eaux atteigne sa fin de vie utile et qu'il soit nécessaire, malgré l'avis de son propriétaire, de le retirer du cours d'eau ou de le remplacer. Dans la mesure où le règlement régissant les matières relatives au libre écoulement des eaux ne prévoit pas de disposition obligeant le propriétaire à entretenir ou retirer son ouvrage de retenue, il ne sera pas possible de l'obliger à le faire. Par contre, il est possible de le considérer comme étant une obstruction ou d'envisager de procéder aux travaux en utilisant l'article 106 de la LCM (voir section 1.3.1).

Dans la mesure où la MRC est le propriétaire ou le promoteur, elle devra se conformer aux dispositions de la Loi sur la sécurité des barrages et aux exigences du MDDELCC. À cette fin, la prudence est de mise avant d'accepter d'assumer la gestion d'un tel projet, surtout s'il est réalisé à des fins non publiques. Pour un usage autre qu'aux cinq fins déterminées, soit commerciale, industrielle, municipale, publique ou d'accès public, par exemple, si cette fin est résidentielle, agricole ou récréative, un propriétaire ne pourra pas obtenir les autorisations pour construire ou reconstruire un barrage. Les dispositions de la PPRLPI ne prévoient que l'entretien et la réparation des ouvrages existants.

2.2.2.2.3 Objets ou toute autre matière

Tout objet ou toute matière anthropique qui ne fait pas l'objet d'une autorisation de la MRC doit être retiré des cours d'eau sans délai. La section 2.5 donne un aperçu des méthodes préconisées dans la gestion des travaux non autorisés et considérés comme étant illégaux.

2.2.3 Notion d'urgence et niveau de planification souhaité

La notion d'urgence est un concept vaste susceptible d'interprétation. *Le Robert illustré* définit l'urgence comme « la nécessité d'agir vite, de s'occuper de quelque chose sans retard ». Elle pose donc certains défis dans la gestion des cours d'eau au quotidien.

La notion d'urgence est inscrite à l'article 107 de la LCM (voir section 1.3.1). Elle s'applique à la circulation sur un terrain privé, alors que l'avis de 48 heures au propriétaire ou à l'occupant n'est plus nécessaire. Elle ne soustrait pas des autorisations requises auprès du MDDELCC ou de toute autre autorisation requise avant d'intervenir dans un cours d'eau. En gestion des cours d'eau, la notion d'urgence devrait être une situation assimilable à un cas de force majeure, c'est-à-dire une situation qui sera à la fois imprévisible, irrésistible et extérieure.

Dans le quotidien de la gestion des cours d'eau, il y aura toujours des situations où il faudra agir en urgence et où il faudra maîtriser tous les outils de gestion afin de pouvoir réagir adéquatement. Peu importe les situations qui nécessiteront une intervention de la MRC, la notion de temps est directement reliée aux coûts des travaux.

2.2.3.1 Production d'un inventaire cartographique des cours d'eau et diffusion

La production d'un inventaire peut s'avérer un outil efficace pour communiquer et compiler adéquatement les informations concernant tous les cours d'eau sur le territoire d'une MRC. Cet inventaire sert de base, et il doit être communiqué à toutes les municipalités, aux représentants du MTQ qui s'occupent du territoire, ainsi qu'à tous les regroupements (UPA, MAPAQ, groupes-conseils en agroenvironnement, agences forestières, clubs de motoneige et de VTT, etc.) qui utilisent les cours d'eau et qui pourraient demander une intervention de la MRC.

Cet inventaire consiste à répertorier tous les cours d'eau officiellement reconnus par la MRC et à en produire une liste nominative ou une carte.

2.2.3.2 Collecte de données, catégorisation des risques et mise en action d'un cadre d'intervention et d'un cadre opérationnel

Avec le soutien des municipalités, il est utile de répertorier les ponceaux sous les routes, les sorties pluviales des municipalités de la MRC, ainsi que toutes les situations à risque connues. Les municipalités ont longtemps géré les obstructions et toutes les autres situations problématiques reliées au libre écoulement des eaux. Ainsi, les inspecteurs en voirie veillent encore au libre écoulement des eaux malgré l'entrée en vigueur de la LCM, et ils ont des connaissances inestimables concernant les obligations des MRC dictées par l'article 105 de la LCM.

Une fois que le tout est colligé, il reste à déterminer la notion de risque à la sécurité des personnes ou des biens associée à la problématique soulevée et à programmer la mise en action ainsi que le cadre d'intervention approprié.

2.3 Interventions dans un cours d'eau

Comme prévu à l'article 106 de la LCM, les MRC peuvent réaliser différents travaux dans un cours d'eau (voir section 1.3.1).

Bien que l'article 105 impose la réalisation de travaux dans un cours d'eau en cas d'obstruction menaçant la sécurité des personnes ou des biens, c'est normalement en fonction de l'article 106 que la MRC est en mesure d'intervenir.

2.3.1 Aménagement

L'aménagement d'un cours d'eau consiste à procéder à une intervention dans un cours d'eau, soit à :

- Intervenir dans un cours d'eau en milieu agricole qui n'a jamais fait l'objet de travaux d'aménagement;
- Procéder à une intervention qui affecte ou modifie la géométrie, le fond et les talus d'un cours d'eau;
- Procéder à une intervention à des fins de drainage des terres qui consiste à approfondir le fond du cours d'eau, à modifier son tracé ou à aménager des seuils.

Ces travaux requièrent un certificat d'autorisation du MDDELCC en vertu de l'article 22 de la LQE (voir section 1.3.2) et, dans certains cas, en vertu de l'article 128.7 de la LCMVF pour les travaux d'aménagement de cours d'eau situés dans un habitat faunique réglementé (voir section 1.3.3).

Lors de travaux d'aménagement, plusieurs aspects peuvent être pris en compte, à savoir :

- La localisation du cours d'eau et la désignation cadastrale;
- La profondeur du cours d'eau et la détermination d'un fond projeté;
- L'analyse pédologique et la détermination de l'ouverture des talus projetés;
- Les mesures de protection dans les talus;
- L'aménagement des ponceaux et la détermination des diamètres minimaux requis avec l'analyse du débit maximal de crue en fonction de la localisation du cours d'eau et de la gestion de risque.

La production de plans et devis effectuée par une personne membre de l'OIQ est requise en fonction de la nature des travaux projetés. Par conséquent, une grande proportion de la conception des travaux d'aménagement d'un cours d'eau devra être conçue par un ingénieur membre de l'OIQ (voir section 1.3.8). Un certificat d'autorisation du MDDELCC est requis en vertu de l'article 22 de la LQE.

L'article 35 (1) de la Loi sur les pêches s'applique également aux travaux d'aménagement d'un cours d'eau (voir section 1.2.1). L'obtention d'une autorisation entraîne automatiquement l'application de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (gouvernement du Canada, 2012) qui implique plusieurs contrôles nécessitant temps, expertises et argent. Dans la mesure où le projet est de faible envergure, il est possible d'obtenir un avis favorable de Pêches et Océans Canada qui ne dispense pas de l'obligation d'obtenir une autorisation, mais qui assure que les travaux d'aménagement n'occasionneront pas de dommage sérieux aux poissons visés par l'article 35 de la Loi sur les pêches.

Une fois toutes les autorisations obtenues, le maître d'œuvre du projet, que ce soit la MRC ou l'une de ses municipalités déléguées par entente (article 108 de la LCM), procédera à l'octroi des mandats requis conformément à sa Politique de gestion contractuelle. Par la suite, il procédera à la répartition des coûts (voir section 1.4.4).

2.3.2 Entretien

Les travaux d'entretien de cours d'eau consistent essentiellement à y retirer des sédiments, quand ils ont déjà fait l'objet de travaux d'aménagement, ainsi qu'à stabiliser certains ouvrages tels que les drains, les fossés et les zones sensibles à l'érosion. Les travaux d'entretien s'effectuent sur des longueurs semblables à celles des travaux d'aménagement et sont nécessaires lorsqu'une sédimentation généralisée nuit au libre écoulement. Ces travaux comprennent une série d'interventions visant le rétablissement du drainage sur un tronçon ayant déjà fait l'objet d'un aménagement exécuté conformément à un acte d'accord, un règlement, un procès-verbal ou une résolution municipale.

Ces interventions consistent à l'enlèvement partiel ou complet par creusage des sédiments accumulés sur le lit du cours d'eau, sans toutefois surcreuser ce lit par rapport au niveau d'élévation établi lors de la réalisation de son aménagement. À cela, peuvent s'ajouter des interventions de stabilisation des talus, des sorties de drains et des fossés ainsi que des extrémités de ponceaux.

La Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole encadre les travaux visés dans le cadre de l'entente (voir section 1.6.2). Il est possible que des travaux d'entretien soient effectués à des fins autres qu'agricoles, toutefois, ces derniers ne pourront faire l'objet d'une entente administrative et l'obtention d'une autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE sera requise. La LCMVF peut également s'appliquer ainsi que l'article 35 (1) de la Loi sur les pêches (voir les sections 1.3.3 et 1.2.1).

Une fois toutes les autorisations obtenues, le maître d'œuvre du projet, que ce soit la MRC ou l'une de ses municipalités déléguées par entente (article 108 de la LCM), procédera à l'octroi des mandats requis conformément à sa Politique de gestion contractuelle. Par la suite, il effectuera la répartition des coûts (voir section 1.4.4).

2.3.3 Nettoyage

Les travaux de nettoyage sont des travaux ponctuels qui nécessitent une intervention ciblée pour retirer une nuisance ou une obstruction dans un cours d'eau. Idéalement, les travaux de nettoyage ne devraient toucher qu'un seul propriétaire, et ils ne devraient pas dépasser quelques dizaines de mètres. Il y a lieu ici de traiter le tout au cas par cas.

Les travaux de nettoyage concernent notamment :

- La présence de toute matière sur le littoral à la suite de :
  - L'affaissement du talus d'une rive non stabilisée ou stabilisée inadéquatement;
  - L'exécution de travaux non conformes au présent règlement ou à tout règlement d'une autre autorité compétente applicable à ce cours d'eau;
- L'accès aux animaux de ferme à un cours d'eau sauf dans le cas d'un passage à gué;
- Le dépôt de neige dans un cours d'eau dans le cadre d'une opération de déneigement ou à toute autre fin non autorisée;
- Les déchets, les immondices, les pièces de ferraille, les branches ou les troncs d'arbres, les carcasses d'animaux morts, ainsi que tout autre objet ou matière qui nuit ou est susceptible de nuire à l'écoulement normal des eaux.

Bien que ces travaux ne nécessitent pas de plans ni de devis ni l'implication directe d'un ingénieur, il est recommandé que le personnel de la MRC émette des conditions techniques visant la réussite des travaux de nettoyage et, par le fait même, autoriser les travaux conformément à la réglementation. En ce qui a trait à la désignation du maître d'œuvre ainsi qu'à la répartition des coûts, il revient à chaque MRC de déterminer son niveau d'implication concernant les travaux de nettoyage. L'article 1.4 b du Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (c. Q-2, r. 3) autorise le nettoyage d'un cours d'eau ou d'un lac lorsqu'il ne comporte aucun dragage.

Une MRC peut signer une entente intermunicipale avec ses municipalités locales pour la réalisation des travaux de nettoyage ou elle peut en assumer la responsabilité et engager le personnel requis. Les travaux de nettoyage doivent être spécifiquement autorisés en fonction des obligations de la MRC en vertu de l'article 105 de la LCM.

2.3.4 Enlèvement des obstructions

Le retrait des obstructions fait l'objet d'une procédure bien établie (voir section 2.2). Les méthodes d'intervention pour ce genre d'ouvrage devraient être simplifiées au maximum, et l'ensemble des frais pour le retrait des obstructions ponctuelles devrait être assumé par le propriétaire visé.

Une exception réside toutefois dans le retrait de neige et de glace dans les cours d'eau sensibles aux inondations en milieu urbain ou construit. Effectivement, compte tenu du fait que ces travaux sont nécessaires pour limiter les inondations printanières, le déglaçage de certains

cours d'eau à risque doit être effectué par les MRC ou les municipalités, conformément à l'entente intermunicipale (voir section 1.4.5). À moins de dispositions particulières, la MRC ou les municipalités assument ces frais à l'intérieur de leurs budgets généraux.

Il est également possible que le ministère de la Sécurité publique (MSP) intervienne dans la gestion des embâcles importants. La gestion des barrages de castors comporte certaines similarités avec la gestion des embâcles de glace.

2.3.5 Gestion de la végétation riveraine

La végétation riveraine est bénéfique au maintien de la structure hydraulique du cours d'eau, puisqu'elle procure une armature végétale dans les talus et offre un soutien essentiel au maintien des écosystèmes. Toutefois, certaines espèces d'arbres, d'arbustes et de végétations peuvent nuire considérablement au libre écoulement des eaux en fonction de leur emplacement. Par exemple, certaines essences d'arbres prolifèrent sur les rives, mais supportent mal les vents forts et la rigueur de l'hiver québécois. Ainsi, leurs branches cassantes tombent fréquemment dans les petits cours d'eau, provoquant des obstructions souhaitables dans les milieux naturels, puisqu'elles créent des habitats. Cependant, dans les milieux habités, ces amas de branches constituent des obstructions au libre écoulement des eaux qui peuvent menacer la sécurité des personnes ou des biens.

Avant d'intervenir, il faut vérifier auprès de la municipalité locale si l'obtention d'une autorisation est requise pour l'abatage d'arbres dans la rive et le littoral, conformément aux règlements d'urbanisme. Dans la mesure où la réglementation est conforme à la PPRLPI, il n'est pas permis d'abattre un arbre dans la rive sans l'obtention d'un certificat d'autorisation de la municipalité locale (voir chapitre 4).

2.3.6 Aménagement d'une bande riveraine

L'aménagement d'une bande riveraine devrait correspondre le plus possible à la végétation naturelle et indigène qui s'implante par la colonisation des espèces végétales avoisinantes. Cette méthode correspond parfaitement au milieu naturel, mais elle peut prendre des années avant de s'implanter.

Malheureusement, afin de freiner certains problèmes d'érosion et de stabilisation des berges, il est nécessaire d'accélérer ce processus en procédant directement à l'ensemencement des bandes riveraines et à la plantation d'arbres et d'arbustes sur la rive. Afin d'être en mesure de procéder convenablement, il y a lieu de confier la conception de cet aménagement à un professionnel compétent ou, à tout le moins, de consulter des ouvrages de référence traitant de ce type d'aménagement (voir aussi chapitre 4).

Le chapitre 7 de l'ouvrage *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : guide des bonnes pratiques* (Goupil, 2005) offre de bonnes balises quant à l'aménagement des talus et des bandes riveraines. Aussi, le site Internet www.agrireseau.qc.ca possède plusieurs fiches techniques concernant l'aménagement des berges en secteur agricole. Finalement, pour les personnes

ayant envie de pousser l'exercice jusqu'aux techniques de phytotechnologie, plusieurs ouvrages ou organismes offrent différentes références susceptibles de les documenter davantage, telles que :

- La Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel (FQPPN);
- Le RAPPEL;
- La FIHOQ.

2.3.7 Stabilisation de la rive

Un cours d'eau est une structure hydraulique qui tend à occuper un espace et qui se déplace en fonction de dynamiques fluviales qui varient en fonction de plusieurs paramètres, comme la pente, le débit, la nature des sols, ainsi que les obstacles. Cet espace dit « de liberté » est essentiel et contribue au maintien de l'équilibre des dynamiques mentionnées ci-dessus ainsi qu'à la stabilité des talus contigus au cours d'eau (voir chapitre 3).

2.3.7.1 Stabilisation naturelle de la rive

La stabilisation naturelle de la rive consiste principalement à reprofiler un talus pour cause d'érosion ou de décrochement. Par la suite, un ensemencement sommaire viendra limiter l'érosion causée par le ruissellement de l'eau de surface. L'avis technique d'une personne membre de l'OIQ est souhaitable pour déterminer le degré d'ouverture du talus en fonction de la nature des sols.

2.3.7.2 Stabilisation mécanique de la rive

La stabilisation mécanique de la rive consiste à stabiliser le talus d'un cours d'eau à l'aide de structures permanentes et non naturelles qui viennent modifier la mécanique des sols et contrer l'érosion. Elle consiste notamment à installer une clé d'enrochement à la base du talus, souvent sur le littoral, qui apporte une structure mécanique consolidant la zone d'érosion. Cette structure mécanique limite l'érosion à l'endroit problématique. Elle ne devrait

Photo 2.3.1

Stabilisation naturelle de la rive.

Source : Colloque en agroenvironnement du CRAAQ, présentation de R. Laroche, 2005.

pas s'étendre à une hauteur dépassant la LHE. Cette opération est assujettie à la production de plans et devis par un membre de l'OIQ, étant donné qu'elle constitue accessoirement un aménagement des eaux (Loi sur les ingénieurs, article 2 b) et qu'une évaluation du débit de crue est nécessaire pour déterminer l'ampleur de l'enrochement requis. Bien que coûteuse, cette méthode a le mérite d'être efficace immédiatement après les travaux.

Il faut noter que l'utilisation de gabions, de blocs de béton ou de tout autre ouvrage de génie civil est considérée comme une stabilisation mécanique. L'ajout d'épis est également considéré comme une façon indirecte de stabiliser un talus.

La mise en place d'épis ou de déflecteurs vise à centrer le courant de la rivière. En effet, les épis diminuent sa largeur et augmentent donc sa vitesse. Avec cet aménagement, l'énergie est toujours suffisante pour empêcher les sédiments de se déposer au milieu du lit. Ainsi, la rivière se recreuse d'elle-même jusqu'à sa profondeur naturelle, et les berges se végétalisent naturellement. Un gabion est un casier de fils de fer tressés contenant des pierres qui est utilisé pour construire une berge artificielle non étanche. L'utilisation de cette technique de génie mécanique ne fait pas l'unanimité, compte tenu de son aspect anthropique et de sa dégradation par la rouille.

2.3.7.3 Stabilisation par des techniques de phytotechnologie

La stabilisation de la rive par des techniques de phytotechnologie consiste à consolider la rive érodée par l'ajout d'armatures végétales qui viennent solidifier l'ensemble de la berge touchée. Cette solution est plus naturelle que la stabilisation mécanique. Bien qu'elle semble être la moins contraignante d'un point de vue environnemental, elle a l'inconvénient majeur de ne pas offrir une stabilisation adéquate à court terme. Les fascines, les fagots et les boutures peuvent prendre des mois, voire des années à protéger adéquatement le talus contre l'érosion. De plus, un reprofilage du talus et l'installation d'un paillis qui limitera la concurrence entre les herbacées indigènes et les plantations d'arbustes sont à prévoir.

Source : Agri-Réseau.

Photo 2.3.2

Stabilisation mécanique de la rive.

Les phytotechnologies sont des ouvrages comprenant nécessairement l'utilisation de plantes vivantes et visant à résoudre des problèmes environnementaux tels que l'érosion des rives. Un bon nombre de systèmes végétalisés entre dans la famille des phytotechnologies, et ceux-ci portent parfois plus d'un nom, ce qui nuit à la compréhension de leur nature et de leurs fonctions. À cet effet, la Société québécoise de phytotechnologie (SQP) suggère une nomenclature spécifique à ces ouvrages, dont :

- Les ouvrages de stabilisation végétalisée : les fagots, les fascines, les matelas de branches, les plançons ou tout autre ouvrage de stabilisation fait à partir de végétaux vivants;
- Les ouvrages de stabilisation combinée : tout ouvrage utilisant à la fois des végétaux vivants et des éléments minéraux, tels que des ouvrages d'enrochement (blocs de pierre, gabions, etc.).

2.3.7.4 Stabilisation hybride ou mixte

La stabilisation hybride consiste à prendre le meilleur de chacune des trois techniques énumérées. Cette méthode procède à une stabilisation naturelle là où le talus subit le moins de pression, à une stabilisation mécanique dans la partie inférieure de la rive (premier tiers), là où le talus subit le plus d'érosion, et à une bonification de cette dernière par une stabilisation phytotechnologique (2^{e} et 3^{e} tiers) (figure 2.3.1).

Cette méthode nécessite la collaboration d'un membre de l'OIQ (article 2 b de la Loi sur les ingénieurs), ainsi qu'une période d'implantation plus longue que lors d'une simple stabilisation mécanique. Ses coûts sont évalués à ±18 $ le mètre carré, soit ±1080 $ pour stabiliser un talus de 60 m². Toutefois, ils peuvent s'élever à plus de 100 $ le mètre carré si le projet n'est pas contrôlé adéquatement, particulièrement dans la portion visée par la phytotechnologie.

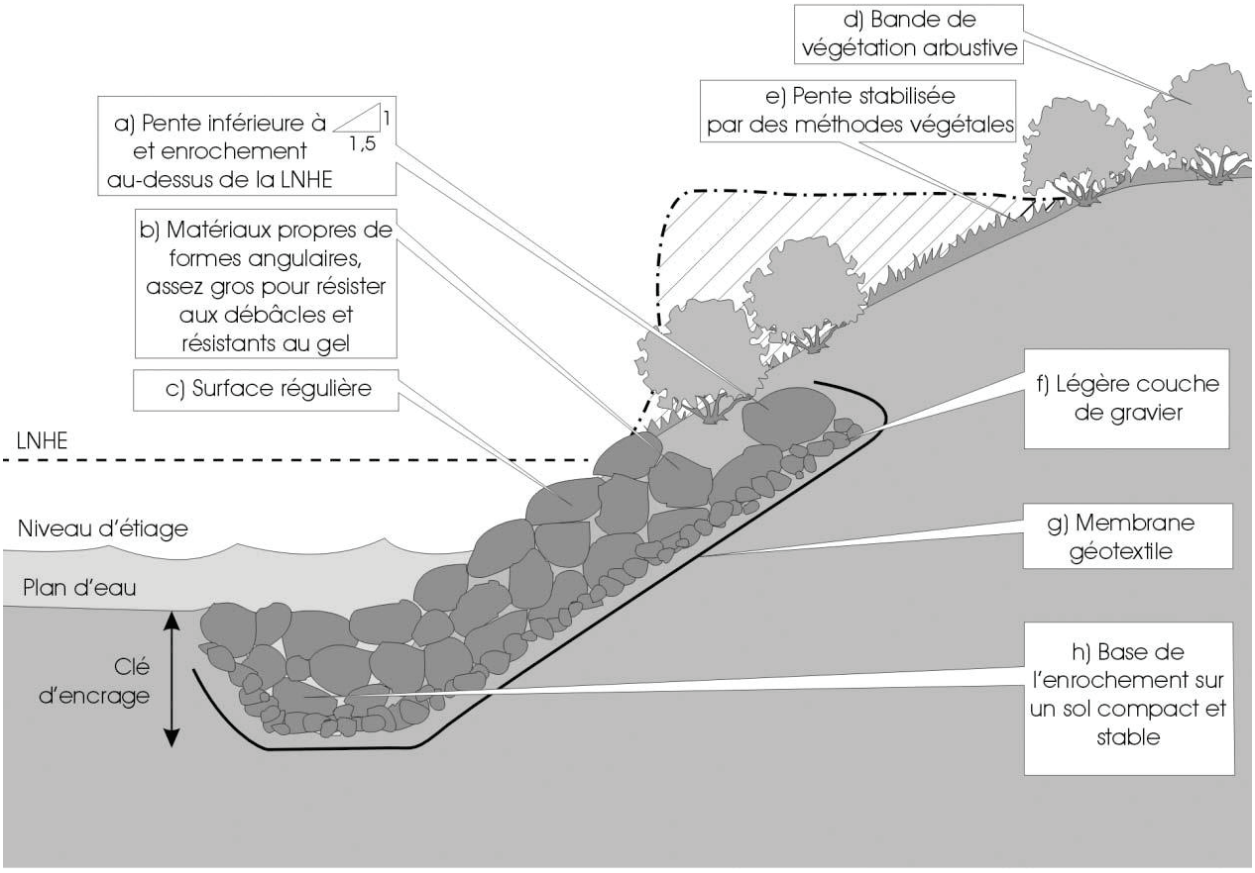
2.3.8 Construction ou aménagement d'un pont ou d'un passage à gué

Un pont sans culées dans le littoral est une structure située à l'extérieur de la section couverte par le littoral. Cette structure permet le passage au-dessus du cours d'eau et n'influence pas le libre écoulement. Par conséquent, elle ne devrait pas faire l'objet d'une autorisation en vertu du règlement régissant les matières relatives au libre écoulement des eaux. Toutefois, dans la mesure où une culée est nécessaire dans le littoral, une autorisation est requise en vertu de ce règlement. En fonction des fins visées — elles doivent s'inscrire dans l'une des cinq catégories permises — et des règlements d'urbanisme en vigueur, il est possible que la construction d'un pont ou d'un passage à gué soit soumise à l'obtention d'un permis municipal et d'un CA en vertu de la LCMVF et de l'article 22 de la LQE.

Un passage à gué est un ouvrage situé dans le littoral du cours d'eau qui permet le passage dans le fond du cours d'eau. Il comporte généralement un adoucissement des talus avec des pentes 8 dans 1 (8 : 1), ainsi que, si requis, l'aménagement du fond du littoral avec un empierrement adéquat. Plusieurs exemples sont décrits à l'intérieur de l'*Ouvrage pour traverser les cours d'eau dans les forêts privées* (Toupin, 2005).

Figure 2.3.1

Enrochement avec couvert végétal.



Source : *Techniques de stabilisation du milieu riverain en fonction du type de pente et de sol, Société de faune et des parcs, 2003.*

2.3.9 Construction ou aménagement d'un ponceau

Un ponceau est une structure située normalement à l'intérieur de la section couverte par le littoral d'un cours d'eau. Cette structure permet le passage au-dessus du cours d'eau et n'influence pas le libre écoulement des eaux si son diamètre est suffisamment grand. Il doit faire l'objet d'un permis dans la mesure où le règlement régissant les matières relatives au libre écoulement des eaux le prévoit. Il doit également faire l'objet d'un permis de la municipalité locale conformément à sa réglementation d'urbanisme, puisqu'une partie des travaux s'effectue sur la rive. À l'occasion, il est possible que la MRC exige une étude hydraulique pour procéder au dimensionnement d'un ponceau.

Dans la mesure où il s'agit d'un ponceau prévu à l'une des cinq fins décrites à l'article 1 (3) du Règlement relatif à l'application — de l'article 22 — de la LQE, toute construction ou tout aménagement doit faire l'objet de plans et devis signés et scellés par une personne membre de l'OIQ (Loi sur les ingénieurs, article 2 b) et obtenir un certificat d'autorisation en vertu de

l'article 22 de la LQE. Pour les autres ponceaux, il revient à chacune des MRC et municipalités locales de déterminer comment ces derniers doivent être installés.

En ce qui a trait aux ponceaux d'entrée charretière situés dans l'emprise d'une route administrée par le MTQ, une permission de voirie est requise en vertu des articles 37 à 39 de la Loi sur la voirie (RLRQ, c. V-9) et, par conséquent, l'aménagement en biseau des bouts de ponceau conformément aux normes du MTQ est nécessaire. Pour les normes d'installation, il faut souligner qu'au chapitre 4 du manuel de conception du MTQ Tome III : ouvrages d'art, on propose une multitude de dessins normalisés concernant l'installation de ponceaux conformément aux règles de l'art applicables. Quant à la collaboration d'un ingénieur, il y a lieu de faire les distinctions suivantes :

- Dans la mesure où le ponceau se situe à l'intérieur d'un périmètre urbain, il doit nécessairement être conçu par une personne membre de l'OIQ (Loi sur les ingénieurs, c. I-9, a. 2 a) et 2 b)) — calculs pour une récurrence de 0-100 ans;
- Dans la mesure où le ponceau se situe à l'extérieur d'un périmètre urbain et qu'il ne s'agit pas d'une route, il n'est pas nécessaire qu'il soit conçu par un membre de l'OIQ;
- Certaines MRC demandent parfois des plans et devis signés et scellés par un membre de l'OIQ pour le dimensionnement d'un ponceau qui se trouve en dehors d'un périmètre d'urbanisation lorsque ce dernier est situé directement en aval d'infrastructures pluviales municipales ou lorsqu'il a un diamètre estimé supérieur à 1800 mm.

2.3.10 Ouvrages aériens, souterrains ou de surface

Un ouvrage aérien, souterrain ou de surface est une structure située à l'intérieur du cours d'eau, comme des lignes électriques, des conduites d'aqueduc, pluviales ou sanitaires sous le cours d'eau ainsi que certaines autres conduites. Considérés majoritairement comme des ouvrages d'art, ils doivent être conçus par un membre de l'OIQ (Loi sur les ingénieurs, c. I-9, a. 2 c) et 2 d)). L'installation de ces ouvrages doit être autorisée par le règlement régissant les matières relatives au libre écoulement des eaux. Afin qu'il ne constitue pas une obstruction réelle ou éventuelle, un ouvrage aérien devrait se situer au-dessus de la LHE, et un ouvrage souterrain devrait se situer minimalement à 0,6 m sous le fond projeté du cours d'eau. L'ingénieur doit être en mesure de rassurer la MRC ou la municipalité du fait que l'ouvrage de surface ne devrait pas constituer une obstruction au libre écoulement des eaux.

2.3.11 Projet susceptible d'augmenter le débit de pointe d'un cours d'eau

Lorsqu'une municipalité se développe, elle construit de nouvelles rues, de nouveaux bâtiments et doit prévoir un égout pluvial adéquat correspondant aux règles de l'art applicables à ce genre d'ouvrage. En se développant, elle imperméabilise des surfaces qui étaient perméables, ce qui a pour conséquence d'augmenter le débit du cours d'eau si les ouvrages de rétention appropriés ne sont pas installés.

Les municipalités ont des responsabilités à cet effet. Il faut se référer à l'article 979 du Code civil du Québec, qui se lit comme suit :

> **979.** *Les fonds inférieurs sont assujettis, envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui* ***en découlent naturellement****.*
>
> *Le propriétaire du fonds inférieur ne peut élever aucun ouvrage qui empêche cet écoulement. Celui du fonds supérieur ne peut aggraver la situation du fonds inférieur; il n'est pas présumé le faire s'il effectue des travaux pour conduire plus commodément les eaux à leur pente naturelle ou si, son fonds étant voué à l'agriculture, il exécute des travaux de drainage.*
>
> *1991, c. 64, a. 979.*
>
> (gouvernement du Québec, à jour au 1er juillet 2014)

Ainsi, une municipalité qui, pour se développer, imperméabilise des surfaces et, de ce fait, risque d'aggraver la situation des propriétaires se trouvant en aval doit prendre les mesures nécessaires pour atténuer l'accroissement du débit ou obtenir une servitude d'aggravation du propriétaire du fonds inférieur. Malgré l'article 979 du Code civil, l'histoire de nos agglomérations indique que l'aggravation de la servitude des eaux a longtemps été un élément négligé dans l'urbanisation.

Depuis l'entrée en vigueur de la LCM, notamment de l'article 105, il est fort probable qu'après l'agrandissement des superficies imperméabilisées, un ponceau autorisé jadis soit désormais trop petit et considéré comme une obstruction au libre écoulement des eaux. De plus, comme la capacité d'absorption du sol est limitée, les situations de refoulement des ouvrages pluviaux municipaux et les inondations peuvent survenir plus fréquemment qu'anticipé. L'accroissement de débit qui en résulte provoquera invariablement des problèmes d'érosion dans les cours d'eau récepteurs.

Par conséquent, afin de limiter ce problème, plusieurs MRC ont adopté des normes de rejet dans leur réglementation régissant le libre écoulement des eaux. Ces normes varient de ±7 à ±25 litres/seconde/ha. Plusieurs MRC n'ont pas de norme de rejet, alors que d'autres imposent le dépôt d'études hydrauliques à tout développement urbain. Ces mesures tendent à limiter les augmentations de débit ou à conscientiser les promoteurs aux conséquences de l'accroissement du débit de pointe dans les cours d'eau récepteurs.

Le Règlement sur l'application de l'article 32 de la LQE adopté en 2008 met en place des balises claires quant aux rejets pluviaux dans les cours d'eau municipaux. La gestion durable des eaux de pluie : guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable (MAMOT, 2010), le Guide de gestion des eaux pluviales (MDDELCC, 2014), le Guide d'interprétation du Règlement sur l'application de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement (MDDELCC, 2015) et l'Autodiagnostic municipal en gestion durable des eaux pluviales (ROBVQ, 2016) servent de références dans la conception des nouveaux

ouvrages pluviaux. Ces guides introduisent le concept qu'une imperméabilisation municipale supplémentaire dirigée à l'intérieur d'une infrastructure pluviale souterraine doit être munie d'un ouvrage de retenue adéquat permettant de ne pas augmenter le débit de pointe lors d'une crue par rapport à la situation qui prévalait avant le développement.

2.3.12 Exutoire de drainage souterrain ou de surface

Un exutoire de drainage souterrain ou de surface est un drain agricole, un drain de fondation ou un fossé qui se jette dans un cours d'eau. Une conduite pluviale municipale n'est pas considérée comme un exutoire de drainage souterrain, mais bien comme un aménagement. Dans la mesure où l'un de ces ouvrages est installé dans un cours d'eau, la MRC doit procéder à la délivrance d'un permis si cela est requis par le règlement régissant les matières relatives au libre écoulement des eaux. Il est recommandé que ce permis comporte une obligation de stabiliser l'exutoire avec un empierrement adéquat.

2.4 Cheminement d'une demande d'intervention

Une demande d'intervention se résume aux cours d'eau définis par l'article 103 de la LCM (voir section 2.3).

2.4.1 Interventions encadrées par le règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux

Un règlement sur l'écoulement de l'eau adopté par une MRC prévoit certaines interventions dans un cours d'eau pouvant être encadrées et autorisées par les autorités municipales par la délivrance d'un permis. Le simple fait d'obtenir un permis ne soustrait pas le demandeur à se conformer aux autres normes, lois, ou règlements applicables, notamment ceux des municipalités et des ministères provinciaux ou fédéraux. Ces interventions comprennent :

- La construction et l'aménagement d'une traverse de cours d'eau (pont, ponceau, passage à gué, etc.);
- L'aménagement d'un exutoire de drainage souterrain ou de surface;
- La stabilisation de la rive qui implique des travaux dans le littoral;
- La construction et l'aménagement d'un ouvrage aérien, souterrain ou de surface;
- La mise en place d'un projet susceptible d'augmenter le débit d'un cours d'eau.

2.4.1.1 Délivrance de permis

Dans la mesure où il n'y a pas de règlement régissant les matières relatives au libre écoulement des eaux, on ne peut pas **délivrer** de permis ni autoriser de travaux, à moins de le faire par résolution de chaque conseil. Toutefois, le r**è**glement **régissant les ma**tières relatives à l'**écoulement** des eaux d'une MRC devrait exiger que la demande de permis comprenne tous les renseignements requis pour sa délivrance (voir section 1.4.1).

2.4.1.2 Compétence de la MRC ou du bureau des délégués

La notion de « compétence » est centrale. Avant d'analyser une demande de permis ou d'en entreprendre l'analyse, il faut poser la question suivante : la MRC a-t-elle la compétence nécessaire pour délivrer le permis demandé? Il faut déterminer si la notion de « compétence commune » est présente, conformément à l'article 109 de la LCM (voir section 1.3.1).

Dans la mesure où le cours d'eau visé relie ou sépare le territoire de deux MRC ou plus, il faut qu'un règlement régissant les matières relatives au libre écoulement des eaux soit adopté par le bureau des délégués ou qu'une entente inter-MRC permettant de départager les responsabilités de chacune soit adoptée (voir annexes 1 et 4.1). Lorsqu'il n'y a pas de règlement ou d'entente entre les MRC visées, il est impossible pour une MRC de délivrer un permis ou d'autoriser des travaux, car seul le bureau des délégués est compétent.

2.4.1.3 Éléments techniques à considérer

Une fois la compétence pour délivrer le permis demandé établie, plusieurs éléments techniques sont requis, et ce, en fonction de la nature de la demande.

À titre d'exemple, pour une demande d'aménagement de ponceau, la localisation de la propriété du demandeur ainsi que celle du cours d'eau visé est essentielle pour une délivrance adéquate du permis. Une erreur de localisation pourrait entraîner l'installation d'un ponceau inadéquat pouvant ainsi créer une obstruction. Cette situation pourrait engager la responsabilité de la MRC si celle-ci a commis une faute.

Cet exemple démontre la nécessité d'obtenir toutes les informations requises avant de délivrer un permis. À cette fin, le demandeur peut requérir les services du professionnel de son choix. Dans la mesure où la nature des travaux demandés se situe dans le champ de compétences d'un professionnel visé par le Code des professions, la production de plans et devis effectuée par une personne compétente en la matière est requise. Par conséquent, seul un ingénieur membre de l'OIQ peut procéder à la conception d'ouvrages dans un cours d'eau et produire des plans et devis pour toute demande de permis dans un cours d'eau. Des conditions similaires peuvent s'appliquer aux agronomes, technologues, architectes, etc.

2.4.1.4 Éléments légaux à considérer

À la suite du dépôt d'une demande de permis en bonne et due forme, la MRC ou la municipalité, selon les ententes, doit délivrer ou refuser de délivrer un permis autorisant l'intervention demandée.

Il faut aussi retenir que l'ensemble de la documentation fournie à l'intérieur de la demande de permis fait partie intégrante du permis une fois qu'il est délivré, donc il n'est pas dans l'intérêt de la MRC de remplir la demande de permis à la place du propriétaire.

La délivrance d'un permis doit toujours être réservée au propriétaire du lot visé et non à un promoteur, un locataire ou un occupant, à moins que ce dernier fournisse une procuration

à cet effet. Aussi, dans la mesure où des frais de permis sont requis par le règlement, ils doivent être acquittés avant la délivrance du permis ou du certificat de conformité.

2.4.2 Demande de travaux d'entretien ou d'aménagement de la part d'un citoyen ou d'une municipalité

Lorsqu'un citoyen ou une municipalité souhaite réaliser des travaux d'entretien ou d'aménagement sur un cours d'eau, il est recommandé d'agir à l'aide d'une procédure de cheminement de demande inscrite dans une politique relative à la gestion des cours d'eau approuvée, laquelle procédure aura dûment été adoptée par le conseil de la MRC. L'application de cette procédure indiquera clairement les responsabilités de chacun ainsi que les grandes étapes de réalisation (voir section 1.4.2).

2.4.2.1 Compétence de la MRC

Il faut statuer de la compétence requise avant d'entreprendre l'application de la politique relative à la gestion des cours d'eau. Dans la mesure où il s'agit d'un cours d'eau de la compétence commune de deux MRC ou plus, cette compétence peut s'exercer, au choix des MRC concernées, dans le cadre d'une entente ou par l'intermédiaire d'un bureau des délégués (gouvernement du Québec, à jour au 1er juin 2014). D'autre part, une MRC peut soumettre une entente à une autre MRC concernée pour la gestion des travaux d'entretien ou d'aménagement. Dans la mesure où l'entente proposée est refusée ou n'est pas entérinée dans les 60 jours prévus par l'article 109 de la LCM, la MRC demanderesse convoque un bureau des délégués, comme prévu aux articles 132 à 141 du Code municipal du Québec (gouvernement du Québec, à jour au 1er juillet 2014). Comme mentionné précédemment, le bureau des délégués possède et exerce tous les pouvoirs d'une MRC à l'égard d'un cours d'eau sous sa compétence.

2.4.2.2 Politique relative à la gestion des cours d'eau et procédure de cheminement d'intervention

Une politique relative à la gestion des travaux définit les étapes de réalisation de travaux d'entretien ou d'aménagement (voir section 1.4.2). C'est par son entremise qu'une MRC énonce sa vision et définit son mode opératoire à l'égard d'une demande d'intervention (voir annexe 2).

Il n'existe pas de procédure unique qui permet de couvrir tous les angles. Toutefois, il revient à chaque MRC de déterminer celle qui convient le mieux à ses besoins.

Bien que non exhaustives, les étapes de réalisation pourraient comprendre, en fonction de la réalité de chaque MRC, les éléments suivants :

Étape 1 : Dépôt d'une demande

Une demande écrite doit être présentée à la municipalité locale ou à la MRC par une personne intéressée.

Cette demande écrite doit être signée, motivée et préciser la nature des travaux demandés. La demande doit être déposée à la municipalité locale ou à la MRC.

Une demande peut également être transmise par une municipalité locale directement à la MRC sans qu'il y ait une demande écrite d'un contribuable.

Étape 2 : Inspection et analyse de la personne désignée

La personne désignée par la municipalité locale ou la MRC procède à une inspection du cours d'eau afin de vérifier les paramètres de la demande.

La personne désignée doit notamment préciser les points suivants :

- Le nom du cours d'eau et son numéro de référence;
- Le problème constaté, avec une description complète de la situation (photos, rapports, etc.) et une analyse sommaire des causes ayant engendré la demande;
- L'identification des travaux demandés sur une carte.

Que la demande semble fondée ou non, la personne désignée par la municipalité locale doit déposer ses recommandations écrites au bureau du directeur général de la municipalité locale ou de la MRC.

Étape 3 : Décision du conseil municipal

Le directeur général soumet le dossier au conseil municipal pour décision.

Si le conseil décide que la demande est bien fondée, une résolution est adoptée et acheminée au responsable des cours d'eau de la MRC, accompagnée de la demande du contribuable, du rapport de la personne désignée, du plan de localisation et de tout autre document approprié dans les circonstances. La résolution de la municipalité doit appuyer ou non cette demande et motiver cette décision. Elle peut également inclure les renseignements suivants, selon l'entente intervenue entre la municipalité et la MRC :

- La procédure de répartition des dépenses relatives à l'intervention demandée;
- L'identification, le cas échéant, du mandataire des études techniques nécessaires à la préparation d'un tableau de répartition détaillé;
- La démonstration que la municipalité possède les fonds nécessaires dans le cas où elle désire acquitter les frais à même son fonds général.

Dans la mesure où il n'y a pas d'entente entre les municipalités locales et la MRC, cette étape est réalisée directement par le conseil de la MRC.

Étape 4 : Accusé de réception

Il est possible que le responsable des cours d'eau de la MRC transmette un accusé de réception au directeur général de la municipalité locale, avec certaines indications appropriées quant au cheminement prévu du dossier.

Il peut également demander des précisions additionnelles au sujet du cours d'eau concerné.

Note importante : Dans la mesure où la MRC traite ses demandes d'entretien ou d'aménagement avec l'aide d'une firme externe en ingénierie, les étapes 5 à 22 peuvent être assumées, en totalité ou en partie, par cette dernière. Toutefois, la MRC demeure responsable tout au long du processus.

Étape 5 : Relevé du cours d'eau (arpentage)

En conformité avec les procédures applicables pour ce type d'intervention, le responsable des cours d'eau procède à l'arpentage dudit cours d'eau. Ce relevé peut être effectué par un consultant en arpentage ou par le personnel de la MRC. Dans le cas de travaux d'aménagement, cette étape doit être effectuée sous l'autorité de l'ingénieur.

Étape 6 : Inspection et recommandation du responsable des cours d'eau

Le responsable des cours d'eau procède à l'inspection du cours d'eau, et ce, avec la collaboration des personnes désignées représentant les municipalités concernées. Son rapport d'analyse pourrait couvrir les points suivants :

- Justification du projet et recommandations;
- Précisions sur l'envergure du projet (bras et partie du bassin visé);
- Description des principales étapes de réalisation et échéancier préliminaire;
- Constatation de la proximité — ou non-présence — de toute ligne électrique d'Hydro-Québec, d'un chemin de fer ou d'emprises du MTQ, du passage de pipelines ou de conduites de gaz;
- Prise en considération de toutes autres données pertinentes;
- Prévision budgétaire.

Étape 7 : Analyse par un comité des cours d'eau de la MRC (facultative)

Le rapport d'analyse du responsable des cours d'eau est inscrit, par le directeur général de la MRC ou son représentant, à l'ordre du jour d'un comité de travail des cours d'eau, composé d'élus de la MRC, pour analyse et recommandation au conseil de la MRC.

Cette étape est facultative, le gestionnaire de la MRC peut directement déposer son rapport au conseil de la MRC.

Étape 8 : Mandat de préparation des plans et devis

Le conseil de la MRC, le cas échéant, donne le mandat au responsable des cours d'eau ou à un consultant pour la préparation des plans et devis. Dans le cas de travaux d'aménagement, cette étape doit être effectuée sous l'autorité d'un ingénieur.

Cette décision peut être transmise aux municipalités concernées par le secrétaire-trésorier avec une copie du rapport d'analyse au responsable des cours d'eau.

La production des plans et devis s'effectue en parallèle et n'entre pas dans la procédure de cheminement d'une demande d'intervention. Toutefois, il est possible que la délimitation du bassin versant soit nécessaire pour le dimensionnement des ouvrages. Il est à l'avantage de chacun que l'ensemble des données utilisées demeure cohérent tout au long du processus.

Étape 9 : Identification préliminaire des superficies contributives et des propriétaires visés

En vue de la convocation à la rencontre de consultation des intéressés, le responsable des cours d'eau procède à l'identification des superficies contributives, du bassin versant et des propriétaires visés. À cette fin, il peut utiliser les répartitions antérieures inscrites à l'intérieur des anciens actes réglementaires, consulter les plans de drainage et les cartes disponibles, ou faire appel à différents outils géomatiques comme le LiDAR. Également, il peut procéder à des relevés de terrain pour délimiter le bassin versant des travaux.

Bien que la répartition du coût des travaux par bassin versant ne soit pas de la responsabilité de la MRC, une connaissance adéquate des bassins versants sera importante pour la réalisation des études techniques requises.

Étape 10 : Préparation de la rencontre d'intéressés

Le responsable des cours d'eau prépare les documents nécessaires à la présentation du projet lors de la rencontre de consultation des intéressés, à savoir, entre autres :

- L'identification des superficies contributives;
- L'échéancier des travaux et l'estimation préliminaire du coût de ceux-ci;
- L'analyse des données d'arpentage;
- La description des responsabilités des intervenants (propriétaires riverains, inspecteurs, entrepreneurs, etc.).

Étape 11 : Information des riverains et assemblée d'information des intéressés

Le responsable des cours d'eau convoque une rencontre de consultation des intéressés. Cette convocation est faite par courrier et est également remise aux directeurs généraux des municipalités concernées, aux maires et aux personnes désignées.

La rencontre a lieu, de préférence, dans la municipalité concernée par le cours d'eau ou, s'il y en a plusieurs, dans l'une d'entre elles.

Durant la rencontre, le responsable des cours d'eau présente le contenu de l'étape 10, répond aux questions des citoyens et note toutes les questions, les réponses, ainsi que les commentaires des personnes présentes.

Le responsable des cours d'eau tient un compte rendu écrit de cette rencontre.

Il est important de donner suite à tous les commentaires ou questions afin de désamorcer les situations problématiques avant que les travaux débutent.

Étape 12 : Dépôt des plans et devis

Le responsable des cours d'eau transmet au directeur général de la MRC, ou à son représentant, les plans et devis préparés conformément au mandat confié au consultant ou au personnel de la MRC, le tout accompagné des documents suivants :

- L'identification des superficies contributives;
- L'échéancier des travaux et l'estimation préliminaire de leur coût.

Étape 13 : Analyse du comité des cours d'eau (facultative)

Le directeur général de la MRC ou son représentant inscrit le dossier à l'ordre du jour du comité des cours d'eau pour analyse et recommandation au comité administratif ou au conseil de la MRC.

Étape 14 : Décret des travaux et autorisation de lancer l'appel d'offres

Le comité administratif ou le conseil de la MRC décide de procéder à l'appel d'offres ou non et l'autorise, le cas échéant, après approbation des plans et devis.

C'est à ce moment que l'avis préalable requis à la Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole ou la demande de certificat d'autorisation dans le cas d'un aménagement de cours d'eau sont envoyés aux représentants du MDDELCC et du MFFP (voir section 1.6.2).

Étape 15 : Appel d'offres

Le secrétaire-trésorier de la MRC procède au lancement de l'appel d'offres conformément à la politique de gestion contractuelle de la MRC ou à la réglementation en vigueur.

Étape 16 : Ouverture des soumissions

À l'heure et à la date prévues à l'appel d'offres, conformément à la politique de gestion contractuelle de la MRC (si disponible) et aux dispositions applicables du Code municipal, le secrétaire-trésorier de la MRC procède à l'ouverture des soumissions, en dresse le procès-verbal et fait rapport au conseil de la MRC en vue de l'octroi du contrat.

Étape 17 : Octroi du contrat

Le conseil de la MRC prend la décision quant à l'octroi du contrat.

À la même session, le conseil décrète les travaux par résolution et, au besoin, abroge en partie ou en totalité tout règlement existant.

De plus, si requis, le conseil adopte le règlement de quote-part pour la répartition des coûts du projet entre les municipalités concernées.

Étape 18 : Transmission de la décision du conseil

La MRC transmet copie de la décision du conseil à l'entrepreneur retenu ainsi qu'aux autres soumissionnaires ayant participé à l'appel d'offres. Elle transmet également copie des résolutions et du règlement aux directeurs généraux des municipalités concernées et au responsable des cours d'eau, avec copie de la soumission retenue.

Étape 19 : Réunion de chantier ou information des riverains

La MRC peut informer, sans autre formalité, les riverains de la date prévue du début des travaux ainsi que du nom et des coordonnées de l'entrepreneur retenu.

Aussi, la MRC peut, quelques jours avant le début des travaux, convoquer les propriétaires riverains concernés par les travaux et tenir une rencontre de chantier, avec les personnes désignées concernées et l'entrepreneur.

Il est requis de transmettre, dans un délai minimal de 48 heures, au nom de la MRC, un avis informant les propriétaires riverains du besoin de la MRC de circuler sur leur terrain avec de la machinerie, comme prévu à l'article 107 de la LCM.

Étape 20 : Exécution des travaux

À l'expiration du délai prescrit à l'avis préalable du MDDELCC ou à la suite de l'obtention du certificat d'autorisation du MDDELCC, le responsable des cours d'eau donne l'ordre de commencer le chantier conformément aux documents de l'appel d'offres.

Par la suite, les travaux sont réalisés sous la surveillance du responsable des cours d'eau, agissant comme maître d'œuvre, à laquelle peuvent également participer les personnes désignées des municipalités concernées. Si requis, cette tâche est effectuée sous l'autorité de l'ingénieur. Il revient au maître d'œuvre de procéder à la validation des factures selon le mode de répartition établi.

Étape 21 : Réception provisoire

Au moment où les travaux sont terminés, la réception provisoire doit être constatée par le responsable des cours d'eau.

Les personnes désignées concernées sont aussi avisées de manière à ce qu'elles puissent être présentes.

Le procès-verbal de réception provisoire est transmis par le responsable des cours d'eau au secrétaire-trésorier de la MRC.

Le secrétaire-trésorier de la MRC inscrit le sujet à l'ordre du jour du comité administratif ou du conseil de la MRC et y joint le procès-verbal. La décision du comité administratif ou du conseil de la MRC est prise quant à l'approbation ou au refus de la réception provisoire.

Le secrétaire-trésorier de la MRC transmet copie de la décision du comité administratif à l'entrepreneur, aux directeurs généraux des municipalités concernées et au responsable des cours d'eau de la MRC.

Étape 22 : Réception définitive

Le responsable des cours d'eau procède aux vérifications appropriées, avec la participation des personnes désignées et de l'entrepreneur, pour s'assurer que les correctifs nécessaires ont été effectués, le cas échéant, et produit au moment opportun un procès-verbal recommandant la réception définitive.

À la réception du procès-verbal du responsable des cours d'eau, le secrétaire-trésorier inscrit le sujet à l'ordre du jour de la session du comité administratif ou du conseil de la MRC.

La décision du comité administratif ou du conseil de la MRC est prise quant à l'approbation ou au refus de la réception définitive.

Le secrétaire-trésorier de la MRC transmet copie de la décision à l'entrepreneur, aux directeurs généraux des municipalités concernées et au responsable des cours d'eau.

2.4.2.3 Demandes nécessaires d'autorisation des différentes autorités concernées

La MRC doit se conformer aux normes édictées à l'intérieur du cadre légal existant, notamment à la Procédure relative à l'entretien des cours d'eau en milieu agricole du MDDELCC ainsi qu'à celle du MPO (voir sections 1.6.2 et 1.6.3).

2.4.2.4 Rôle de l'ingénieur et des professionnels dans le processus d'intervention de la MRC

La MRC doit faire appel à un ingénieur lorsque les tâches à effectuer font partie de leur champ de pratique.

Lorsque ce dernier agit au sein d'une firme externe, elle doit assumer la responsabilité des gestes de son personnel et se prémunir d'une assurance responsabilité. Celle-ci protège généralement son client, la MRC, des erreurs et des omissions commises lors de plusieurs étapes, dont les étapes de relevés, de conception et de surveillance des travaux.

2.4.2.5 Processus d'appel d'offres et d'ouverture des soumissions pour travaux

Le Code municipal (article 938.1.2) et la Loi sur les cités et villes (article 573.3.1.2) (gouvernenement du Québec, à jour au 1er juillet 2014) prévoient l'adoption d'une politique de gestion contractuelle pour chaque MRC concernant l'octroi de contrats municipaux. Normalement, le lancement d'un appel d'offres est effectué par le secrétaire-trésorier de la MRC, et c'est ce dernier qui procède à l'ouverture des soumissions conformément à cette politique.

2.5 Travaux non autorisés

De façon générale, toute intervention mécanique dans un cours d'eau doit préalablement faire l'objet d'une demande d'autorisation. Cette autorisation peut, selon le cas, être délivrée par le MDDELCC ou par le milieu municipal. Le non-respect de cette obligation devient une infraction. Parfois, il est possible qu'une infraction concerne le MDDELCC et le milieu municipal. Un dossier d'infraction peut concerner la LQE, la LCMVF, la LCM, certains règlements régionaux des MRC ou d'autres des municipalités locales.

Le MDDELCC peut intervenir lorsqu'une infraction est constatée relativement à des constructions, des ouvrages ou des travaux réalisés à des fins municipales, commerciales, industrielles, publiques ou d'accès public. Lorsque l'usage des travaux n'est pas destiné à l'une de ces cinq fins, l'instance municipale a le pouvoir d'intervenir auprès des contrevenants.

Dans les MRC, la gestion des infractions à l'égard des cours d'eau concerne normalement des dispositions relatives à l'écoulement des eaux provenant d'un règlement régional ou directement de la LCM. Cet aspect représente une tâche importante du gestionnaire des cours d'eau.

2.5.1 Travaux effectués avant 2006

La gestion des cours d'eau n'a pas débuté avec l'entrée en vigueur de la LCM en janvier 2006. Le Code municipal (±1867) incluait des dispositions afin qu'une certaine gestion des cours d'eau soit respectée. La gestion des infractions pouvait donc se réaliser en appliquant ces mesures législatives.

Les procès-verbaux, les actes d'accord et les règlements (verbalisation des cours d'eau) décrétaient des normes techniques propres à certains cours d'eau agricoles. Les travaux illégaux les plus courants consistaient en un changement dans la désignation du cours d'eau (changer le cours d'eau d'endroit), le remblaiement total ou partiel d'un cours d'eau, l'installation d'un ponceau trop petit ou la disposition de déblais illégaux dans la rive.

Toutefois, toute intervention dans un cours d'eau non réglementé, qui pouvait donc être considéré comme un fossé, n'avait pas le même impact légal. En effet, il est maintenant difficile d'effectuer des remises en état de fossés ou de cours d'eau qui ont été déplacés ou remblayés avant l'entrée en vigueur de la LCM en raison de l'absence d'assise légale que conférait la réglementation sur un cours d'eau.

2.5.2 Travaux effectués après 2006

L'entrée en vigueur de la LCM est venue confirmer la compétence des MRC dans la gestion des cours d'eau. Cette compétence exclusive permet aux MRC d'adopter des mesures pour régir l'écoulement des cours d'eau sur leur territoire.

Plusieurs MRC ont adopté un règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux afin d'être en mesure de faire face à leurs différentes responsabilités, notamment celles spécifiées par l'article 105 de la LCM. De plus, l'article 103 de cette même loi englobe tous les cours d'eau, réglementés ou non, et confère la définition d'un cours d'eau. Il revient donc à la MRC de se prononcer sur un statut de cours d'eau en fonction de sa propre analyse afin d'être en conformité avec cette définition. Avec ce pouvoir vient la responsabilité de bien camper le statut de cours d'eau à l'aide d'un argumentaire technique, légal et analytique. Il faut demeurer attentif et vigilant quant à l'arrimage entre le statut de cours d'eau des MRC et du MDDELCC.

Bien entendu, une intervention non autorisée en fonction du règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux constitue une infraction au dit règlement. De plus, une MRC qui ne possède pas ce type de règlement peut intervenir en Cour supérieure en invoquant directement les articles de la LCM qui édictent sa compétence.

2.5.3 Traitement des dossiers d'infraction

Un dossier d'infraction devrait toujours être entrepris dans la perspective d'être présenté à la Cour. Lorsqu'une personne désignée est appelée à se rendre sur les lieux d'une infraction, il est important que le maximum d'information soit relevé pour la documenter (données, mesures, croquis, photos, etc.). S'il y a des témoins, il ne faut pas hésiter à noter leur version des faits. Le but est d'étoffer le plus possible le dossier dès le départ, afin qu'un juge ait toute l'information nécessaire au traitement de la cause. Lorsqu'une infraction concerne plusieurs intervenants (MRC, municipalité, MDDELCC), il est préférable de réaliser une inspection commune afin de bien définir le rôle de chacun pour la suite des choses. Aussi, il est primordial de respecter toutes les dispositions de la réglementation de la MRC, dans la mesure où il y en a une.

Par la suite, un premier avis écrit doit être expédié au propriétaire fautif. L'envoi par courrier recommandé peut servir plus facilement à documenter la preuve qu'un simple avis verbal, en plus de confirmer la réception de l'avis par le destinataire. Cet avis doit comprendre une description détaillée de l'infraction reliée à l'article réglementaire ou législatif en cause. Il est préférable de se baser sur le libellé de l'article pour déterminer les éléments essentiels de l'infraction. Il est impératif de documenter la preuve et l'impact de l'infraction. Évidemment, un arrêt des travaux doit y paraître.

L'avis doit inclure les mesures correctives souhaitées et un délai raisonnable pour les réaliser. Lors de l'élaboration du plan correctif, il faut tenir compte des exigences que les MRC doivent respecter à l'égard des bonnes pratiques d'intervention, comme celles provenant de la PPRLPI. Par exemple, il est possible de demander une stabilisation végétale par des techniques de

phytotechnologie telles que la végétalisation avec paillis antiérosion, des stabilisations par empierrement avec géotextile aux endroits sensibles, en plus de demander un plan correctif. Il est suggéré que l'avis demande au propriétaire fautif de présenter un plan correctif à la MRC, plan qui devra inclure certains éléments obligatoires. Lorsque des travaux prescrits exigent une remise en état des lieux ou des stabilisations de talus, il est fortement recommandé de demander un plan et un profil signés et scellés par un membre de l'OIQ. Ainsi, le plan déposé servira à ouvrir les discussions et forcera le propriétaire à se commettre. Évidemment, ce plan correctif devra être accepté par la MRC, qui peut aussi y intégrer certaines exigences. Dans l'éventualité où le dossier se rend à la Cour, cette façon de faire peut jouer en faveur de la MRC si le propriétaire fautif n'a pas respecté son propre plan correctif.

Si le propriétaire fautif ne donne pas suite au premier avis une fois le délai raisonnable échu, l'envoi d'un deuxième avis en guise de rappel est suggéré. Toutefois, le délai à respecter dans cet avis peut être plus court, et le ton plus sévère. Ce deuxième avis peut simplement être un rappel ou une mise en demeure. Il est généralement bien perçu qu'une entité municipale avise un fautif à plusieurs reprises avant d'entreprendre une poursuite juridique.

Si le propriétaire ne collabore toujours pas après ce deuxième avis, il est possible de s'adresser à la Cour afin d'obtenir un jugement.

Le dossier peut être présenté à la Cour municipale (ou à la Cour du Québec pour certaines MRC) si le but est le paiement d'une amende provenant d'un règlement. Toutefois, si l'intention de la MRC est de demander une remise en état des lieux, il faut s'adresser à la Cour supérieure. Ces deux processus peuvent être entrepris simultanément pour un même dossier.

Une MRC peut-elle exécuter elle-même les travaux demandés ou doit-elle obtenir une ordonnance de la Cour? Bien que l'avis d'infraction mentionne l'intention de procéder, il est préférable d'obtenir une ordonnance de la Cour pour légitimer sa présence sur le terrain et effectuer les travaux demandés.

2.5.4 Conseils pour les témoignages à la Cour

Lorsqu'un dossier d'infraction est acheminé vers les tribunaux, il est essentiel de communiquer tout le dossier de preuve au procureur de la MRC, qui décidera de ce qui sera déposé au Tribunal et utilisé pour exposer les faits. Le dossier doit donc être bien ficelé, facile à comprendre, éloquent et bien maîtrisé par le coordonnateur, en vue de son témoignage.

L'interrogatoire du coordonnateur par le procureur de la MRC doit être pratiqué au préalable. Ainsi, le coordonnateur sera mieux préparé et moins nerveux devant la Cour. Le coordonnateur est la personne la mieux placée pour défendre ce dossier, puisqu'il a fait l'inspection, réalisé l'analyse et l'argumentaire et a été en contact avec les témoins.

Il est aussi pertinent de se préparer aux questions prévisibles de la partie adverse. De plus, il est important d'écouter attentivement les questions des avocats et du juge et d'y répondre simplement. En fait, il faut se contenter de répondre aux questions.

Il est permis d'apporter des notes ou des copies de documents à la barre lors d'un témoignage. Cela peut aider à contrer l'effet néfaste de la nervosité. De plus, le recours à des éléments visuels (photos aériennes, plans de localisation, photos anciennes, etc.) demeure un moyen très intéressant d'attirer l'attention sur les faits et d'aider à la compréhension d'éléments techniques plus ardus.

2.6 Inondations

Les plaines inondables sont des composantes naturelles des cours d'eau. Il est tout à fait normal qu'un cours d'eau sorte de son lit lors de fortes crues. Comme les gens aiment habiter au bord de l'eau, plusieurs secteurs bâtis sont particulièrement problématiques. Il existe aujourd'hui des restrictions prévues aux schémas d'aménagement des MRC concernant la mise en place d'infrastructures dans les plaines inondables. Ces plaines inondables sont situées à l'intérieur de l'espace de liberté du cours d'eau et peuvent s'inonder à une fréquence variable. Toutes les interventions dans les plaines inondables requièrent une autorisation de la municipalité, de la MRC et des autorités gouvernementales qui s'appliquent.

En regard des responsabilités entourant l'article 105 de la LCM, la gestion des risques reliés aux inondations s'avère un élément incontournable de la gestion des cours d'eau au sein des MRC du Québec. Effectivement, lorsqu'il est question d'une obstruction qui menace la sécurité des personnes ou des biens, la tolérance et la négligence ne peuvent pas constituer une option valable dans une gestion adéquate des cours d'eau.

Il peut exister certaines obstructions naturelles pour lesquelles les MRC peuvent difficilement intervenir. Les embâcles de glace et de frasil, les barrages de castors inconnus, la formation d'embâcles par des branches et troncs d'arbres et les glissements de terrain sont des exemples par lesquels les MRC peuvent se faire surprendre malgré une gestion efficace des obstructions. C'est majoritairement la gestion de toutes les autres obstructions anthropiques qui touche directement la responsabilité de la MRC en matière de gestion de l'eau.

2.6.1 Facteurs aggravants et responsabilités

Plusieurs facteurs peuvent aggraver certaines situations problématiques et provoquer des inondations. Sur ce point, il devient difficile d'ignorer le Code civil, dont l'article 979 concernant la servitude des eaux (voir section 1.3.11).

L'aggravation de la servitude des eaux est probablement la problématique la plus répandue pour laquelle il n'existe que bien peu de solutions. De façon générale, la responsabilité de la capacité d'écoulement des cours d'eau relève exclusivement de la compétence de la MRC.

La plupart des milieux urbanisés ont installé des infrastructures pluviales dans des cours d'eau sans traitement en ce qui a trait au transport de débris, ainsi qu'à l'accroissement des débits d'eau. Aussi, dans la jurisprudence concernant cette situation (*Blais c. Vaillancourt,* 2004 12588 [QC CS]; *Forest c. Laval [Ville]*, 1998 CanLII 13038 [QC CA]; *Migneault c. Québec [Ville de],* 2006), les promoteurs ayant imperméabilisé des surfaces au profit de l'urbanisation ont été

tenus responsables des débordements dans les cours d'eau situés en aval de l'infrastructure pluviale.

Quelles sont les responsabilités des MRC dans ce genre de situation? Elles se limitent à la gestion des obstructions et au libre écoulement des cours d'eau. Les changements climatiques provoquent aussi des effets non négligeables dans les structures hydrauliques.

À cette fin, les MRC doivent prendre les mesures nécessaires (en vertu des pouvoirs que leur confère l'article 104 de la LCM pour réglementer les matières relatives à l'écoulement des eaux) pour valider les impacts des projets présentés sur les cours d'eau visés ou, à tout le moins, s'assurer que l'ingénieur mandaté a procédé aux validations requises.

Dans la mesure où la MRC autorise une augmentation de débit, soit par la délivrance d'un permis ou d'une attestation de conformité, elle partage la responsabilité de l'accroissement de débit avec le maître d'œuvre du projet.

Références

Couillard, P. et Grondin, L. 1986. *La végétation des milieux humides du Québec*. s.l. : Les publications du Québec.

Dufour, S. et Piégay, H. 2004. *Guide de gestion des forets riveraines des cours d'eau*. Lyon : Université Lyon 3.

Environnement Canada. 2010. Les inondations. *Le volumes des eaux*. [En ligne] 2 décembre 2010. https://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=97439BCE-1.

Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec. 2013. *Guide de bonnes pratiques - Aménagement et techniques de restauration des bandes riveraines*.

Goupil, J-Y. 2005. *Protection des rives, du littoral et des plaine inondables: guide des bonnes pratiques*. Québec : Publications du Québec, MDDEP.

gouvermenent du Canada. à jour au 9 juin 2014. *Loi sur les pêches*.

gouvernement du Canada. 2012. *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*.

gouvernement du Québec. à jour au 1er novembre 2014. *Code civil du Québec*.

gouvernement du Québec. à jour au 1er juin 2014. *Code des professions*.

gouvernement du Québec. à jour au 1er juillet 2014. *Code municipal du Québec. à*

gouvernement du Québec. 2014. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*.

gouvernement du Québec. à jour au 1er juillet 2014. *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*.

gouvernement du Québec. à jour au 1er juin 2014. *Loi sur la qualité de l'environnement*.

gouvernement du Québec. à jour au 1er juillet 2014. *Loi sur la sécurité des barrages*.

gouvernement du Québec. à jour au 1er novembre 2014. *Loi sur les compétences municipales*.

gouvernement du Québec. à jour au 1er juin 2014. *Loi sur les ingénieurs*.

gouvernement du Québec. 2015. *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*.

gouvernement du Québec. à jour au 1er juillet 2014. *Règlement sur la sécurité des barrages*.

gouvernement du Québec. à jour au 1er juillet 2014. *Règlement sur l'application de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement*.

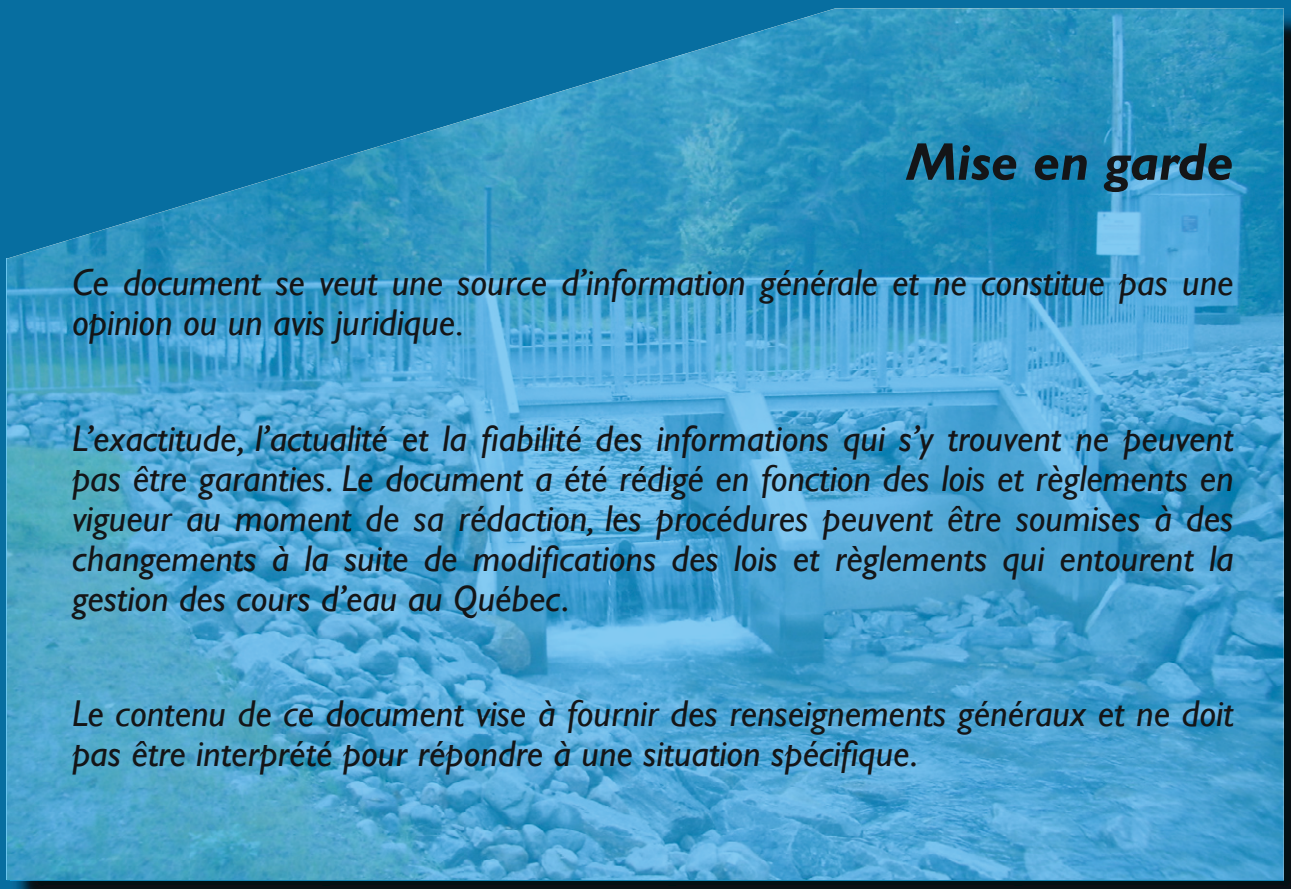
gouvernement du Québec. à jour au 1er juillet 2014. *Règlement sur les renseignements relatifs à la réalisation de travaux requérant un permis de construction*.

gouvernenement du Québec. à jour au 1er juillet 2014. *Loi sur les cités et villes*.

Hamel, M-P. 1948. *Le rapport Durham*. Québec : Éditions du Québec.

Toupin, D. 2005. *Ouvrages pour traverser les cours d'eau dans les forêts privées*.

3 Dynamique des cours d'eau



Mise en garde

Ce document se veut une source d'information générale et ne constitue pas une opinion ou un avis juridique.

L'exactitude, l'actualité et la fiabilité des informations qui s'y trouvent ne peuvent pas être garanties. Le document a été rédigé en fonction des lois et règlements en vigueur au moment de sa rédaction, les procédures peuvent être soumises à des changements à la suite de modifications des lois et règlements qui entourent la gestion des cours d'eau au Québec.

Le contenu de ce document vise à fournir des renseignements généraux et ne doit pas être interprété pour répondre à une situation spécifique.

3.1 Notions d'hydrologie

Hydrologie : science qui s'intéresse au cycle de l'eau et aux différents échanges entre l'atmosphère, la surface terrestre et le sous-sol.

3.1.1 Cycle de l'eau et bilan hydrique

L'eau a la particularité de se retrouver à la fois à l'état liquide, solide ou gazeux, ce qui fait en sorte qu'elle se véhicule en un cycle continu (figure 3.1.1) :

- Elle s'évapore au niveau des océans, des plans d'eau, des rivières (évaporation) et des plantes (évapotranspiration) et se retrouve ainsi dans l'atmosphère;
- Une fois dans l'atmosphère, la vapeur d'eau se condense et forme des précipitations liquides (pluie) ou solides (grêle, neige);
- Au sol, elle ruisselle, s'infiltre ou est stockée sous forme de neige suivant les caractéristiques du milieu;
- L'eau de ruissellement qui percole dans le sol se retrouve dans les rivières, les plans d'eau et les océans.

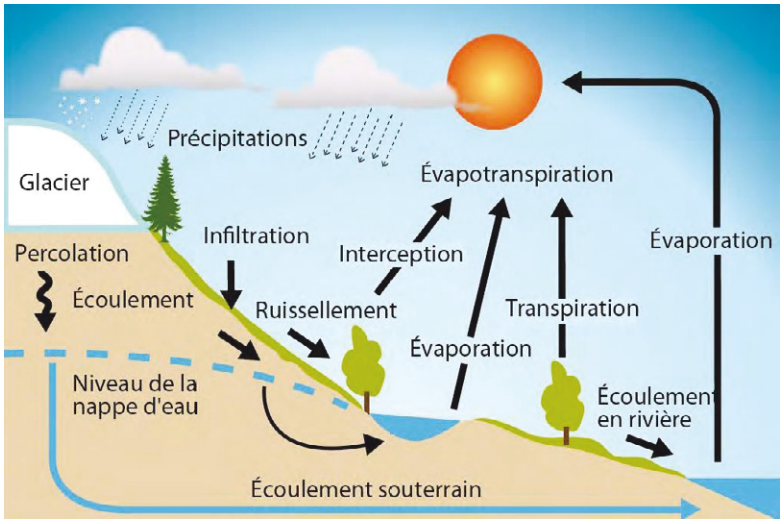


Figure 3.1.1

Le cycle de l'eau.

Source : Gagnon et Gangbazo, 2007 (adaptation).

Le bilan hydrique

Le bilan hydrique simplifié, tenant compte également de la composante pour les eaux souterraines, peut s'écrire (Novotny et Olem, 1994) :

$$P = Q + ET + \Delta \text{ Surface} + \Delta \text{ Souterraine} \quad (6\text{-}2)$$

Où :

P = précipitation

Q = ruissellement de surface

ET = Évapotranspiration

Δ Surface = changement de stockage en surface

Δ Souterraine = changement de stockage souterrain

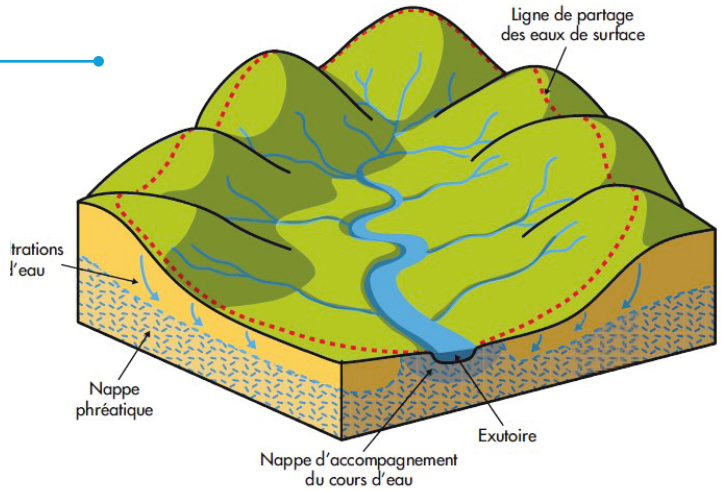
Ce simple calcul permet d'évaluer les modifications dans le cycle de l'eau d'un bassin versant donné à la suite des changements dans le processus hydrologique. Par exemple, si un changement d'utilisation du territoire (récolte forestière, agriculture, urbanisation) réduit l'évapotranspiration, le calcul d'un bilan hydrique permet de prévoir une augmentation de l'écoulement ou une augmentation du stockage (hausse de la nappe phréatique).

3.1.2 Le bassin versant

Un bassin versant est une aire délimitée par des lignes de partage des eaux à l'intérieur de laquelle les précipitations sont concentrées vers un même exutoire. La plupart du temps, la ligne de partage des eaux correspond aux lignes de crêtes qui définissent un **bassin versant topographique**, ce dernier étant utilisé dans la plupart des cas pour les calculs hydrologiques.

Figure 3.1.2

Le bassin versant.

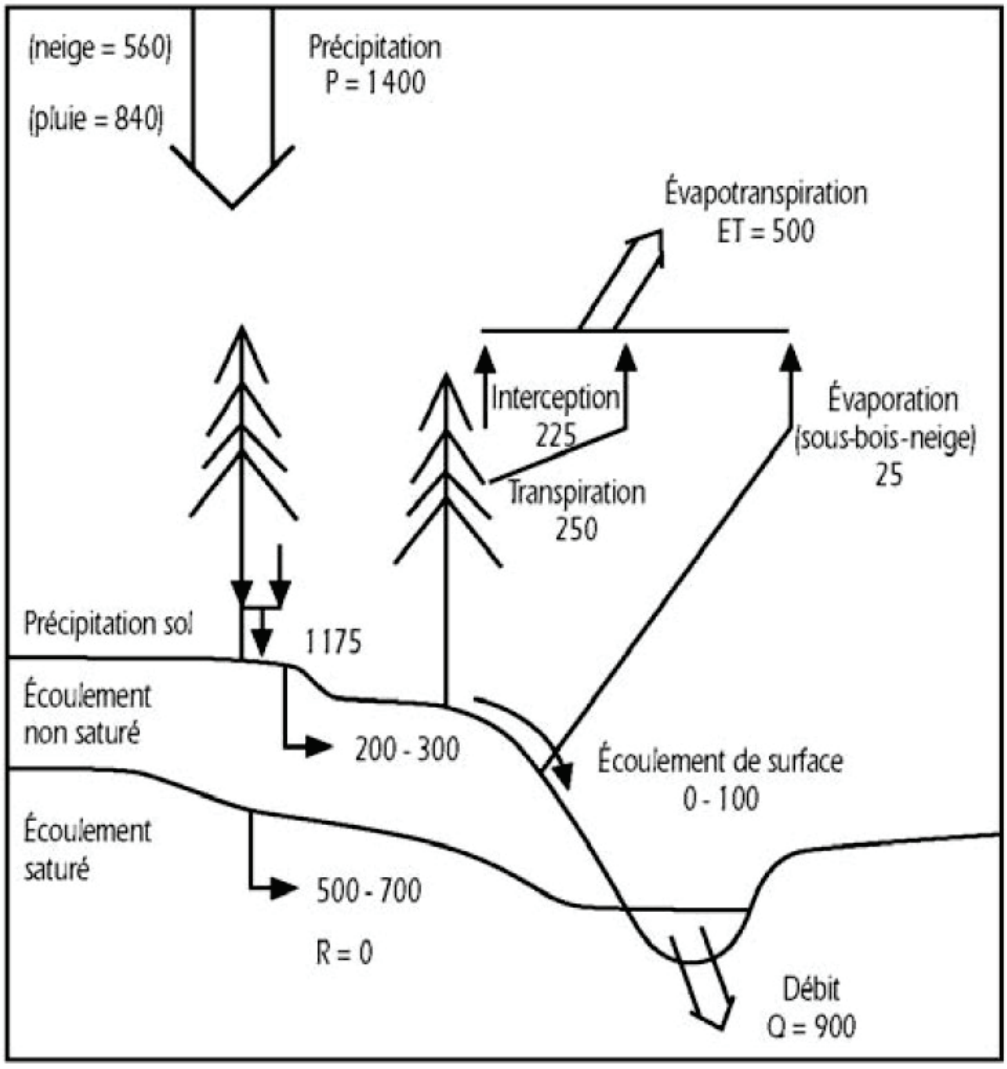


Source : Observatoire citoyen des zones humides, Alsace (France).

Les limites d'un bassin versant peuvent aussi être modifiées par des interventions anthropiques, comme la réalisation de nouveaux fossés de drainage, d'un réseau routier ou encore le déplacement d'un cours d'eau.

Il est important de préciser par ailleurs que la notion de bassin versant est intrinsèquement liée à l'endroit défini comme son exutoire. Il peut s'agir, par exemple, d'un ponceau situé à mi-parcours d'un cours d'eau dont le bassin versant est situé en amont et dont il faut connaître la taille et les caractéristiques hydrologiques.

Néanmoins, il est possible que les échanges souterrains ne suivent pas la topographie du terrain. C'est pourquoi, selon la finalité d'un aménagement, d'une étude ou encore dans des configurations géologiques particulières, il peut être intéressant d'avoir recours à un hydrogéologue afin de bien comprendre la limite des échanges entre la nappe d'eau souterraine et le cours d'eau. **Il est alors question d'un bassin versant hydrologique.**



Source : Barry, Plamondon, Bernier, Prévost, Seto, Stein et Trottier, 2009.

Figure 3.1.3

Cycle hydrologique terrestre et bilan en mm/an pour la forêt Montmorency.

3.1.3 Évaporation et évapotranspiration

Dans la réalisation d'un bilan hydrique, il ne faut pas oublier qu'une partie de l'eau s'évapore. L'eau liquide se transforme en vapeur d'eau sous l'effet de l'énergie procurée par le soleil. Cette eau ainsi évaporée se retrouve dans l'atmosphère. La figure 3.1.3 donne un exemple du cycle et du bilan hydrique pour la forêt Montmorency. On observe que, dans un peuplement forestier qui a 500 mm d'évapotranspiration, 250 mm proviennent de la transpiration, et 250 mm proviennent de l'évaporation (25 mm des plans d'eau et 225 mm de l'eau interceptée par les plantes). Cette interception par les plantes correspond à la différence entre les précipitations et la quantité d'eau qui atteint le sol.

3.1.4 Infiltration et ruissellement

Une fois dans l'atmosphère, l'eau se condense et forme des précipitations de diverses natures (pluie, grêle, neige, etc.). Une fois sur le sol, et à l'état liquide, l'eau peut être interceptée par la végétation, ruisseler, s'évaporer ou s'infiltrer dans le sol. La part de l'eau infiltrée dépend de la nature du sol, c'est-à-dire de sa perméabilité, de la pente et de la couverture végétale, qui peut ralentir l'écoulement de l'eau et favoriser son infiltration. La variation de la pente et l'intensité des précipitations vont aussi jouer un rôle dans la proportion d'eau infiltrée comparativement à celle d'eau de ruissellement.

3.1.5 Stockage

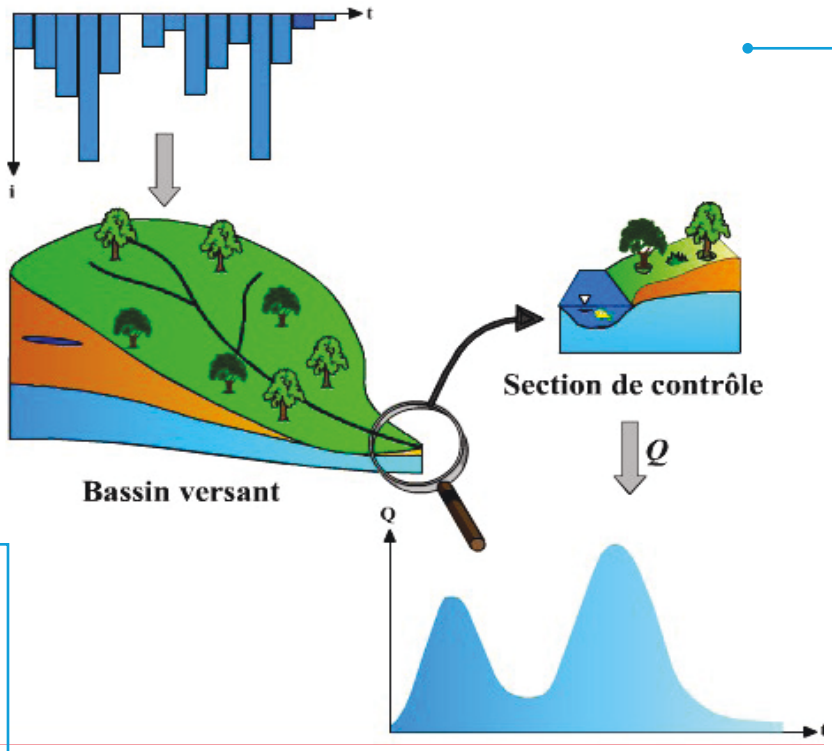
Le stockage correspond à la partie de l'eau qui est contenue dans le sol ou le sous-sol.

La part d'eau stockée influence grandement les variations des débits des cours d'eau. Si le sol contient un volume d'eau élevé à la suite d'apports importants comme une forte pluie ou la fonte des neiges, il contribuera à alimenter l'écoulement en cours d'eau sur une période prolongée. Toutefois, après une longue période sans précipitations, les réserves seront basses, ce qui peut affecter la croissance des plantes et réduire le débit des cours d'eau. Le stockage est donc le processus hydrologique qui fait en sorte que les ruisseaux et les rivières coulent même s'il ne pleut pas et qu'ils ne débordent pas après chaque précipitation d'importance.

En plus des lacs et des cours d'eau, certains milieux humides jouent différents rôles de stockage. Tous les milieux humides ne remplissent cependant pas le même rôle hydrologique, selon leur nature ou les conditions hydrologiques du moment. Les marais, les marécages et, plus généralement, les milieux humides riverains vont emmagasiner l'eau et ainsi éviter un pic de crue du cours d'eau récepteur, dans la mesure où ils ne sont pas déjà saturés. Les tourbières, quant à elles, sont constamment gorgées d'eau. Par conséquent, les apports sous forme de pluie ou de ruissellement en sont directement évacués à leur exutoire. Néanmoins, il existe presque toujours une zone appelée « lagg » en marge des tourbières, selon la topographie environnante de la tourbière. Cette zone de lagg joue aussi un rôle hydrologique important, tantôt en ralentissant l'écoulement vers un cours d'eau récepteur, limitant donc les pics de crue, tantôt en relarguant son surplus d'eau, permettant ainsi de maintenir le débit

Figure 3.1.4

La réponse hydrologique.



Légende :

Q : débit;

t : temps;

i : précipitations.

Source : Cours d'hydrologie générale du professeur André Musy (adaptation).

d'étiage du cours d'eau. Ainsi, dans le cas particulier des tourbières (fen, dite minérotrophe, ou bog dite ombrotrophe, ouverte ou boisée), on devrait en tout temps s'assurer qu'une zone tampon naturelle est maintenue; certains estiment qu'elle devrait être de 100 m (Poulin et collaborateurs, 1999). Même si, en pratique, cette norme est difficilement applicable, elle devrait néanmoins être considérée dans le cadre de l'élaboration d'un plan de gestion des milieux humides, par exemple.

La préservation des milieux humides est importante, puisqu'elle permet, d'un point de vue hydrologique, de réduire les impacts et la fréquence des épisodes d'étiage et d'inondations (voir section 2.1.5).

3.1.6 Réponse hydrologique

La réponse hydrologique correspond à la réaction d'un bassin versant lors d'événements climatiques comme la pluie ou la sécheresse (figure 3.1.4).

Interrelations pluie-débit

Le débit correspond à un volume d'eau qui circule par unité de temps. Dans le cas des cours d'eau, le débit (Q) est généralement exprimé en mètres cubes par seconde (m^3/s). Lors d'événements pluvieux, il est possible de réaliser un hydrogramme de crue, qui peut renseigner sur les relations pluie-débit d'un bassin versant étudié sur une échelle de temps.

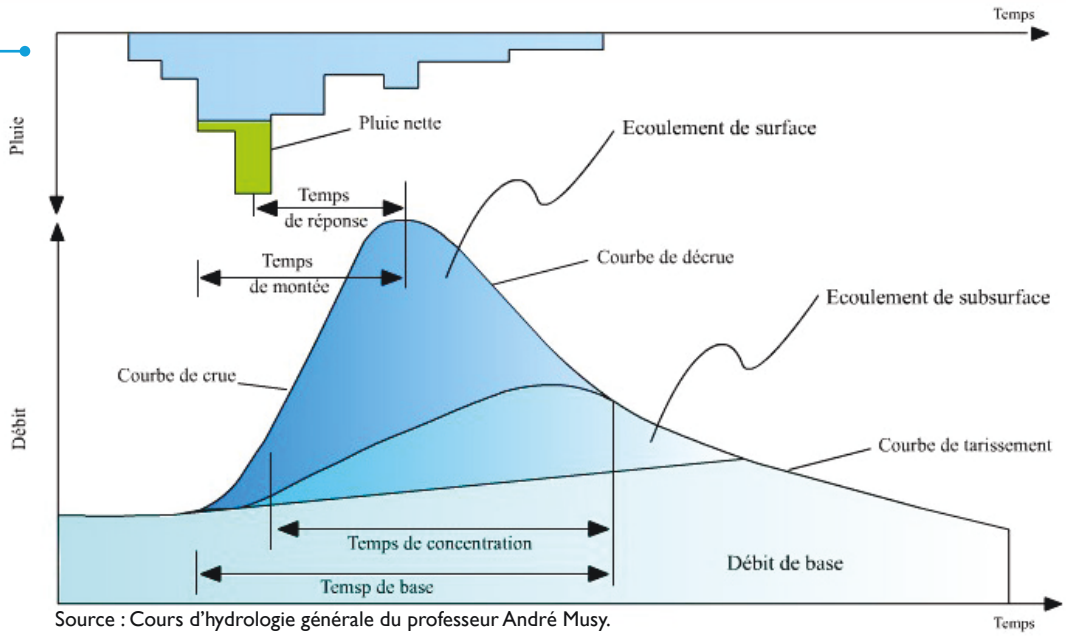
La figure 3.1.5 illustre la relation pluie-débit. Dans le haut, nous avons un pluviogramme qui reporte la quantité de précipitations sur une échelle de temps. Le diagramme du bas correspond quant à lui à la courbe de débit du cours d'eau. Les deux diagrammes sont représentés sur la même échelle de temps, ce qui permet de voir les différentes formes de réponse du cours d'eau.

On observe ainsi des données intéressantes, qui renseignent sur la réponse hydrologique d'un bassin versant donné par rapport aux précipitations liquides, notamment sur :

- Le temps de montée : intervalle de temps correspondant à l'augmentation du débit du cours d'eau, lié à la courbe de crue;
- Le temps de réponse : intervalle de temps entre le pic de pluie et le pic de crue;
- Le temps de concentration : temps requis pour qu'une goutte d'eau qui tombe à la partie la plus éloignée du bassin versant atteigne l'exutoire;
- Le temps de base : intervalle de temps regroupant la courbe de crue et la courbe de décrue.

Figure 3.1.5

Interrelations pluie-débit.



Source : Cours d'hydrologie générale du professeur André Musy.

Les crues

Les crues correspondent au débordement du cours d'eau de son lit mineur. Les caractéristiques anthropiques et naturelles du milieu (embâcles de glace, imperméabilité des sols, pente, couvert végétal, drainage, etc.), l'intensité d'un épisode pluvieux, sa durée, ou encore une augmentation brutale de la température au printemps sont les principales causes des crues.

Au Québec, la fonte des neiges et des glaces au printemps, accompagnée notamment de pluies et d'une augmentation de la température, provoque annuellement la montée des eaux. Ce phénomène est amplifié par la présence d'embâcles de glace, qui peuvent influer grandement sur les niveaux d'eau. Il est à noter que la majorité des zones inondables ont été déterminées

Source : *Le Soleil*. Photo : Johanne Martin.

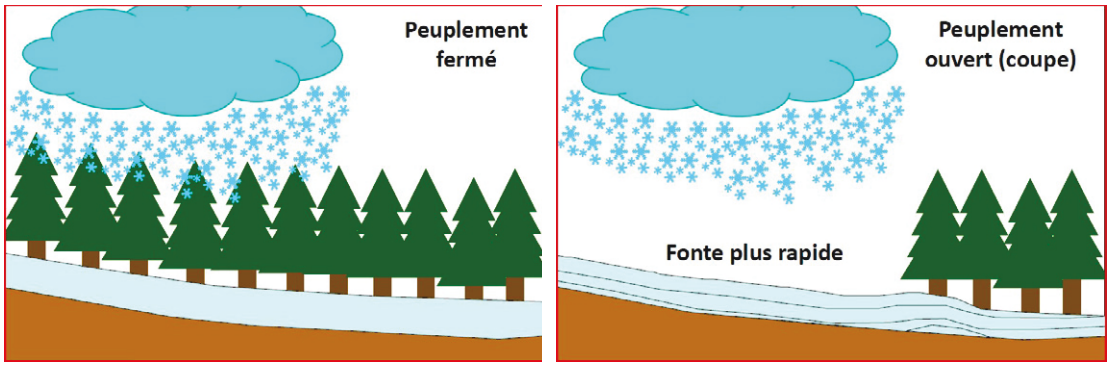
Photo 3.1.1

Rivière Sainte-Anne à Saint-Raymond, débâcle du 23 mars 2012.

à partir de cotes de crue obtenues par des calculs de débits en eau libre (voir section 3.1.9), ce qui ne permet pas, dans certaines situations, d'avoir une représentation réelle de la zone inondable. Dans certaines configurations particulières, par exemple, lors du resserrement d'un cours d'eau dû à la présence d'un pont ou d'un cap rocheux, il est primordial de prendre en compte la formation d'embâcles pour réaliser la délimitation de la zone inondable (voir section 3.4).

Impacts de la coupe forestière

Dans les zones boisées, la coupe forestière peut avoir un impact important sur les débits de pointe des cours d'eau récepteurs. L'étude du taux de fonte de la neige en couvert forestier permet d'avoir des données précises et moins coûteuses que d'autres méthodes pour connaître les impacts hydrologiques de la coupe forestière (Talbot et Plamondon, 2002). Le couvert forestier protège des rayons du soleil et évite une fonte trop rapide : le manteau neigeux fond ainsi doucement, et l'eau circule lentement vers les cours d'eau. À l'inverse, dans les zones de coupe, la fonte est accélérée, pouvant ainsi provoquer des variations importantes du niveau dans les cours d'eau récepteurs. La coupe à blanc de plus de 50 à 60 % de la surface



Source : Jutras, S (2014) Les rôles hydrologiques des milieux humides et forestiers.

Figure 3.1.6

Le rôle hydrologique des milieux humides et forestiers.

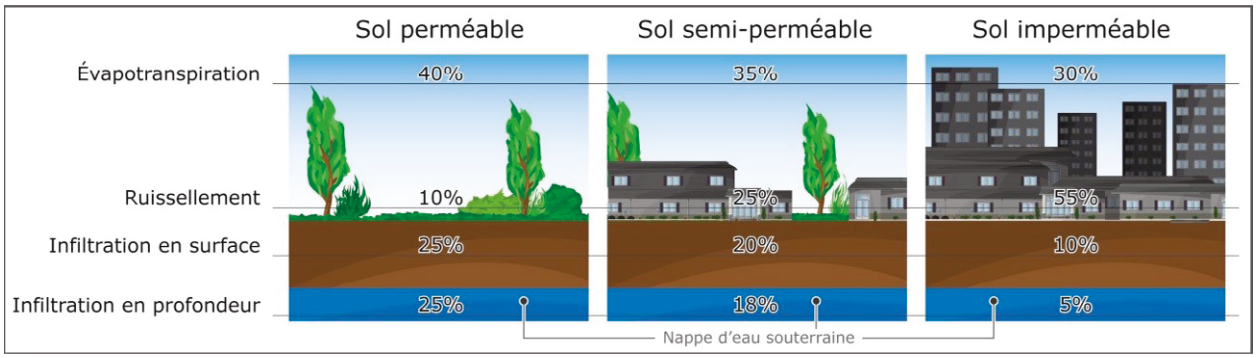
d'un bassin versant boisé peut augmenter les débits de pointe de plein bord de 50 % ou plus (Guillemette et coll., 2005; Plamondon, 2004), ce qui peut avoir des impacts significatifs sur la morphologie du cours d'eau (Plamondon, 2004). Actuellement, cette notion est appliquée pour la protection des bassins versants des rivières à saumon atlantique (*Salmo salar*) du Québec, où la coupe est limitée à 50 % de la superficie de tout sous-bassin de 100 km² ou plus.

Imperméabilisation des sols

L'essor du développement urbain entraîne l'imperméabilisation des sols : les routes, les toits et les trottoirs, entre autres, forment une couche imperméable sur une surface qui permettait auparavant l'infiltration de l'eau dans le sol (figure 3.1.7). Cet aspect a une incidence directe sur la réponse hydrologique d'un cours d'eau en cas d'épisode pluvieux. Cette eau, qui aurait dû circuler lentement dans le sol pour atteindre le cours d'eau récepteur, ruisselle directement

Figure 3.1.7

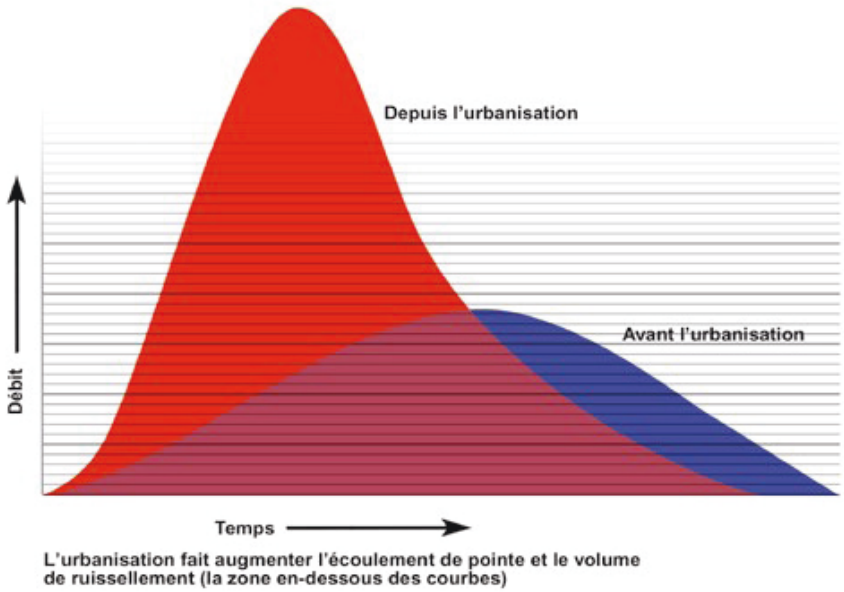
Impact de l'imperméabilisation des sols.



Source : MDDELCC.

Figure 3.1.8

Effet de l'urbanisation sur le volume et le débit de ruissellement.



en surface. La montée des eaux, qui aurait dû être lente et régulière, est plutôt soudaine (figure 3.1.8), provoquant de nombreux problèmes d'inondation ou encore d'érosion des berges. La décrue, dans le cas d'un secteur en partie imperméabilisé, est aussi très rapide. Ainsi, la nappe d'eau souterraine ne peut pas se recharger correctement et remplir son rôle d'alimentation en période d'étiage.

La battance

La battance correspond à la réduction des capacités d'infiltration du sol liée à la destruction et à la compaction de sa couche superficielle sous l'impact des gouttes de pluies, ce qui forme ainsi une croûte. Au Québec, on retrouve ce phénomène principalement sur des sols agricoles à nu ou encore sur des chemins de terre. Ainsi, le taux d'infiltration des sols battants est généralement inférieur à 10 mm/h et peut même atteindre 1 mm/h (Le Bissonnais et Singer, 1993; Hardy et coll., 1983). Ce phénomène peut donc jouer un rôle important dans la genèse des crues majeures de bassins versants agricoles (Papy et Douyer, 1991).

3.1.7 Définir un bassin versant

D'un point de vue réglementaire, il peut être essentiel de définir le bassin versant, par exemple pour la distinction entre un cours d'eau et un fossé de drainage (voir chapitre 1). Pour ce faire, il existe différentes méthodes.

Sans outils géomatiques, avec les courbes de niveau

Afin d'évaluer rapidement la dimension d'un bassin versant, on peut avoir recours à une carte topographique comportant des courbes de niveau, sur laquelle on relie les sommets les plus élevés entourant le cours d'eau et ses tributaires. L'inflexion et l'espacement des courbes de niveau donnent aussi un indice sur la nature du terrain. Bien évidemment, cette méthode simplifiée dépend grandement de la précision des courbes de niveau. Ainsi, lorsqu'on trace les limites d'un bassin versant sur une carte topographique, il faut respecter les règles suivantes (Langevin et Plamondon, 2004) :

- Traverser les courbes topographiques à angle droit à partir de l'embouchure jusqu'au point le plus élevé localisé sur une crête ou un sommet;
- Relier par une ligne tous les points les plus élevés;
- Faire en sorte que le tracé ne traverse jamais un cours d'eau ou un lac;
- En règle générale, voir à ce qu'en terrain plat, le contour soit localisé à mi-distance entre les deux courbes de même niveau.

À l'aide de données topographiques numérisées connues

Les données topographiques numérisées à partir de données connues (Base de données topographiques du Québec, Géoboutique, GéoGratis, IRDA) permettent, avec un logiciel de géomatique, de définir de façon plus précise les bassins versants sur le territoire. Néanmoins, la précision des relevés topographiques n'est pas toujours appropriée, et la marge d'erreur peut être grande.

Avec LiDAR : Light Detection and Ranging

Le LiDAR est une technologie utilisant un rayon laser émis d'un avion vers la surface de la Terre, qui est ensuite retransmis à un capteur. La vitesse du laser étant connue et correspondant à la vitesse de la lumière, il est possible de calculer la distance qui sépare le capteur du sol ou des objets opaques qui le recouvrent, et donc, leur altitude. Comme l'avion est localisé à l'aide d'un GPS, il en résulte un semis de points tridimensionnel (x, y, z), dont la précision est de plus ou moins 15 cm. On peut donc par la suite, en traitant ces données avec des logiciels appropriés, modéliser de façon précise les bassins versants. Par ailleurs, l'imagerie LiDAR permet également de repérer les anciens lits de cours d'eau qui ont pu être modifiés par l'homme, ce qui peut s'avérer très utile dans le cas de la détermination de cours d'eau au sens de l'article 103 de la Loi sur les compétences municipales.

3.1.8 Évaluation des débits de pointe : cas des petits bassins versants agricoles

La fiche technique Évaluation des débits de pointe pour les petits bassins versants agricoles du Québec (Beaulieu, Breune et Guillou, 2007), réalisée en partenariat entre Agriculture et agroalimentaire Canada (AAC) et le MAPAQ, permet de détailler les modes de calcul afin d'évaluer les débits de pointe de petits cours d'eau agricoles en fonction de la caractéristique de leur bassin versant.

3.1.9 Pour approfondir le sujet de l'hydrologie

Seuls les grands principes de l'hydrologie ont été abordés dans cette section. Pour obtenir de l'information plus technique, se reporter aux références suivantes :

Barry, R., Plamondon, A. P., Bernier, P., Prévost, M., Seto, M., Stein J. et Trottier, F., 2009, « Hydrologie forestière et aménagement du bassin hydrographique », Ordre des ingénieurs forestiers du Québec : manuel de foresterie, 2e éd., Éditions MultiMondes, Québec, p. 317-358.

Davie, T., 2008, Fundamentals of Hydrology, 2nd edition, Routledge, London (ISBN : 0415399874).

Anctil, F., Rousselle, J., Lauzon, N., 2012, Hydrologie : cheminements de l'eau, Presses internationales Polytechnique, Montréal (ISBN : 9782553016349).

3.2 Notions d'hydraulique à surface libre

L'objectif de ce chapitre est de se familiariser avec les termes appartenant au domaine de l'hydraulique qui sont couramment utilisés. Il est à noter que le calcul et le dimensionnement des ouvrages hydrauliques demeurent du champ de compétence de l'ingénieur.

3.2.1 Les paramètres hydrauliques

3.2.1.1 Morphologie du cours d'eau

La morphologie d'un cours d'eau correspond à ce qu'on peut observer de son tracé sur une carte topographique ou sur une photographie aérienne. Il peut être, par exemple, rectiligne (zones de montagne), méandreux (plaines) ou encore composé de chenaux d'écoulement multiples (tresses). La morphologie du cours d'eau dépend aussi des sédiments que celui-ci charrie et de la géologie de la région, impactant notamment les pentes des berges et la forme des zones inondables (voir section 3.3).

3.2.1.2 Pente

La pente longitudinale est un paramètre essentiel en matière d'hydraulique. Elle joue un rôle prépondérant dans le calcul de la vitesse d'écoulement et est présente dans tous les dimensionnements d'ouvrage. Elle a aussi un impact direct sur l'érosion des berges et du lit, ainsi que sur les matériaux constituant le lit du cours d'eau (voir section 3.3).

3.2.1.3 Section d'écoulement

Les sections d'écoulement sont des profils en coupe des cours d'eau qui sont effectués perpendiculairement à son axe longitudinal. Elles nous renseignent sur les paramètres physiques du cours d'eau nécessaires aux calculs hydrauliques, qui sont principalement les suivants :

- Profondeur (h) : distance verticale mesurée entre le fond du cours d'eau et la surface de l'eau. Cette profondeur est dépendante du débit, qu'elle permet souvent de caractériser;
- Section d'écoulement (A) : surface verticale du cours d'eau occupée par l'eau;
- Périmètre mouillé (Pm) : longueur du segment de la section qui est en contact avec l'eau;
- Rayon hydraulique (Rh) : rapport entre la surface d'écoulement et le périmètre mouillé (A/Pm);
- Largeur au miroir (l) : largeur à la surface du cours d'eau, mesurée perpendiculairement à l'écoulement.

Il est important de définir la ou les sections transversales les plus représentatives du cours d'eau. Choisir une section non représentative reviendrait à fausser complètement les résultats.

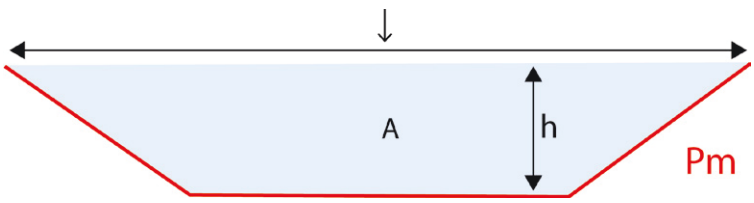


Figure 3.2.1 :

Les paramètres de la section d'écoulement.

L'idéal est de fonctionner sous forme de tronçons homogènes de cours d'eau possédant les mêmes caractéristiques. On peut alors procéder aux calculs sur un ensemble de sections réelles (relevés topographiques) à l'aide d'un modèle hydraulique 1D (comme le logiciel HEC-RAS, distribué par l'US Army Corps of Engineers), 2D (HEC RAS, DELFT) ou même 3D, qui permet d'estimer les répartitions de vitesse sur la latérale du cours d'eau et donc de mieux définir les zones d'érosion potentielle (voir section 3.3.5).

Il est plus aisé de fonctionner avec des formes géométriques simples (trapèze) afin de pouvoir définir ces différentes mesures à partir des relevés de terrain (figure 3.2.1). Néanmoins, comme il est expliqué dans le chapitre 3.3, qui traite de l'hydrogéomorphologie, une rivière naturelle n'a que rarement la forme d'un trapèze, et des géométries plus complexes doivent souvent être envisagées.

3.2.1.4 Composition du lit et des berges

La présence de végétation, de roches ou de tout autre obstacle modifie les conditions d'écoulement. Par exemple, la végétation sur les rives ralentit l'écoulement, ce qui explique que les vitesses d'écoulement y sont inférieures. La prise en compte de ces « irrégularités » permet de définir un coefficient de rugosité propre à chaque type de cours d'eau. Le coefficient de rugosité le plus couramment utilisé est celui de Manning-Strickler.

Le tableau 3.2.1 présente des exemples de coefficients de rugosité (K) obtenus à l'aide de la formule de Manning-Strickler (voir section 3.2.8).

Tableau 3.2.1

Exemples de coefficients de rugosité (K) obtenus avec la formule de Manning-Strickler.

Type de cours d'eau	Valeurs usuelles de K (m1/3/s)	Valeurs usuelles de n = 1/K (s/m1/3)
Canal bétonné, très lisse	75 à 100	0,01
Canal bétonné, état moyen	50 à 75	0,02
Canal en terre	30 à 60	0,02 à 0,033
Canal en enrochement	25 à 33	0,03 à 0,04
Rivière de plaine rectiligne sans végétation arbustive	30 à 40	0,025 à 0,033
Rivière de plaine sinueuse, végétation peu dense	22 à 30	0,033 à 0,045
Rivière de montagne pentue, galets	20 à 33	0,030 à 0,050
Rivière de montagne pentue, blocs	14 à 25	0,040 à 0,070
Lit majeur en prairie	20 à 33	0,030 à 0,050
Lit majeur, végétation arbustive peu dense	6,25 à 14	0,070 à 0,160
Lit majeur, végétation forêt	8 à 12,5	0,080 à 0,120

Source : Hydrologie 2, une science pour l'ingénieur (Hingray, Picouet et Musy, 2009).

3.2.2 Estimer le débit d'un cours d'eau en fonction de la hauteur d'eau

Le calcul du débit réel d'un cours d'eau doit prendre en compte de nombreux paramètres. Le but ici est d'avoir une version simplifiée du calcul du débit d'un cours d'eau. La formule universelle de calcul d'un débit (Q) donne le volume d'eau qui traverse une section perpendiculaire à l'axe du chenal par unité de temps :

$$Q = V \times A$$

- **Q : débit en m^3/s;**
- **V : vitesse en m/s;**
- **A : section d'écoulement en m^2.**

Une façon relativement simple d'estimer un débit rapidement est de mesurer les paramètres physiques du cours d'eau (voir section 3.2.1.3). À l'aide de ces paramètres, il est ensuite possible de définir la section d'écoulement (A). Dans ce cas, le plus complexe reste l'estimation de la vitesse d'écoulement.

La méthode la plus précise consiste à utiliser un moulinet hydrométrique (ou tout autre type de courantomètre), qui permet de mesurer la vitesse du courant à un endroit précis. Étant donné que la vitesse du courant n'est pas homogène dans toute la section d'écoulement (voir section 3.2.3), l'idéal est d'effectuer différentes mesures, tant sur la largeur que sur la profondeur du cours d'eau. Le quadrillage ainsi obtenu permet ensuite de définir la vitesse moyenne du courant.

Si on n'est pas outillé et qu'on a besoin d'une estimation rapide, mais moins précise, on peut tout simplement utiliser un flotteur (balle de ping-pong, bouchon en liège ou même tout simplement un morceau de bois ou une branche) et un ruban à mesurer. Il suffit ensuite de définir une longueur avec le ruban à mesurer (ex. : 1 m), de lancer le flotteur et, avec un chronomètre, de calculer le temps que celui-ci met à parcourir cette distance. En prenant ainsi quelques mesures sur toute la largeur du cours d'eau, on peut faire la moyenne, qui donnera une approximation de la vitesse du courant.

3.2.3 Les différents types d'écoulement

Dans la nature, l'écoulement d'un cours d'eau est rarement uniforme. En fonction des caractéristiques du lit mineur, des obstacles rencontrés, de la pente, etc., l'écoulement peut accélérer, décélérer, ou même former des ressauts (figure 3.2.2).

L'écoulement est *uniforme* lorsque la profondeur et la vitesse ne changent pas à l'intérieur du canal. Cette approche théorique ne se retrouve pas dans la nature : elle permet de conceptualiser de façon simple un écoulement dans des portions de cours d'eau dont le profil est homogène.

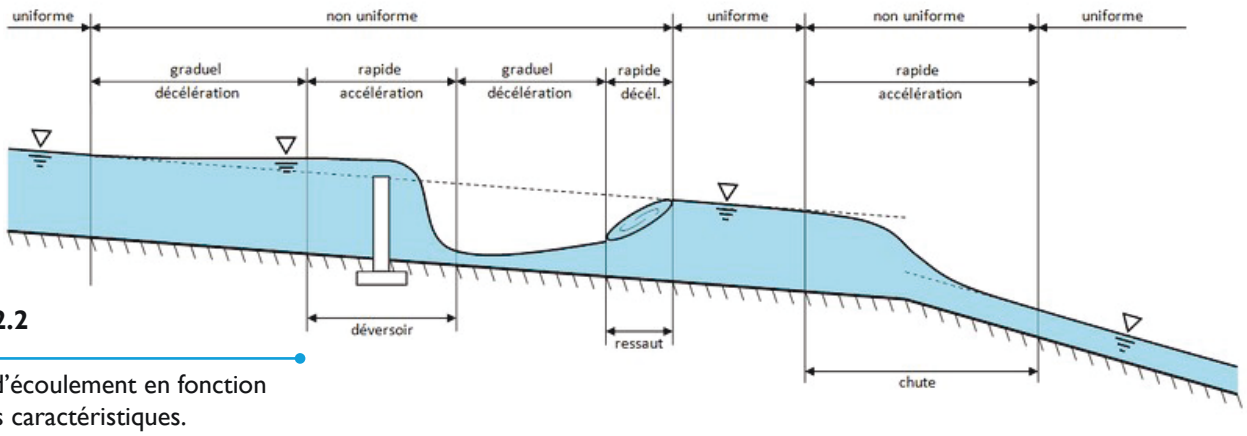


Figure 3.2.2

Les types d'écoulement en fonction de diverses caractéristiques.

Source : Hubert, J. Écoulement à surface libre.

L'écoulement est non uniforme, soit en accélération ou en décélération, lorsque la vitesse ou la profondeur changent à l'intérieur du canal. On distingue :

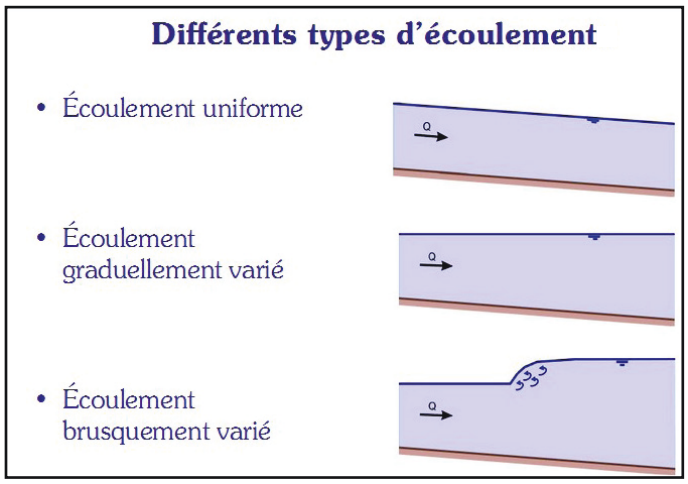
- L'écoulement graduellement modifié lorsque, par exemple, on a affaire à un changement de tirant d'eau dû à la présence d'un barrage;
- L'écoulement brusquement modifié, par exemple, en aval des ponceaux ou des barrages. C'est notamment dans les écoulements brusquement variés qu'on retrouve de la turbulence.

3.2.4 Surface libre ou en charge

Les écoulements, que ce soit en cours d'eau naturels ou canalisés, comportent un miroir : une interface entre l'eau et l'air. L'état normal d'une rivière est « à ciel ouvert », « à surface libre », avec un fil d'eau ou un miroir identifiable. Pourtant, il arrive que l'ensemble ou une partie du cours d'eau entre en charge, c'est-à-dire que l'écoulement n'est plus en contact avec l'air, et qu'il est contraint dans une section entièrement composée d'une interface eau-lit, dans

Figure 3.2.3

Différents types d'écoulement.



Source : Hubert, J. Écoulement à surface libre.

laquelle sa pression diffère de la pression atmosphérique. C'est le cas, par exemple, de certains ponceaux lors de crues importantes. Ce cas de figure doit rester marginal, pour la sécurité des ouvrages concernés, mais aussi pour éviter les inondations alentour, car leur submersion a souvent des incidences sur la vulnérabilité des zones voisines. Ils restent donc des ouvrages de longueur limitée. En zone urbaine, il est courant de rencontrer des cours d'eau canalisés, qui sont généralement dimensionnés afin de ne pas entrer en charge. Par contre, dans le cas d'un bassin de rétention d'eau pluviale, il est souvent nécessaire d'utiliser un ouvrage qui, entrant en charge, offre une restriction à l'écoulement et permet donc d'utiliser la retenue offerte par le bassin pour compenser la limitation de débit offerte par l'ouvrage s'écoulant en charge.

3.2.5 Régime permanent (stationnaire) ou non permanent (transitoire)

Le régime permanent désigne un écoulement dont les caractéristiques ne varient pas dans le temps. Le régime stationnaire désigne un écoulement dont les caractéristiques ne varient pas dans le temps durant la période considérée. Naturellement, le régime est dit non permanent ou transitoire lorsque les paramètres de l'écoulement varient dans le temps. Il peut s'agir, par exemple, d'une perturbation instantanée ou plus étalée dans le temps, comme une ouverture de vanne, une régulation de barrage, une crue lente ou rapide, une sassée d'écluse, une rupture d'ouvrage hydraulique, un pompage, etc. Dans la réalité, le régime permanent au sens strict n'est presque jamais rencontré. Selon la longueur de rivière et le laps de temps considérés, il est très souvent valide de faire l'hypothèse de permanence du régime. La grande majorité des formules utilisées par les ingénieurs sont basées sur un régime permanent ou stationnaire.

3.2.6 Les différents régimes d'écoulement

La caractérisation des écoulements en régimes hydrauliques est probablement l'un des outils les plus importants à la compréhension d'un cours d'eau. Mais comment déterminer si ce dernier est de type fluvial, torrentiel, ou entre les deux, c'est-à-dire critique?

Le régime hydraulique fournit la réponse à partir de la compréhension des niveaux d'énergie de l'écoulement. Un écoulement fluvial est caractérisé par des vitesses faibles et de plus grandes profondeurs d'eau. Il se produit donc lorsque le niveau d'énergie contenu dans l'écoulement est faible (nombre de Froude inférieur à 1). Par opposition, un écoulement torrentiel se produit dans un tronçon à pente forte et à vitesse élevée et correspond donc à un niveau d'énergie élevé (nombre de Froude supérieur à 1). Entre les deux, l'écoulement est dit critique.

Le niveau d'énergie est ainsi défini par le nombre de Froude (Fr) : le nombre de Froude est le résultat d'une expression sans dimension qui caractérise les conditions d'écoulement et met en relation les forces d'inertie et les forces de gravité ou, plus simplement, la vitesse et la profondeur de l'écoulement.

$Fr = \frac{V}{\sqrt{gh}}$	• V : vitesse moyenne (m/s); • g : accélération due à la gravité (9,8 m/s²); • h : profondeur d'écoulement (m²);

La valeur du nombre de Froude caractérise l'écoulement de la façon suivante :

- Fr < 1 : écoulement fluvial;
- Fr = 1 : écoulement critique;
- Fr > 1 : écoulement torrentiel.

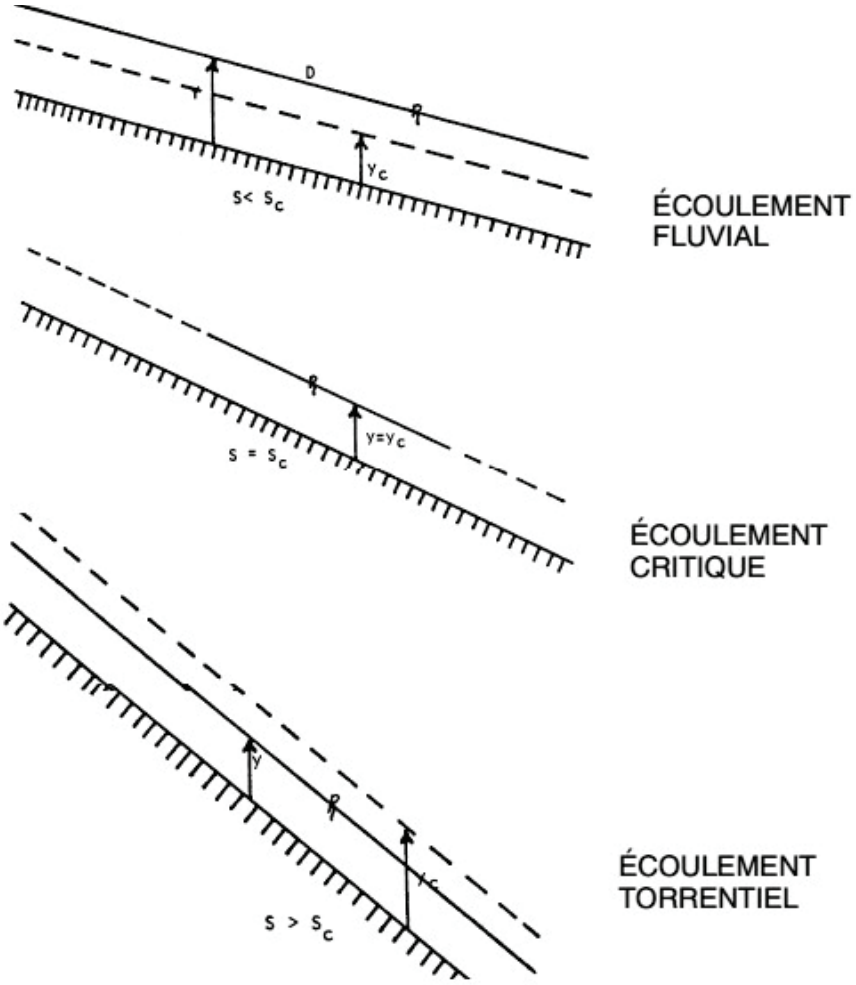


Figure 3.2.4

Types d'écoulement associés à la valeur du nombre de Froude.

Le passage d'un régime torrentiel à un régime fluvial dans un canal ou un cours d'eau s'accompagne d'un ressaut hydraulique (élévation du niveau d'eau) et d'une dissipation d'énergie. Dans un cours d'eau naturel, cette dissipation d'énergie peut avoir lieu en sortie de rapide, où le régime passe de torrentiel (rapides) à fluvial. En génie civil, les ouvrages reproduisant ce phénomène sont souvent nommés « fosse de dissipation ».

3.2.7 Variation de la vitesse de l'eau dans une section d'écoulement

La vitesse de l'eau à l'intérieur d'une section d'écoulement n'est pas uniforme. En effet, les plus grandes vitesses observées sont généralement au centre du cours d'eau dans une portion rectiligne et à l'extérieur d'un méandre lorsqu'il a un parcours sinueux. La vitesse moyenne d'un cours d'eau correspond donc à la moyenne des vitesses mesurées aux différents points de section du lit calculée à l'aide d'une formule unidimensionnelle de type Manning.

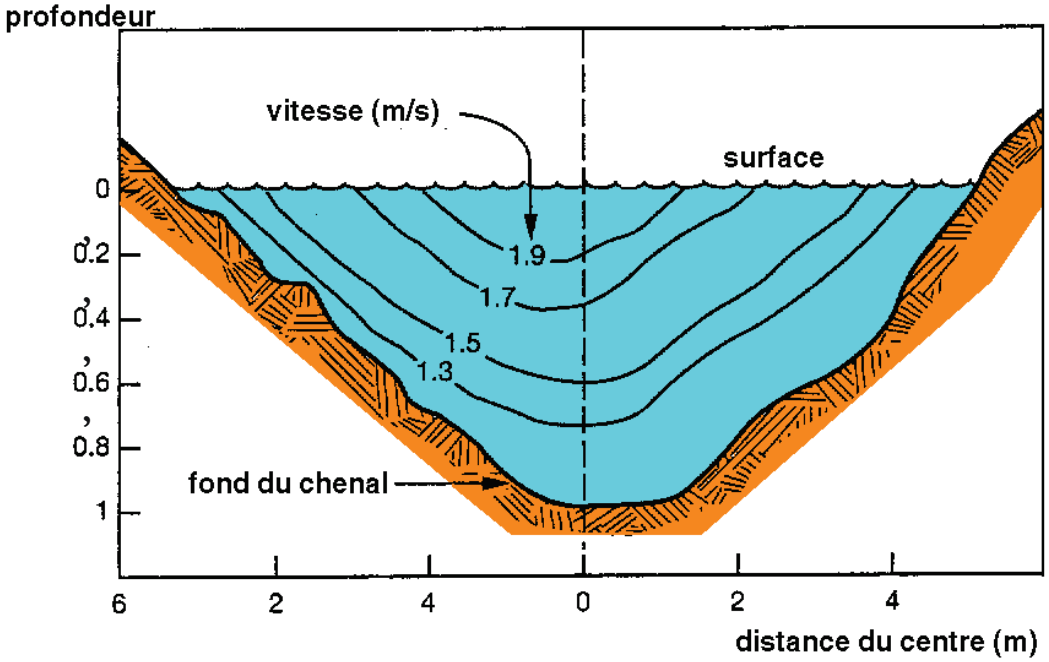


Figure 3.2.5

Variation de la vitesse de l'eau dans une section d'écoulement.

3.2.8 Vitesses d'écoulement et forces d'arrachement : des formules utiles au choix des concepts retenus

Étant donné la complexité des paramètres hydrauliques, un certain nombre d'équations, la plupart empiriques, ont permis de transcrire les paramètres physiques en formules mathématiques pouvant servir au dimensionnement d'ouvrage. En voici quelques-unes tirées du *Manuel de conception des ponceaux* (MTQ, 2004).

La formule de Manning-Strickler

L'équation la plus fréquemment utilisée est celle de Manning-Strickler. Elle a été développée pour des conditions uniformes d'écoulement pour lesquelles le profil de la surface et celui de la ligne d'énergie sont parallèles au lit. En pratique, l'équation est considérée comme valable

pour les cas d'écoulement non uniforme rencontrés dans la nature. Elle se présente sous la forme suivante :

$$V = K \cdot R_H^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

- V : vitesse débitante (m/s);
- K : coefficient de Strickler;
- R_H : rayon hydraulique de l'écoulement (m);
- S : pente de l'écoulement (m/m).

Le coefficient K permet d'intégrer les irrégularités du lit et des berges du cours d'eau dans le calcul de la vitesse d'écoulement. Il permet aussi d'intégrer d'autres facteurs, tels que la présence de glace ou même de végétation (voir section 3.2.1.4).

La formule de Manning-Strickler est également employée sous une autre forme, impliquant le coefficient $n = 1/K$:

$$V = \left(R_H^{2/3} \cdot S^{1/2} \right) \div n$$

Force d'arrachement ou force tractrice

Le courant exerce sur les rives et sur les sédiments constituant le lit du cours d'eau une force appelée force tractrice ou force d'arrachement, qui implique le déplacement des particules de sols en place.

Par exemple, pour déterminer le type de protection de berge à mettre en place dans le cas d'une problématique d'érosion, il faut connaître les efforts auxquels elle est soumise, représentés par cette force. Son expression est la suivante :

$$\tau = \rho \cdot R \cdot S \text{ en } N/m^2$$

- ρ : poids volumique de l'eau, soit environ 1000 N/m;
- R : rayon hydraulique;
- S : pente du cours d'eau.

Pour avoir un facteur de sécurité supplémentaire, on peut prendre R = h, où h est la hauteur d'eau (cas des cours d'eau larges), ce qui donne des forces tractrices calculées plus importantes.

$$\tau = \rho \cdot h \cdot S \text{ en } N/m^2$$

Les deux formules suivantes intègrent la formule de Manning-Strickler et sont utilisées lorsqu'il est plus facile de connaître la vitesse que la hauteur d'eau :

Connaissant la pente du cours d'eau :

$$\tau = \rho \cdot S^{1/4} \cdot Ks^{-3/2} \cdot V^{3/2}$$

Connaissant le rayon hydraulique :

$$\tau = \rho \cdot R^{-1/3} \cdot Ks^{-2} \cdot V^{2}$$

Lorsque le cours d'eau est en méandre, il faut tenir compte du fait que la sinuosité augmente la force tractrice dans les courbes extérieures du méandre. Pour obtenir cette force, on multiplie alors le résultat donné par la formule précédente par un facteur compris entre 1,1 et 1,7, en fonction de la sinuosité du cours d'eau.

Valeur critique

La force tractrice critique est la valeur de la force pour laquelle les éléments du fond commencent à se déplacer. Les rives ou le lit d'une rivière sont généralement constitués d'éléments non cohérents et relativement grossiers, quoique ce ne soit pas le cas pour les limons ou l'argile, courants au Québec. La force tractrice critique sur le fond est alors donnée par :

$$\tau_c = 8\ d_{75}(cm)$$

d_{75} : 75 % de la granulométrie est inférieure à ce diamètre.

Plus le cours d'eau est sinueux, plus la force critique est basse. On multiplie donc le résultat par un coefficient compris entre 0,9 et 0,6 (de légèrement sinueux à très sinueux).

Sur les berges, comme le terrain n'est pas horizontal, il faut ajouter encore une fois un coefficient (λ) pour tenir compte de la pente de la berge.

$$\tau_c \text{berge} = \lambda * 8 * d_{75}(cm)$$

où

$$\lambda = \cos\varphi \sqrt{1 - \frac{tg^2\varphi}{tg^2\theta}}$$

L'angle de frottement interne, qui dépend du diamètre et de la forme des grains, est généralement compris entre 20° et 30° pour des diamètres de 0,25 à 2 cm et compris entre 30° et 40° pour des diamètres de 2 à 10 cm.

Le tableau 3.2.2 présente des valeurs de force d'arrachement correspondant aux principales techniques de stabilisations les plus communes.

Tableau 3.2.2

Valeurs de force d'arrachement pour des ouvrages de stabilisation de berges.

Technique		Résistance mécanique en τ en N/m2		
		À la Réalisation	1 à 2 ans après	3 ou 4 ans après
Enherbement		4[3] -20[3]	25-30[3]	30[3] -100[2]
Boutures		10[3]	60-150[3]	7-60[3]
Boudin d'hélophytes		10[3] -30[2]	20-60[3]	50[3] -165[1]
Clayonnages		10[2,3]	10-15[3]	10[3]-120[4]
Fascines		20[3] -60[2]	50[3] -60[3]	80[2] -250[4]
Saules			50 -70[4]	100 -140[4] 800 (20 ans)[4]
Plantation d'arbre		20[2]		120[2]
Lit de plants et plançons		20[2,3]	120[3]	140[2,3]
Couches de branches à rejet		50[2,3] -150[3]	150[3] -300[3]	300[2,3] -450[3]
Caissons végétalisés		500[3]	600[3]	600[3]
Enrochements	Végétalisés	100[3] -200[2]	100[3] -300[3]	300[2] -350[3]
	Nus	250[2]	250[2]	250[2]

Source : Geni'alp, André Évette

Tableau 3.2.3

Caractéristiques du cours d'eau utilisé en exemple.

DONNÉES	UNITÉ	VALEURS
Superficie du bassin versant	m²	3 000 000
Superficie du bassin versant	Ha	300,0
Longueur du bassin versant	M	1,500
Longueur – 85 %-10 % (de l'aval)	M	1,125
Élévation – amont du bassin	M	88
Élévation – 15 %, amont du bassin	M	89
Élévation – 10 %, aval du bassin	M	74
Élévation – exutoire	M	69
Delta, altitude – total	M	19,0
Pente moyenne du bassin	m/m	1,3 %
Pente 85-10	m/m	1,8 %
Temps de concentration (milieu naturel)	min	117,1
Temps de concentration (milieu urbain)	min	24,08
Temps de concentration (milieu agricole)	min	59,1

3.2.9 Exemple concret

Cet exemple est basé sur un cours d'eau dont le bassin versant a d'abord été forestier, puis agricole, et plus récemment une zone industrielle. Le bassin versant d'une superficie totale de 3 km^2 présente peu de dénivelé. Lorsque le territoire était couvert d'une forêt, l'eau se drainait naturellement vers les points bas de la topographie et formait un petit cours d'eau et plusieurs milieux humides. Ses caractéristiques sont présentées dans le tableau 3.2.3.

On remarque la diminution de temps de concentration au fur et à mesure de l'évolution de l'occupation du territoire. À la suite des récents aménagements, l'occupation du bassin versant a évolué. Le tableau 3.2.4 reprend les évolutions de cette occupation.

Les pluies statistiques utilisées dans le cadre de l'étude ont été extraites des courbes d'intensité, de durée et de fréquence (IDF) fournies par Environnement Canada (figure 3.2.6).

Une modélisation du bassin versant permettant d'estimer le débit de pointe de la crue a été faite avec HEC-HMS. Le débit de la crue biennale estimé en condition naturelle est de 1,0 m^3/s,

Tableau 3.2.4

Occupation du bassin versant.

Occupation du sol												CN
		Pelouse	Chemin de gravier	Chemin d'asphalte	Coupe forestière	Eau	Foin / Pâturage	Forêt	Friche	Milieu humide	Bâtiment	
Conditions actuelles	Superficie	10	0	60	0	0	0	28	0	0	202	
	%	3.3	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	9.3	0.0	0.0	67.3	90
Conditions avant développement	Superficie	0	0	0	0	0	272	28	0	0	0	
	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.7	9.3	0.0	0.0	0.0	44
Conditions naturelles	Superficie	0	0	0	0	0	0	300	0	0	0	
	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	35

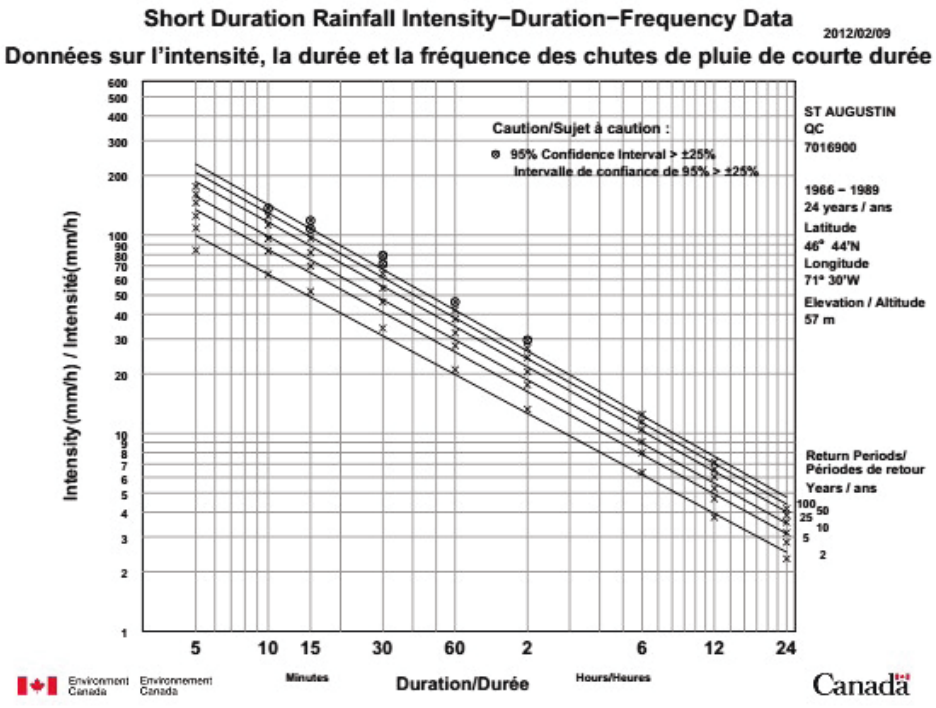


Figure 3.2.6

Courbe IDF, Environnement Canada.

1,2 m^3/s en conditions agricoles et 5,8 m^3/s en condition urbaine. L'urbanisation a donc dans ce cas impliqué une augmentation de plus de 5 fois le débit de la crue biennale. On peut alors aisément comprendre la forte érosion qui a touché le cours d'eau depuis l'urbanisation de son bassin versant. Le cours d'eau est simplement en train de s'adapter aux nouvelles conditions hydriques qui lui ont été imposées.

Ainsi, l'augmentation des débits de pointe a impliqué l'augmentation des vitesses d'écoulement lors des crues. Naturellement, ces vitesses ne dépassaient pas 1 m/s et donc impliquaient des forces tractrices maximales de l'ordre de 30 N/m^2. À l'état naturel, un simple enherbement suffisait à empêcher l'érosion lors des crues. À la suite de l'augmentation des débits de pointe, la vitesse d'écoulement atteint aujourd'hui 2 m/s sur certains tronçons du cours d'eau et implique donc des forces d'arrachement de près de 80 N/m^2, qui nécessiteraient de denses saulaies pour contrer l'érosion.

Les débits de pointe pour différentes crues peuvent aussi être estimés grâce à la méthode rationnelle, qui donnera certainement des résultats plus conservateurs.

Dans un tel cas, il faut d'abord s'occuper de la source du problème : la gestion des eaux de ruissellement. De nombreuses options permettent d'éviter une augmentation des débits de pointe : bassins de rétention, détournement des débits de crue vers des annexes hydrauliques, implantation d'une technique de gestion durable des eaux pluviales sur l'ensemble du bassin versant (noues, zones de biorétention, noues, toits végétalisés, etc.).

Dans le cadre de ce projet, il a été choisi d'aménager plusieurs annexes hydrauliques se rechargeant en eau lors des crues. Cette option permet de limiter le débit de la crue biennale à 2 m^3/s. Le cours d'eau sera ensuite restauré à l'aide d'épis et de fascines afin de l'aider à retrouver son équilibre. Les annexes hydrauliques représentent également des écosystèmes d'intérêt pour le cours d'eau, notamment des zones de reproduction pour la faune.

Photo 3.2.1

Érosion du cours d'eau.

Source : Environnement XM et Ville de Saint Augustin de Demaure.

3.3 Notions d'hydrogéomorphologie

La dynamique des cours d'eau est complexe : l'application des concepts d'hydrologie et d'hydraulique ne permet pas à elle seule de bien englober tous les paramètres physiques qui la régissent. En effet, l'hydrologie et l'hydraulique ne considèrent pas de manière explicite le changement dans le temps et l'espace des formes fluviales et des flux de sédiments. L'hydrogéomorphologie est donc un complément à l'hydrologie et à l'hydraulique dans le domaine de la gestion des cours d'eau, car elle permet de cerner plusieurs processus entourant leur évolution, notamment leur relation avec les éléments minéraux (sols, roches, sédiments). L'hydrogéomorphologie est la combinaison des termes « hydro », qui représente l'hydrologie, science qui étudie l'eau, et « géomorphologie », science qui a pour objet la description des formes et des processus qui les façonnent sur le relief terrestre.

La seule prise en compte des aspects hydrauliques du cours d'eau a souvent été le lot des aménagements des cinquante dernières années. Il en est résulté des travaux qui ont d'abord perturbé, puis détruit l'équilibre naturel des cours d'eau. De nouveaux états d'équilibre ont pu apparaître, mais ces derniers sont bien souvent incompatibles avec la notion de développement durable et perturbent, voire éliminent les services écosystémiques rendus par les cours d'eau. Ces travaux comprennent la linéarisation généralisée des cours d'eau par la suppression des méandres, l'endiguement des cours d'eau, l'enrochement des berges, le dragage des lits et des bancs de gravier, la canalisation de tronçons de cours d'eau, le nettoyage systématique des bois morts et l'élargissement du lit mineur (lit actif). Malgré les avantages spécifiques de ces interventions à court terme, on sait aujourd'hui qu'elles peuvent avoir des impacts majeurs sur la dynamique fluviale (érosions régressives ou latérales en aval des travaux, augmentation des risques d'inondation, etc.) et sur les écosystèmes qui en dépendent. L'intégration de concepts et d'outils issus de l'hydrogéomorphologie par les gestionnaires des cours d'eau permet d'avoir un point de vue sur la dynamique des cours d'eau qui tient compte à la fois du débit liquide (l'eau) et du débit solide (les sédiments). Cette approche complémentaire à l'hydrologie et l'hydraulique permet de dresser un portrait plus juste de la dynamique naturelle des cours d'eau et, finalement, de prendre des décisions plus éclairées en matière d'aménagement des cours d'eau.

L'hydrogéomorphologie est un domaine disciplinaire proposant plusieurs concepts et outils menant à une meilleure compréhension des processus œuvrant dans les cours d'eau.

3.3.1 Concepts fondamentaux

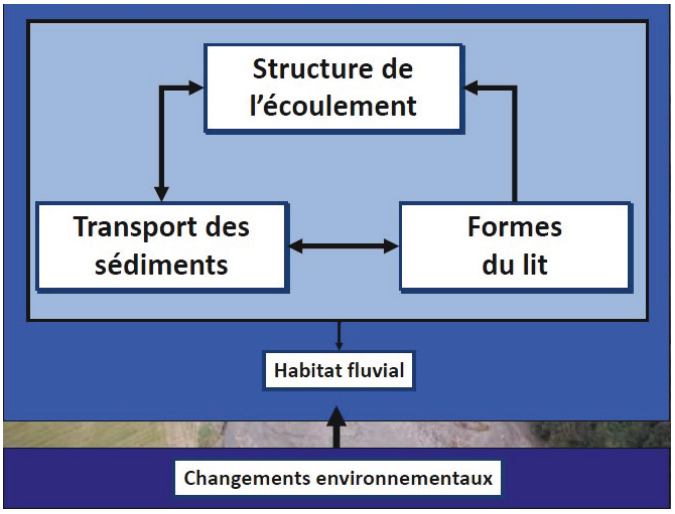
Les modèles conceptuels de la dynamique des cours d'eau visent à simplifier la complexité des interactions et composantes régissant le fonctionnement des cours d'eau. Plusieurs modèles ont été proposés au fil des ans pour expliquer et décrire ces interactions. Ces modèles mènent à une compréhension de la dynamique des cours d'eau qui peut être intégrée dans des approches de gestion.

3.3.1.1 La trinité de Leeder (1983)

La figure 3.3.1 présente la trinité de Leeder, l'un des modèles les plus simples pour représenter la dynamique fluviale. Ce modèle repose sur la reconnaissance des interrelations entre trois composantes principales : la structure de l'écoulement, le transport des sédiments et le développement des formes du lit. Ce modèle proposé par Leeder (1983) constitue un cadre d'analyse minimal, mais pédagogiquement puissant pour décrire le fonctionnement d'un cours d'eau, et ce, à toute échelle spatiale ou temporelle.

Figure 3.3.1

La trinité de Leeder (1983).



La structure de l'écoulement représente la combinaison de l'hydrologie et de l'hydraulique d'un cours d'eau. Cette composante décrit et définit les nombreuses particularités d'un écoulement dans une section transversale, et ce, à plusieurs échelles de temps et d'espace. À l'échelle annuelle, par exemple, on peut reconnaître et définir la forme de l'hydrogramme annuel pour un bassin versant donné. À l'échelle événementielle, on peut caractériser l'hydrogramme d'une crue lié à une précipitation ou encore observer les vecteurs de vitesse dans une boucle de méandre. À l'échelle de la seconde, on peut s'intéresser aux fluctuations des vitesses de l'écoulement et à leur variabilité dans l'espace d'une section de rivière.

Le transport des sédiments comprend le phénomène lié à la mobilité des sédiments dans les cours d'eau. On reconnaît deux grands types de transport : le transport en charge de fond se produisant sur le lit et le transport en suspension se produisant dans la colonne d'eau. Cette composante peut aussi être décrite à plusieurs échelles de temps et d'espace. À l'échelle annuelle, on peut comparer les volumes de sédiments transportés en charge de fond comparativement au volume transporté en suspension par un cours d'eau. À l'échelle événementielle, on peut s'intéresser au volume de sédiments transportés durant une crue et, surtout, au moment pendant la crue où survient le maximum de transport. À l'échelle du sédiment, on peut s'intéresser au rôle de la taille des sédiments quant à leur probabilité d'être entraînés en charge de fond ou en suspension.

La morphologie du lit comporte l'ensemble des formes qui le composent. Ces formes se retrouvent à plusieurs échelles spatiales. À l'échelle du bassin versant, on retrouve, par exemple, le profil en long de la rivière. À l'échelle d'un tronçon, on retrouve les caractéristiques morphométriques du chenal principal (sinuosité, largeur, etc.). À l'échelle du lit, on retrouve les formes créées par l'agencement des sédiments (dunes, amas de galets), mais aussi la rugosité du lit provenant de la taille des sédiments le composant.

Le cadre d'analyse de la trinité de Leeder suggère de reconnaître et de caractériser ces composantes pour ensuite s'intéresser à leurs interrelations pour expliquer la dynamique d'un cours d'eau à l'échelle qui nous interpelle. Il existe par exemple une forte relation entre la structure de l'écoulement, le transport des sédiments et la morphologie du lit dans les boucles de méandres d'une rivière. Il est reconnu que l'augmentation de la vitesse d'écoulement dans un cours d'eau implique une augmentation de la taille et du volume des sédiments mobilisés (Charlton, 2008). Ceci est facilement observé dans une boucle de méandre alors que des sédiments plus grossiers se retrouvent du côté de la berge concave, là où les vitesses sont les plus élevées, alors que des sédiments plus fins se trouvent sur le banc de convexité, là où les vitesses sont plus faibles. De la même manière, le transport des sédiments est intimement lié au développement des formes du lit. En effet, la quantité et le type de sédiments transportés modifient le lit en créant soit des formes d'érosion ou des formes d'accumulation (Lane et Richards, 1997). À l'échelle d'un méandre, les sédiments arrachés à la berge concave produisent une forme d'érosion marquante, alors que ceux déposés sur la berge convexe produisent un banc d'accumulation. Finalement, les formes du lit ont un impact sur la structure de l'écoulement en modifiant la rugosité ou encore en redirigeant l'écoulement. C'est le cas dans un méandre où le développement de la sinuosité est intimement lié au développement des structures hélicoïdales de l'écoulement contribuant à l'érosion des berges concaves et à l'accumulation des berges convexes.

Le cadre d'analyse de Leeder peut être appliqué à plusieurs dynamiques pour comprendre et décrire le fonctionnement d'un cours d'eau. Il peut aussi être utilisé pour anticiper les changements dans la dynamique fluviale si une modification à l'une des composantes survient. Pour reprendre l'exemple des méandres, comment pourrait-on utiliser la trinité pour expliquer l'ajustement du cours d'eau à la suite de sa linéarisation? La coupure d'un méandre implique un changement dans la pente du cours d'eau, car la distance entre deux points de différentes hauteurs est réduite. Le changement dans la pente du cours d'eau influence la structure de l'écoulement par une augmentation des vitesses, qui à son tour implique une augmentation du transport des sédiments et, par conséquent, le développement de formes d'érosion et d'accumulation. Cette chaîne de rétroaction peut être facilement illustrée et expliquée à l'aide de la trinité de Leeder.

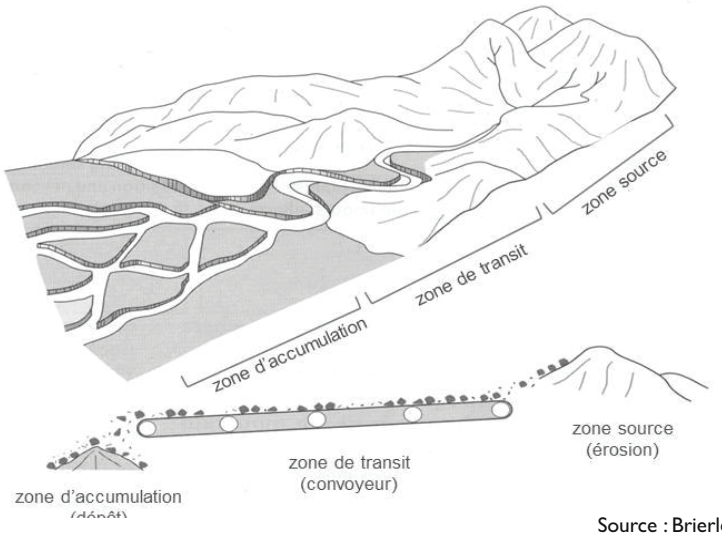
La trinité de Leeder peut être ajustée et développée pour décrire des situations plus complexes. Allard (2010), par exemple, s'est inspiré de la trinité pour présenter un modèle intégrant le rôle de la glace dans la dynamique fluviale (voir section 3.4).

3.3.1.2 Le convoyeur détraqué de Kondolf

La figure 3.3.2 illustre le convoyeur détraqué proposé par Kondolf (1994) pour décrire l'organisation simplifiée de la dynamique fluviale et sédimentaire dans un bassin versant. Cette organisation repose sur l'identification d'une zone de production de sédiments en amont du bassin, d'une zone de transit des sédiments dans la portion médiane, et d'une zone d'accumulation dans la portion en aval du bassin versant. En d'autres mots, les sédiments sont produits dans les régions montagneuses et ils sont transportés vers les estuaires, où les rivières rencontrent les lacs, mers ou océans. L'aspect détraqué du convoyeur veut souligner la composante sporadique du transport des sédiments : les sédiments ne sont pas transportés en continu de l'amont vers l'aval, mais plutôt par sauts successifs lorsque des crues surviennent et les mobilisent.

Figure 3.3.2

Le convoyeur de sédiments.



Source : Brierley et Fryirs, 2005 (adaptation).

Ce modèle simplifié permet de souligner deux points importants de la dynamique fluviale. D'abord, il établit clairement le lien entre une zone d'érosion et une zone d'accumulation. Ce lien exprimé à l'échelle du bassin versant par le modèle de Kondolf est également valable à l'échelle de corridors fluviaux et même de morphologies fluviales à l'intérieur d'un tronçon de rivière. On peut, par exemple, utiliser l'analogie du convoyeur détraqué pour expliquer la formation des méandres qui sont composés de zones d'érosion et de zones d'accumulation. Le lien entre les zones d'érosion et d'accumulation peut sembler évident, mais il importe qu'il soit intégré de manière systématique à la compréhension des problématiques liées à la dynamique des cours d'eau. L'apparition d'un banc d'accumulation sous un pont ou à proximité d'une berge peut s'expliquer par la structure de l'écoulement à cet endroit, mais aussi, et surtout, par l'activation d'une source de sédiments. La recherche de solutions pour régler un problème d'accumulation peut ainsi passer à la fois par une réflexion sur les processus d'accumulation, mais aussi sur les processus présents dans les zones productrices de sédiments.

Ensuite, le modèle révèle les liens étroits existant entre les processus d'érosion et d'accumulation et les formes d'érosion et d'accumulation. Les ravins et canyons sont des formes d'érosion que l'on retrouve principalement dans les zones de production de sédiments. De la même

manière, les cônes alluviaux et les deltas se retrouvent dans les zones d'accumulation. Ce lien entre forme et processus est crucial, car il permet d'anticiper les processus risquant de survenir pour cause d'une interprétation des formes fluviales présentes (voir section 3.3.2.1).

3.3.1.3 La balance de Lane

La figure 3.3.3 présente la balance de Lane (1955). Ce modèle conceptuel suggère que les morphologies et dynamiques d'un cours d'eau résultent de la recherche d'un équilibre influencé par les contributions relatives des débits liquide (Q) et solide (Qs). En d'autres mots, la balance de Lane suggère que des changements dans le débit liquide ou le débit solide entraînent des ajustements de la morphologie. Une augmentation du débit liquide dans un cours d'eau provoque un déséquilibre vers un état d'érosion du lit et des berges. De la même façon, une augmentation du débit solide provoque un débalancement vers un état d'aggradation du lit, à moins que l'augmentation de sédiments soit compensée par une augmentation du débit.

La mise en place d'un barrage sur un cours d'eau permet d'illustrer adéquatement ces principes de la balance de Lane, puisqu'il entraîne parfois une coupure du transit sédimentaire. Dans cette situation, la portion de la rivière située en aval du barrage subit une diminution du débit solide. Une telle diminution provoque un déséquilibre, et le cours d'eau en aval du barrage se retrouve dans une phase d'érosion. Cette situation est simplifiée, mais la balance de Lane permet de bien expliquer et de comprendre le sens de l'ajustement d'un cours d'eau suivant une perturbation dans l'une des deux variables majeures de la dynamique fluviale (débits liquide et solide). La balance de Lane peut être complexifiée en ajoutant la pente et la taille granulométrique comme des variables contribuant à l'état d'équilibre.

L'équilibre n'est jamais réellement atteint en milieu naturel (Knighton, 1998); les quantités respectives et, par conséquent, le rapport des deux débits fluctuent à différentes échelles de

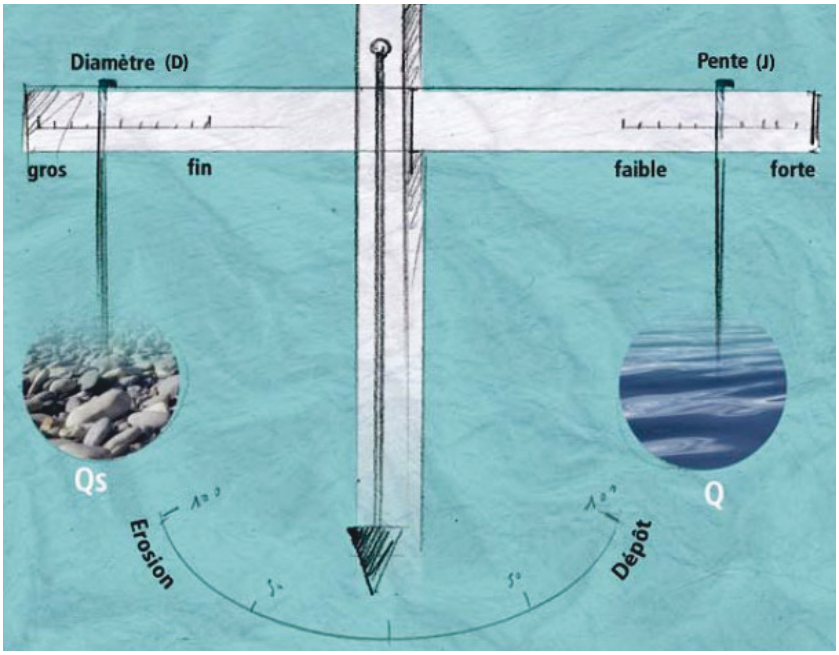


Figure 3.3.3

Adaptation de la balance de Lane (1955).

temps, si bien que le système est dit en équilibre dynamique. Lors de dysfonctionnements hydrogéomorphologiques, le déséquilibre perdure, provoquant des ajustements majeurs de la morphologie du cours d'eau qui peuvent s'avérer extrêmement dommageables, tant pour les infrastructures anthropiques que pour les écosystèmes.

3.3.1.4 Espace de liberté d'un cours d'eau

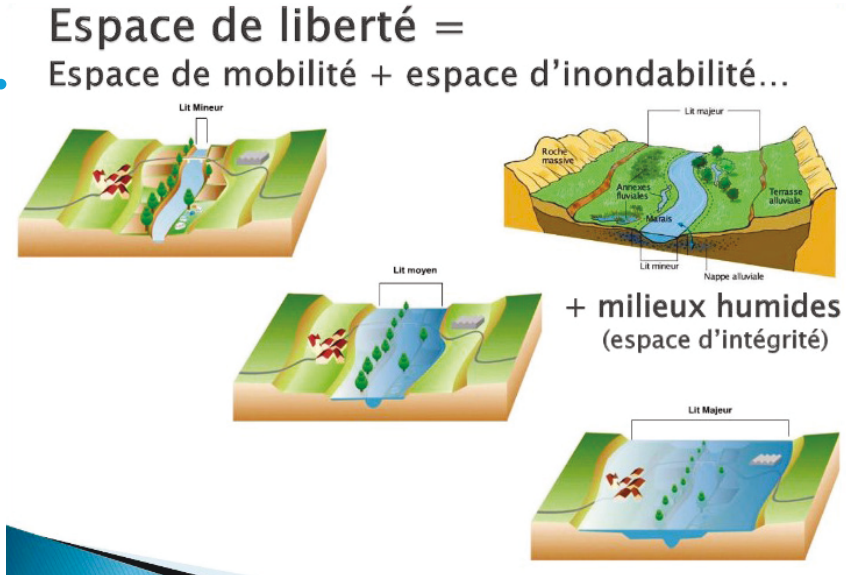
Les cours d'eau sont des objets complexes qui se caractérisent par un état d'équilibre dynamique, mais qui sont également ajustables à des perturbations plus profondes de composantes fondamentales. Ceci implique que les cours d'eau sont mobiles et qu'ils occupent dans le temps un espace qui excède le chenal d'écoulement que nous pouvons observer en période estivale. Par exemple, en fonction des caractéristiques géomorphologiques du cours d'eau, des méandres se forment, migrent latéralement, se recoupent, puis disparaissent; des bancs d'alluvions apparaissent et disparaissent; des berges s'érodent, le lit se charge en gravier ou s'incise, des avulsions s'opèrent (processus naturel de relocalisation du tracé du cours d'eau) ou encore des chenaux secondaires se forment. Cet espace peut être défini comme l'espace de mobilité du cours d'eau.

Un tel espace est déjà connu lorsque l'on décrit les inondations. En effet, une plaine inondable est un espace qui devient occupé à une fréquence donnée par le débordement de l'eau lorsque le débit excède la capacité d'écoulement du chenal. Cet espace peut être défini comme étant un espace d'inondabilité.

Au Québec, le concept d'« espace de liberté » est la combinaison de l'espace de mobilité et de l'espace d'inondabilité, auxquels s'ajoutent les milieux humides riverains, qui jouent un rôle clé, tant du point de vue hydrologique qu'écologique (figure 3.3.4). Le concept d'espace de liberté a vu le jour dans le cadre d'une étude réalisée en 2013 par Biron et collaborateurs, jetant les

Figure 3.3.4

Espace de liberté.



Source : Biron et coll. (2013) *Espaces de liberté : un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques.*

bases de la mise en œuvre d'une telle approche comme outil de gestion des cours d'eau. Cette approche de gestion possède plusieurs équivalents aux États-Unis et en Europe.

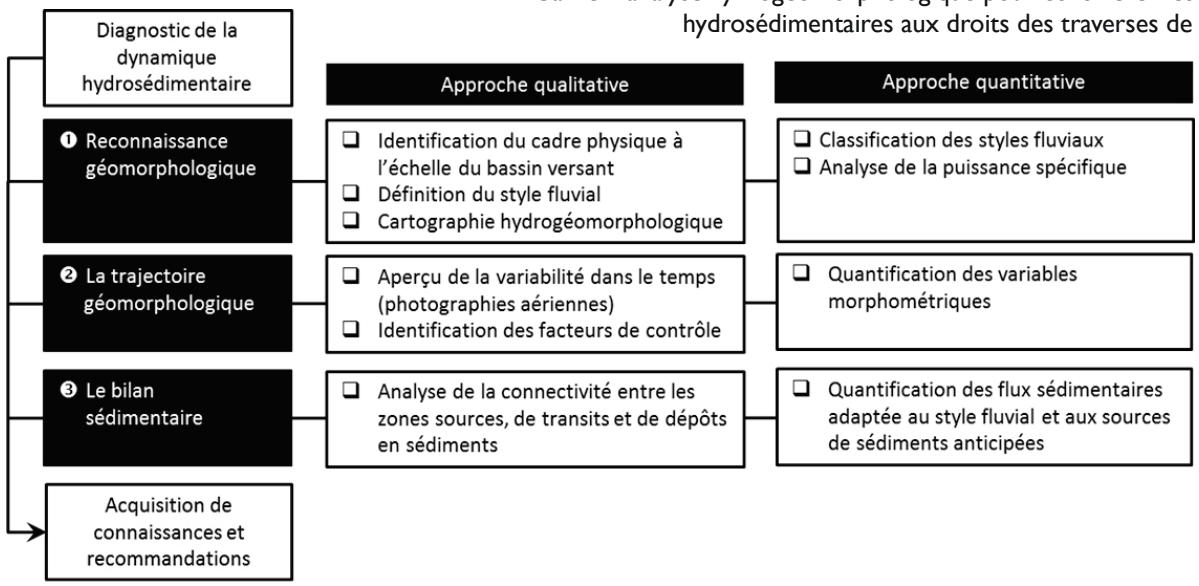
Ce concept considère les cours d'eau comme des objets dynamiques dans l'aménagement du territoire, mais surtout, il reconnaît le rôle de ce dynamisme dans les services écosystémiques et de sécurité civile. Les cours d'eau ont longtemps été considérés comme des éléments relativement statiques de notre paysage. Ils ont été endigués, canalisés, harnachés avec des barrages, dans le but de les domestiquer et de les figer dans le temps et dans l'espace afin qu'ils soient compatibles avec des activités présentes dans les plaines alluviales. Pourtant, leurs tracés évoluent continuellement dans le temps, et ce, malgré nos efforts. L'intégration de l'espace de liberté des cours d'eau dans l'aménagement du territoire favorise la présence de cours d'eau en bonne santé, dont la résilience diminuera les risques pour les infrastructures et la sécurité publique dans le contexte des changements climatiques (Biron et coll., 2013).

3.3.2 Outils pour guider l'aménagement des cours d'eau et des plaines alluviales

Il existe de nombreux outils permettant de mieux connaître et comprendre la dynamique de nos cours d'eau. Certains de ces outils nécessitent des mesures s'échelonnant sur plusieurs années dans le cadre d'un suivi serré, mais d'autres nécessitent des mesures qui s'étendent seulement sur quelques jours. Demers et collaborateurs (2015) ainsi que Buffin-Bélanger et collaborateurs (2015) ont déposé au MTQ un rapport méthodologique proposant des outils menant à la réalisation d'un diagnostic hydrogéomorphologique de cours d'eau à proximité de traverses. Ce diagnostic repose sur trois grandes catégories d'outils et d'analyse des cours d'eau et se concentre particulièrement sur la dynamique hydrosédimentaire (figure 3.3.5). Bien que toutes les analyses ne soient pas nécessaires pour toutes les situations, ce diagnostic

Figure 3.3.5

Cadre d'analyse hydrogéomorphologique pour considérer les dynamiques hydrosédimentaires aux droits des traverses de cours d'eau.



permet de décrire les grandes catégories d'analyses permettant de comprendre la dynamique des cours d'eau et de planifier des interventions ou des aménagements en adéquation avec ce dynamisme. Voici les éléments de cette méthode diagnostique et les grandes lignes de ces trois étapes.

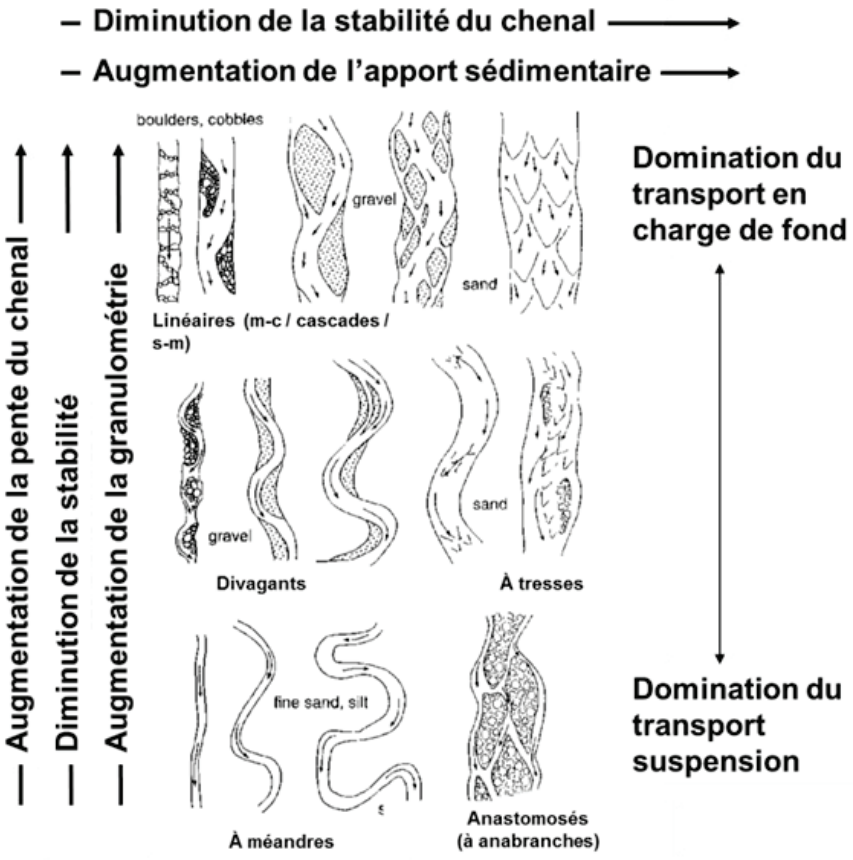
3.3.2.1 Reconnaissance géomorphologique

La reconnaissance géomorphologique vise à reconnaître la diversité des formes fluviales pour en inférer les processus fluviaux dominants, et ce, à plusieurs échelles. Cette étape est la plus simple, mais également la plus significative, car elle place les bases d'une compréhension qui pourra guider les interventions, mais aussi les analyses plus exhaustives pour décrire les processus en cours. Dans le contexte de l'analyse d'un cours d'eau, on peut reconnaître deux échelles d'analyse : le style fluvial et la morphologie fluviale.

Le style fluvial est l'expression morphologique du cours d'eau, et plusieurs classifications ont été présentées pour le définir. Ces classifications se basent généralement sur les caractéristiques dominantes du chenal d'écoulement : la forme de la section d'écoulement, la sinuosité, la présence de tressage ou de bancs d'accumulation, etc. La classification de Church (2006), par exemple, est basée sur des critères qualitatifs où apparaissent principalement le

Figure 3.3.6

Classification des styles fluviaux.



Source : Robert, 2003 et Church, 2006 (adaptation).

calibre des sédiments, leurs modes de transport (suspension, charge de fond) et l'agencement des formes d'accumulation (figure 3.3.6). Cette classification a le potentiel de distinguer les chenaux avec des degrés différents de stabilité et d'identifier les ajustements morphologiques en fonction des changements dans l'un ou l'autre des critères de classification. Par extension, la classification permet d'identifier des patrons d'ajustements morphologiques possibles en réponse à des interventions anthropiques sur la rivière ou à des changements dans l'utilisation du sol dans le bassin versant. Ainsi, la détermination du style fluvial d'un cours d'eau permet d'évaluer, de façon qualitative, les processus hydrogéomorphologiques dominants (transport, charge sédimentaire en transit) qui contrôlent, en partie, l'évolution morphologique du cours d'eau. Le tableau 3.3.1, tiré de Buffin-Bélanger et collaborateurs (2015), présente des styles fluviaux courants et indique pour chacun les processus morphogènes dominants

La **morphologie fluviale** apparaît dans la continuité de la démarche d'identification des styles fluviaux, mais elle se situe à une échelle plus large que le cours d'eau lui-même. La reconnaissance de la forme principale où évolue le cours d'eau (morphologie fluviale) permet de rendre compte de l'espace qui peut être sollicité par les processus fluviaux lors d'événements extrêmes. Les morphologies fluviales sont nombreuses et s'expriment en tailles très variables. La morphologie fluviale la plus reconnue est sans aucun doute la plaine alluviale. La plaine alluviale est une forme d'accumulation construite à la fois par les processus de migration latérale des cours d'eau et par les processus d'accumulation lors des débordements du cours d'eau. La plaine alluviale est le reflet direct des processus qui la mettent en place, et

Tableau 3.3.1

Les principaux styles fluviaux et leurs processus morphogènes dominants.

Linéaire – Seuil-mouille

- *Migration latérale;*
- *Succession de seuils et de mouilles;*
- *Érosion dans les mouilles et accumulation dans les seuils.*

Méandres stables

- *Débordements sur plaine alluviale (limons).*

Méandres dynamiques

- *Migration latérale avec banc de convexité;*
- *Recoupement de méandres.*

Divagant

- *Migration latérale avec bancs centraux et de convexité;*
- *Chenaux secondaires;*
- *Avulsion : changement brusque du chenal.*

En tresses

- *Migration latérale avec bancs centraux;*
- *Chenaux multiples;*
- *Changements périodiques du chenal le plus actif.*

Anastomosé

- *Débordements sur plaine alluviale (limons);*
- *Avulsion.*

Source : Buffin-Bélanger et coll., 2015.

il en va de même pour l'ensemble des morphologies fluviales. Le tableau 3.3.2, tiré de Buffin-Bélanger et collaborateurs (2015), présente des morphologies fluviales courantes et indique pour chacune les processus morphogènes dominants.

Il est clair qu'il existe une certaine adéquation entre le style fluvial et la morphologie fluviale, mais il importe de distinguer les deux d'un point de vue morphogénétique, car plusieurs styles différents peuvent se trouver sur une même morphologie fluviale. Bien que chaque grande

catégorie de morphologie puisse être divisée en sous-groupes, une première reconnaissance de la morphologie fluviale dominante est une étape importante dans la compréhension des dynamiques hydrosédimentaires ayant cours.

La cartographie hydrogéomorphologique permet d'illustrer les composantes de l'espace fluvial. Elle peut prendre plusieurs formes. Elle peut, par exemple, représenter à la fois les formes fluviales et les styles fluviaux présents dans un corridor fluvial. Elle peut aussi représenter l'espace sollicité par les processus fluviaux lors d'événements

Tableau 3.3.2

Les principales morphologies fluviales.

Plaine alluviale dominée par l'accrétion verticale

- *Inondation;*
- *Dépôts de débordements (limons).*

Plaine alluviale dominée par la migration latérale

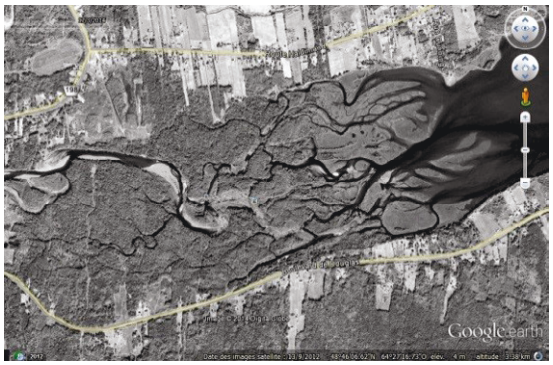
- *Migration latérale avec bancs centraux et de convexité;*
- *Chenaux secondaires;*
- *Avulsion : changement brusque du chenal.*

Cône alluvial

- *Aggradation;*
- *Avulsion.*

Anastomosé

- *Avulsion;*
- *Migration latérale;*
- *Dépôts de débordements (limons).*



Canyon

- *Incision.*

Source : Buffin-Bélanger et coll., 2015.

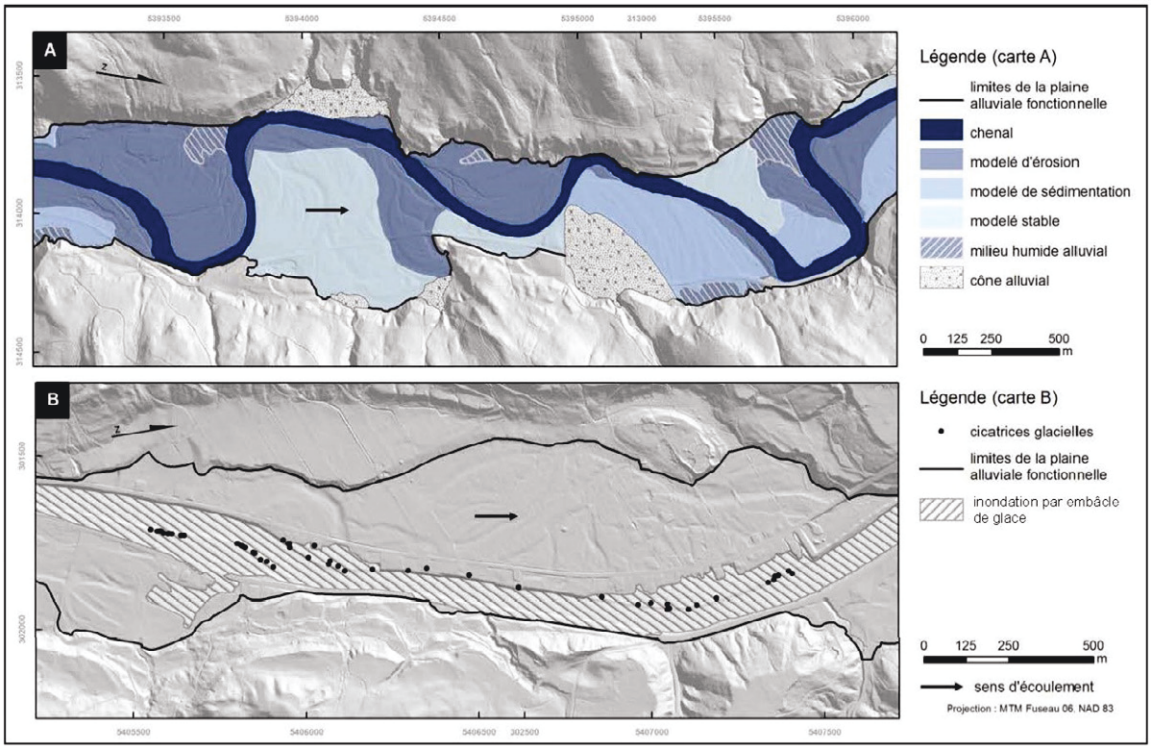
extrêmes. La figure 3.3.7 présente un exemple de cartographie réalisée dans le cadre d'une étude sur la rivière Matane en 2014. Dans ce cas-ci, la cartographie hydrogéomorphologique est appliquée à l'aléa d'inondation et cible les morphologies construites par les processus de débordement sur la plaine. Une deuxième carte a été produite afin de pouvoir identifier les zones inondables par embâcle de glace, à l'aide notamment des cicatrices glacielles. Ici, la cartographie hydrogéomorphologique permet d'anticiper la présence d'axes d'écoulement qui peuvent s'avérer préjudiciables, par exemple, pour des infrastructures routières, des habitations, des ponts, etc. Lors de la planification de travaux d'aménagement de cours d'eau majeurs, cette étape peut donc s'avérer être un outil essentiel afin de bien comprendre les impacts de l'aménagement et de le réaliser en conséquence.

3.3.2.2 Trajectoire géomorphologique

La trajectoire géomorphologique représente l'évolution de la morphologie et du dynamisme d'un cours d'eau dans le temps (figure 3.3.8). La trajectoire géomorphologique repose sur l'étude historique du dynamisme fluvial et a pour but de permettre de visualiser rapidement les changements survenus dans le temps ou encore les tendances dans le dynamisme fluvial. L'étude de photographies aériennes permet par exemple d'observer rapidement des ajustements géomorphologiques d'un cours d'eau dans le temps. À partir de ces photos, on peut penser extraire et représenter l'évolution dans le temps du style fluvial, de la largeur ou de la profondeur d'un cours d'eau, de la sinuosité ou encore du nombre et de la superficie des bancs d'accumulation. L'un des intérêts de procéder à la représentation de la trajectoire géomorphologie est qu'elle permet de comprendre les réponses possibles du cours d'eau à des perturbations survenues dans le temps. Ces perturbations peuvent être d'ordre

Figure 3.3.7

Cartographie hydrogéomorphologique.

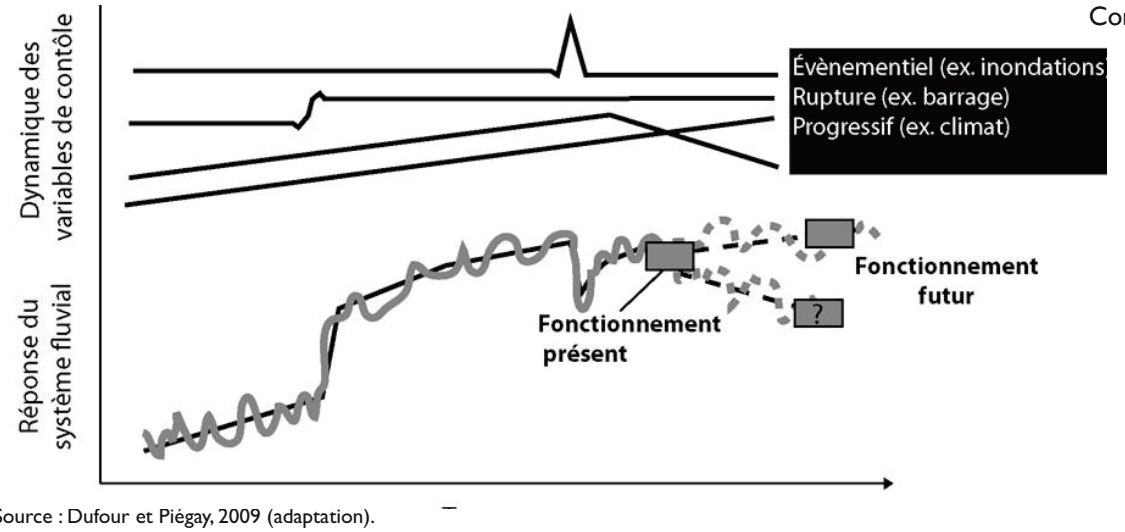


Source : Demers et coll., 2014.

hydrologique et liées à des changements environnementaux ou encore d'ordre anthropique et liées à des aménagements dans le cours d'eau ou des changements dans l'utilisation du sol. Parce qu'elle permet de comprendre les réponses possibles d'un système fluvial à des perturbations, mais aussi d'observer les tendances des morphodynamiques fluviales, la trajectoire géomorphologique permet d'anticiper des ajustements potentiels du cours d'eau à des aménagements prévus ou à des changements environnementaux anticipés.

Figure 3.3.8

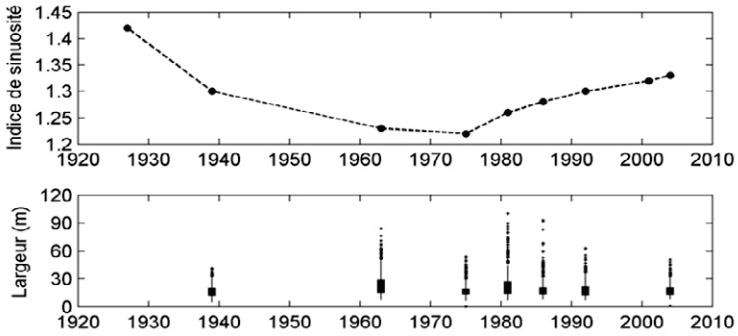
Concept de trajectoire morphologique.



Source : Dufour et Piégay, 2009 (adaptation).

Figure 3.3.9

Trajectoire géomorphologique de la rivière Marsoui.



La figure 3.3.9 présente l'exemple de trajectoire géomorphologique de la rivière Marsoui selon l'indice de sinuosité et la largeur du cours d'eau. La sinuosité diminue de manière importante dans la période de 1930 à 1975, puis elle augmente significativement. Pour ce qui est des largeurs, les tendances sont moins nettes, mais les périodes où les largeurs sont plus élevées apparaissent au milieu des années 1980. Les interventions anthropiques conséquentes à l'activité de la drave de 1940 à 1970 consistent principalement en la linéarisation du tracé fluvial, ce qui explique la diminution de la sinuosité entre 1927 et 1975, et le dragage des sédiments du lit vers les berges, ce qui explique un élargissement artificiel du chenal entre 1939 et 1963. Aussi, les travaux nécessaires à ces manœuvres ont eu pour effet de détruire la végétation riveraine, ce qui peut contribuer au maintien temporaire d'un chenal large en raison de la faible cohésion des berges en présence de l'action hydraulique des écoulements de la rivière.

3.3.2.3 Bilan sédimentaire

Le bilan sédimentaire est le fruit d'une analyse des flux sédimentaires transitant par un système fluvial, depuis la zone source d'un cours d'eau, en passant par la zone de transit, puis enfin dans la zone d'accumulation. Le bilan sédimentaire peut être réalisé par une approche qualitative ou quantitative plus détaillée. Les trois composantes qui y sont étudiées sont les sources de sédiments, le transit sédimentaire et les formes d'accumulation.

Dans une approche qualitative, le bilan sédimentaire cherche à caractériser et à définir la connexion entre les zones où les sédiments sont introduits, échangés ou stockés dans le système fluvial (Hooke, 2003). Cette approche permet d'avoir une vue d'ensemble du système et d'avoir une meilleure compréhension de la dynamique hydrosédimentaire. Dans une approche quantitative, qui nécessite des moyens financiers importants, la récolte des données se fait par des mesures du taux de transport en sédiments à l'entrée et à la sortie d'un système, ainsi qu'à l'évaluation du stockage des sédiments pour des tronçons spécifiques.

L'identification des sources de sédiments peut se faire principalement par une analyse de l'évolution de la géométrie des berges, pouvant être obtenue grâce à des relevés LiDAR, par des relevés topographiques ou en déterminant le taux de transport provenant d'un tributaire. Une fois les sources d'apport de sédiments identifiées, le taux de transport peut être évalué

soit à l'aide d'équations empiriques ou encore à l'aide d'instruments sur le terrain. Cette étape permet ainsi de cerner les processus de transport de sédiments à travers le système.

La dernière étape du bilan sédimentaire consiste à étudier le stockage des sédiments. Bien souvent, cette étude se résume à une analyse de l'évolution du lit et des berges. Pour ce faire, deux méthodes sont principalement utilisées : la comparaison de photographies aériennes sur plusieurs années et la mesure du stockage par l'utilisation de modèles numériques de terrain (relevés topographiques).

Le bilan sédimentaire permet de mieux comprendre les liens entre les différentes composantes d'un système fluvial, ce qui peut s'avérer précieux avant de réaliser des travaux d'envergure sur un cours d'eau ou encore de mieux cibler les interventions pour corriger une problématique. Par exemple, le bilan sédimentaire va pouvoir orienter une intervention sur un cours d'eau non pas au seul endroit de la problématique (par exemple, lors du retrait des sédiments sur un ponceau qui en est chargé), mais aussi à la principale zone source identifiée.

3.4 Dynamique des glaces de rivière

Tous les cours d'eau du Québec, des ruisseaux au fleuve Saint-Laurent en passant par les petites et grandes rivières, sont affectés par les glaces. Le *régime des glaces de rivière a une incidence sur les habitats aquatiques et riverains, sur la morphologie des chenaux d'écoulement et de la plaine inondable, sur les infrastructures hydrauliques et celles situées sur les rives, sur les décisions prises par les gestionnaires de ressources de l'eau, ainsi que sur la pratique d'activités récréatives hivernales. Parmi les effets des glaces que l'on peut qualifier d'invasives, on note :*

- Les inondations causées par les glaces (majoritairement par des embâcles, mais également par le frasil ou la glace de fond);
- L'endommagement d'ouvrages (murets, enrochements, clôtures, fondations, piliers, ponts, ponceaux, routes, chemins de fer, prises d'eau, etc.), d'habitations et d'édifices par les trains de glaces et les embâcles, principalement lors de redoux;
- L'obstruction des prises d'eau municipales, industrielles et hydroélectriques par le frasil et la glace de fond, principalement lors de vagues de froid;
- L'endommagement de plantes aquatiques et riveraines ainsi que d'arbres matures, principalement lors de débâcles;
- L'abrasion et l'érosion des berges directement (glaces et sédiments) et indirectement (glaces, eau et sédiments) causées par les mouvements de glaces de la débâcle;
- La mortalité de certaines espèces aquatiques, surtout à cause du frasil, de la glace de fond et des trains de glaces associés à la débâcle;
- La difficulté de mesurer la qualité de l'eau et la présence de polluants (par exemple, lors de déversements);
- La difficulté de mesurer et de prévoir le débit d'un cours d'eau en présence de glace.

Il est à noter que certains effets négatifs sont parfois attribués à tort à la crue printanière, puisque le chenal d'un cours d'eau devient seulement visible à la suite de cette crue. Une crue représente une augmentation de débit provenant du ruissellement, tandis que la débâcle représente le départ plus ou moins chaotique des glaces (en plusieurs blocs et plaques) lorsque le débit augmente (souvent à un débit inférieur au débit maximal de la crue). Il est souvent difficile de différencier leurs effets respectifs.

Les processus de glace, au Québec comme dans toutes les régions froides, apportent également des bénéfices :

- La possibilité de circuler avec ou sans véhicule motorisé sur un couvert de glace et ainsi d'établir des liens terrestres entre des communautés isolées;
- La possibilité de mettre en place de véritables villages sur le couvert de glace pour la pratique de la pêche blanche;
- L'apport de nutriments à la plaine inondable lors de la débâcle (le niveau d'eau en présence d'embâcles étant parfois supérieur à celui atteint lors de crues à l'eau libre);
- La possibilité pour la faune terrestre d'utiliser les cours d'eau pour se déplacer et pour atteindre des territoires difficilement accessibles;
- La protection de certains habitats aquatiques (un couvert de glace protège le milieu aquatique du froid et des prédateurs).

La recherche et le développement des connaissances dans le domaine des glaces permettent désormais de comprendre, de quantifier et même de modéliser certains phénomènes de glace et leurs impacts. Il existe également des techniques, éprouvées ou expérimentales, permettant d'atténuer les risques associés au régime des glaces sur les populations et les infrastructures (voir section 3.4.7). Il est important de souligner que la dynamique des glaces est complexe et que certains phénomènes ont des origines et des effets souvent contre-intuitifs. Il est recommandé de consulter la littérature scientifique et un expert du domaine avant de prendre une décision impliquant un cours d'eau affecté par la glace et pouvant entraîner des conséquences sur la sécurité des individus et du milieu bâti.

3.4.1 Formation de différents types de couverts de glace

Le type de couvert de glace qui se développe sur un tronçon de cours d'eau donné peut être déterminé selon les *conditions locales d'écoulement* (vitesse du courant, profondeur moyenne, taille des sédiments au niveau du lit et des berges, débit, etc.). Cette approche requiert des mesures sur le terrain et il existe une incertitude importante entre ces conditions et les processus de formation. Une méthode plus simple consiste à classifier le cours d'eau en question selon sa morphologie (principalement selon sa forme et sa pente) et selon l'intensité de l'hiver (largement variable entre l'extrême sud du Québec et son extrémité nord). Cette approche est présentée en détail dans un article scientifique (Turcotte et Morse, 2013a) et est synthétisée dans les sous-sections suivantes. Il est à noter qu'il existe une dynamique

(évolution spatiotemporelle) de formation des glaces à l'échelle d'un même bassin versant. De récentes études (ex. : Turcotte et coll., 2012) à ce sujet indiquent que certains cours d'eau d'un même bassin versant se couvrent de glace plusieurs semaines avant les autres.

Cours d'eau à forte pente (plus de 3 m par km)

Dans les tronçons de cours d'eau présentant une pente de plus de 0,3 %, c'est-à-dire les cours d'eau agités à écoulement torrentiel (voir section 3.2.6) dont le lit est dominé par la présence de gravier, galets, roches et rochers, l'hiver débute par la formation de *glace projetée* (gouttelettes et vagues qui gèlent; figure 3.4.1) sur les surfaces froides émergentes. Ce couvert évolue très lentement, et il est parfois suivi d'une période de production de *frasil* (fins cristaux de glace qui se forment dans l'écoulement turbulent exposé au froid; figure 3.4.2).

Photo : B. Turcotte

Figure 3.4.1

Glace projetée le long d'une cascade sur un rocher émergent.

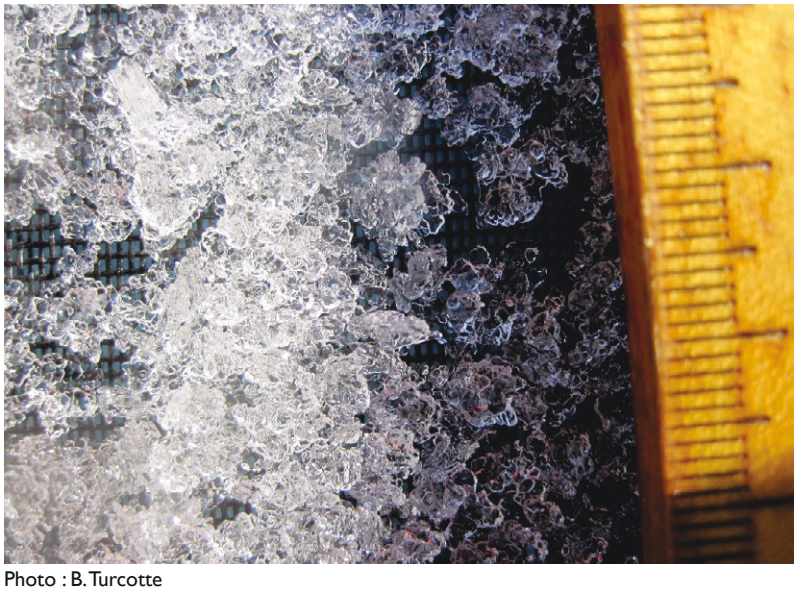


Photo : B. Turcotte

Figure 3.4.2

Cristaux de frasil retirés de l'écoulement (échelle à droite en mm).

Par la suite (et lors de vagues de froid plus intenses), de la *glace de fond* (glace comparable à de la neige mouillée et compactée qui colle au lit du cours d'eau; figure 3.4.3) se forme. Cette glace peut former des *seuils* ou *des barrages de glace* (figure 3.4.4) mesurant parfois plus de 1 m de haut et se développant d'une berge à l'autre à raison d'**environ 1 cm vertical par heure.** La succession de barrages de glace génère des zones d'écoulement tranquille qui se couvrent rapidement d'une glace uniforme. Un second scénario de développement d'un couvert de glace dans les rapides est la formation d'îles de glace accrochées à des rochers émergents qui s'allongent vers l'aval. Ces Îles forment des chenaux multiples qui se rétrécissent avec le temps pour éventuellement former un couvert complet (figure 3.4.5). Globalement, ces deux processus de formation d'un couvert de glace (par des barrages et par des îles de glace) dans les cours d'eau à forte pente sont graduels et peuvent durer de plusieurs jours (dans les petits ruisseaux) à plusieurs semaines (dans les rivières), selon l'intensité et la durée des vagues de froid.

Durant le processus de formation d'un couvert de glace dans les rapides et les cascades, ce dernier peut être inondé (phénomène surtout visible lors de matins froids), puisqu'il est fixe, c'est-à-dire qu'il est souvent partiellement ou totalement fusionné au lit et aux berges et qu'il ne peut pas flotter, du moins initialement. Il en résulte un épaississement par le haut, le glaçage. La surface d'un couvert de glace dans les sections à forte pente est irrégulière (présentant souvent des marches d'escalier plus ou moins espacées aux endroits des barrages; figure 3.4.6) et peut être fragile et présenter des ouvertures dangereuses, que la neige et la poudrerie couvriront éventuellement. Les personnes qui s'aventurent sur ces cours d'eau durant l'hiver doivent faire preuve de prudence, puisque le couvert de glace peut s'effondrer soudainement.

Cours d'eau à faible pente (moins de 1 m par km)

Dans les tronçons de cours d'eau présentant une pente inférieure à 0,1 %, c'est-à-dire les cours d'eau présentant un écoulement majoritairement fluvial (voir section 3.2.6) et dont le lit est composé d'un ratio important de sable ou de matériel plus fin, l'hiver débute par la formation d'un couvert de glace flottant le long des rives, qui migre graduellement vers le centre du

Figure 3.4.3

Glace de fond sur un cours d'eau à lit graveleux (profondeur d'environ 80 cm).

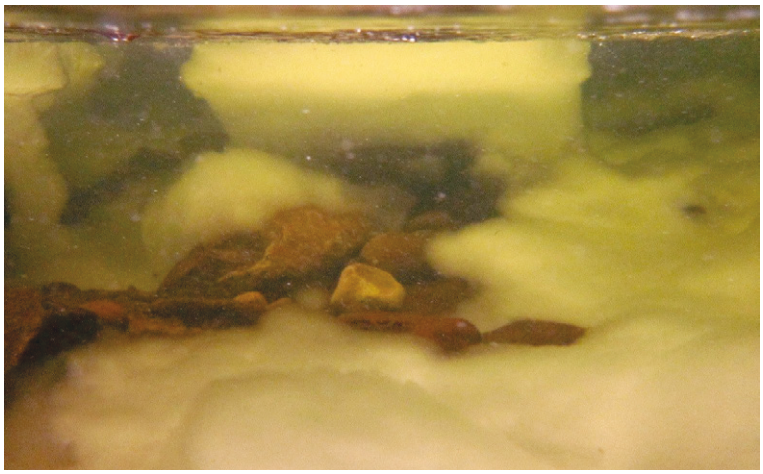


Photo : B. Turcotte

Photo : B. Turcotte

Figure 3.4.4

Barrages de glace de fond (partie centrale blanche et verdâtre de la photo) d'environ 1 m de haut (largeur du chenal : environ 60 m).

Figure 3.4.5

Évolution des îles de glace pendant 12 jours sur un cours d'eau dont la pente est d'environ 0,3 % (largeur : environ 100 m).

Photo : B. Turcotte

Figure 3.4.6

Dénivellation d'environ 0,5 m de haut à l'endroit d'un barrage de glace sur un couvert de glace fixe (haut de la photo) en phase d'achèvement.

Photo : B. Turcotte

chenal (figure 3.4.7) tout en s'épaississant. Ce couvert peut se former dès les premières nuits froides et possiblement plus rapidement que sur les lacs environnants (où la formation d'un couvert de glace est affectée par le vent). Sa surface est normalement uniforme, et des fissures apparaissent généralement le long des berges lors de variations de débit, ce qui lui permet de flotter librement.

Le frasil formé en amont, dans les affluents et les tronçons à plus forte pente, de même que la neige qui tombe directement dans l'eau contribuent largement à la formation rapide d'un tel couvert de glace (figure 3.4.8). La mobilisation d'un couvert fragile nouvellement formé peut se comparer à une débâcle soudaine (voir section 3.4.3). Les *événements de consolidation* qui s'en suivent (en aval) sont caractérisés par une compaction du frasil (ou de la sloche de neige) et par une augmentation potentiellement rapide, mais limitée du niveau d'eau. Ces événements se produisent souvent à l'entrée des lacs et des réservoirs, en aval de rapides et dans les tronçons de pente intermédiaire. La surface du couvert est alors raboteuse et caractérisée par de nombreuses crêtes.

À la suite de la formation d'un couvert de glace consolidé, l'apport additionnel de frasil provenant de tronçons à forte pente situés en amont peut générer un *barrage de frasil* sous le couvert en place. Un tel phénomène est initialement difficile à identifier, et il peut graduellement mener à une inondation, à raison de **quelques centimètres verticaux par heure pendant plusieurs jours.**

Cours d'eau de pente intermédiaire (entre 1 et 3 m par km)

Dans les cours d'eau de pente intermédiaire (généralement entre 0,1 % et 0,3 %), qui sont souvent caractérisés par une succession de petits rapides (les *seuils)* et de sections lentes et profondes *(les mouilles),* la formation d'un couvert de glace est dite mixte. Un scénario possible est la formation rapide d'un couvert de glace flottant dans les mouilles, tandis que les seuils produisent du frasil et de la glace de fond pendant plusieurs semaines additionnelles.

Figure 3.4.7

Glace de rive migrant vers le centre du chenal. Présence de frasil dans l'écoulement central (largeur du chenal libre de glace : environ 10 m).

Photo : B. Turcotte

Photo : B. Turcotte

Figure 3.4.8

Couvert de glace complet formé en une seule nuit par l'arrêt du frasil produit en amont (largeur du chenal : environ 15 m).

Un second scénario est la formation dynamique d'un couvert de glace compacté composé de frasil et de sloche de neige, qui peut progresser rapidement vers l'amont, surtout lors de vagues de froid intense et de tempêtes de neige au début de l'hiver. Ce couvert de glace est d'épaisseur largement variable dans le temps, sur la largeur du chenal et sur la longueur du cours d'eau. Il peut être accoté sur les berges et les bancs de gravier et présenter une surface raboteuse et vallonnée (figure 3.4.9). Lors de sa formation, ce couvert de glace est hautement instable, et les événements de consolidation (comparables à des débâcles) sont imprévisibles. De tels événements peuvent entraîner une augmentation du niveau d'eau de **plus de 1 m en quelques minutes.**

Photo : B. Turcotte

Figure 3.4.9

Couvert de glace vallonné indiquant une origine de formation par du frasil compacté (largeur du chenal : environ 80 m).

Figure 3.4.10

Machinerie enlisée dans le frasil et la glace trop mince d'une rivière, dont la pente est de 0,2 %.

Photo : B. Turcotte

Dans tous les cas, des chenaux peuvent s'ouvrir subitement, et des endroits où la glace est mince et instable sont communs. Un tel couvert peut être largement différent d'une année à l'autre et représente un risque important pour les personnes qui s'y aventurent, surtout au début de l'hiver (figure 3.4.10).

Cours d'eau de température tiède

Sur les cours d'eau du sud du Québec qui sont situés en tête d'un bassin versant (les plus petits cours d'eau), sur les cours d'eau situés à la sortie d'un lac ou d'un réservoir et sur les cours d'eau en milieu urbain, la chaleur (de la nappe phréatique ou anthropique) peut prévenir la formation d'un couvert de glace, même par temps très froid. Les plus petits chenaux peuvent se couvrir d'un pont de neige, tandis que les plus larges demeurent complètement libres de glace. Le couvert de glace des cours d'eau dans lesquels se jettent de tels affluents tièdes peut présenter des ouvertures ou une faible épaisseur. Ces confluences représentent des refuges thermiques pour certaines espèces aquatiques (Power et coll., 1999).

3.4.2 Épaississement des couverts de glace

Couvert de glace flottant

L'épaisseur d'un couvert de glace flottant (cours d'eau de faible pente) dépend largement de l'intensité ou de la froideur de l'hiver et de la quantité de neige reçue. En général, les épaisseurs maximales de glace varient entre moins de 40 cm dans le sud du Québec et plus de 100 cm dans le nord du Québec. Ces épaisseurs et même la présence de glace sont appelées à évoluer dans un contexte de changements climatiques.

Le couvert de glace est normalement composé de deux couches très distinctes : la glace *thermique* ou *transparente*, qui se forme sous le couvert de glace par une perte de chaleur, et la glace de *neige* ou *blanche*, qui se forme lorsque le poids de la neige sur le couvert de glace provoque une inondation de ce dernier et un gel de la couche inférieure de neige imbibée

Photo : B. Turcotte

Figure 3.4.11

Plaque de glace d'un embâcle montrant une couche inférieure de glace transparente (noire) d'environ 25 cm d'épaisseur surmontée d'une couche de glace de neige (grisâtre) d'environ 20 cm.

(figure 3.4.11). Des pluies hivernales suivies de températures froides peuvent donc contribuer à un épaississement du couvert de glace par formation de glace blanche. Les hivers froids et secs entraînent une dominance de glace transparente, tandis que les hivers doux et neigeux sont associés à une dominance de glace blanche, le tout variant également en fonction des types de cours d'eau.

Il existe deux manières de déterminer l'épaisseur (ou le taux d'épaississement) d'un couvert de glace flottant. La première méthode, dite des *degrés-jours*, se base uniquement sur la température de l'air. Dans ce cas, la somme de degrés-jours de gel cumulés est utilisée comme intrant à l'équation de *Stefan,* qui suit, pour déterminer l'épaisseur de glace en cm (ou le taux d'épaississement en cm par jour) :

$$\text{Épaisseur (cm)} = \alpha \sqrt{\text{degrés - jours de gel cumulés}}$$

La valeur de α peut varier entre 1,4 et 2,7 (Ashton et Beltaos, 2013). À titre indicatif, un hiver moyen du sud du Québec compte généralement environ 800 degrés-jours de gel, tandis qu'un hiver moyen dans le Grand Nord peut en compter plus de 3000. Il est nécessaire de calibrer la valeur de α à un site donné pendant plusieurs hivers avec des mesures d'épaisseur avant d'utiliser l'équation à des fins de prévision d'épaisseur. Une fois que la valeur de α est connue, cette équation peut tout de même être imprécise lorsque l'hiver est inhabituellement froid et sec ou neigeux. On ne peut se baser uniquement sur celle-ci lorsque la sécurité de personnes est en jeu.

La seconde méthode, dite du *bilan thermique*, considère plusieurs paramètres météorologiques (température, pression, humidité, conditions du ciel, vitesse du vent, etc.), les chutes de neige, ainsi que certains paramètres associés au cours d'eau (pente, température de la nappe phréatique, etc.). Elle est plus précise que la méthode des degrés-jours, mais requiert l'utilisation d'équations plus complexes, qui peuvent être trouvées dans certains ouvrages de référence (ex. : Beltaos, 2013).

Il est à noter que la présence d'une couverture de neige de faible densité contribue largement à diminuer l'épaississement d'un couvert de glace par un effet d'isolation. À l'opposé, l'absence ou la compaction de la neige peut mener à un épaississement plus rapide du couvert. Ainsi, les routes de glace et les pistes de motoneige traversant des cours d'eau présentent normalement une épaisseur de glace plus importante que la glace environnante, ce qui peut avoir un impact négatif lors de la débâcle.

La capacité portante d'un couvert de glace flottant doit normalement être attestée par des personnes compétentes dans le domaine. Pour plus d'information, la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) — anciennement la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) — publie un document qui s'intitule Travaux sur les champs de glace.

Couvert de glace fixe ou émergent

Le couvert de glace dans les cours d'eau de pente intermédiaire ou forte (0,1 % ou plus) peut demeurer fragile ou partiel durant tout l'hiver et peut même s'amincir après sa formation, malgré le froid. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce comportement :

- Ce couvert est possiblement supporté par des rochers émergents (il est souvent en condition de porte-à-faux), il n'est donc pas en contact avec l'eau qui coule en dessous et il ne peut donc pas s'épaissir;
- Ce couvert et le frasil accumulé sous ce couvert sont exposés à de multiples sources de chaleur (nappe phréatique, friction, etc.). Cette chaleur, qui ne peut s'échapper dans l'atmosphère à cause de couches isolantes superposées (glace et neige), peut provoquer une fonte de la glace, même par temps froid;
- Les chutes d'eau et certains rapides sont assez turbulents et profonds pour ne pas se couvrir de glace au début de l'hiver. Par la suite, ces ouvertures évacuent la chaleur provenant de la friction et de la nappe phréatique, et la neige qui y tombe est entraînée par le courant, prévenant ainsi la formation de glace.

En général, un couvert de glace présentant des ouvertures ou une surface en escalier ou vallonnée est non sécuritaire pour les personnes et les véhicules.

3.4.3 Débâcles, trains de glaces et embâcles

Une débâcle débute officiellement lorsque le couvert de glace d'un cours d'eau commence à se détériorer (à perdre son intégrité, à se morceler et à fondre) et elle se termine lorsque les glaces ne sont plus présentes (localement et en amont d'un point d'intérêt). Cet événement peut donc durer de quelques minutes (débâcle soudaine généralisée) à plusieurs semaines (débâcle graduelle), selon le type de cours d'eau et les conditions hydrométéorologiques.

Dynamique de la débâcle

Pour un cours d'eau donné, la débâcle est habituellement caractérisée par une fracturation du couvert et des mouvements de plaques de glace qui génèrent initialement des amoncellements

Photo : B. Turcotte

Figure 3.4.12

Amoncellement de glaces d'une longueur équivalente à la largeur du chenal, soit 50 m.

sans augmentation notable du niveau d'eau (figure 3.4.12). La mobilisation de ces amoncellements vers l'aval sous la contrainte du courant libère une quantité de glaces et d'eau qui forment des *trains de glaces*, c'est-à-dire des coulées de blocs et de plaques de glace à la surface de l'eau. L'arrêt, souvent difficile à prévoir, d'un train de glaces peut être causé par la présence d'un couvert plus résistant, d'un adoucissement de la pente, d'une courbe ou d'un rétrécissement dans le chenal, ou par la présence d'un pilier de pont ou d'une structure hydraulique. Cet arrêt engendre immédiatement la formation d'un *embâcle* (figure 3.4.13), qui est caractérisé par un refoulement significatif du niveau d'eau pouvant mener à des inondations, même lorsque le débit est nettement inférieur au seuil d'inondation à l'eau libre (voir section 3.4.4). Un embâcle peut mesurer de quelques dizaines de mètres (dans les petits cours d'eau) à plusieurs kilomètres (dans les rivières) et il n'y a pas vraiment de corrélation entre sa longueur et son impact potentiel sur les niveaux d'eau.

Photo : B. Turcotte

Figure 3.4.13

Vue d'un embâcle de glaces vers l'amont (largeur du chenal : environ 60 m).

Figure 3.4.14

Mur de cisaillement à la suite du passage d'un train de glaces (hauteur : environ 3 m).

Photo : F. Pigeon.

La mobilisation, tout aussi difficile à prévoir, d'embâcles majeurs peut mener à la formation de trains de glaces importants entraînant une grande quantité de glaces et une augmentation significative et soudaine du débit (voir section 3.4.4). Ces trains de glaces peuvent causer des dommages et des inondations vers l'aval. La mobilisation d'un embâcle et le passage d'un train de glaces laissent souvent des murs verticaux de blocs de glace et de neige compactée le long des berges. Ces *murs de cisaillement* mesurent parfois plusieurs mètres de haut (figure 3.4.14) et témoignent de l'intensité du phénomène. Ces murs peuvent s'étendre sur plusieurs kilomètres le long des rives et sont souvent décorés de débris végétaux et de sédiments.

La vitesse d'élévation du niveau d'eau associée aux embâcles et aux trains de glaces peut être de **plusieurs mètres en quelques minutes**, ce qui est largement plus rapide que ce que produisent les inondations sans glace. Il n'est donc pas surprenant que les riverains et la sécurité publique soient parfois pris au dépourvu lors d'une débâcle.

Certains cours d'eau se vident de leurs glaces de l'aval vers l'amont, limitant ainsi le nombre possible d'embâcles. En revanche, plusieurs cours d'eau se débarrassent de leurs glaces de l'amont vers l'aval de manière chaotique, produisant des embâcles plus ou moins dommageables sur une base quasi annuelle. Chaque bassin versant nordique présente sa propre dynamique spatiotemporelle de débâcle, avec des variations souvent importantes en fonction des conditions météorologiques des mois, des semaines, des jours et des heures précédant la débâcle. Il est donc clair que les changements climatiques modifieront la dynamique de la débâcle de certains bassins versants du Québec. Des recherches sont en cours sur le sujet.

Beltaos (2008) présente un ouvrage de référence sur la débâcle des glaces et sur les embâcles en général.

Scénarios de débâcle

Les débâcles soudaines (dites mécaniques ou précoces) sont généralement causées par une pluie importante ou par un redoux considérable accompagné d'ensoleillement (qui engendre une fonte de neige rapide et donc un ruissellement qui équivaut à celui causé par une pluie importante). Une débâcle dynamique et soudaine survient généralement lorsque le couvert de glace est pratiquement intact et très résistant. Le débit doit alors être élevé pour réussir à déloger un tel couvert. Certaines régions du Québec connaissent régulièrement des *débâcles hivernales* (entre la mi-décembre et le début du mois de mars), qui sont majoritairement de ce type. Indépendamment du type de cours d'eau, les débâcles dynamiques soudaines sont celles qui causent le plus de dommages, principalement par la formation d'embâcles et de trains de glaces.

En revanche, certaines conditions météorologiques, souvent des redoux timides avec des nuits froides et peu de pluie, mènent à des débâcles graduelles (dites thermiques), pendant lesquelles le couvert de glace se détériore en restant en place avant d'être emporté par un débit inférieur au débit de mobilisation d'un couvert de glace intact. Ces débâcles sont souvent associées à des embâcles bénins qui ne causent pas d'inondations, puisque le chenal dans lequel ils se produisent est « habitué » à (ou « formé » de manière à) contenir des phénomènes plus dynamiques.

Certains tronçons de cours d'eau génèrent toujours des embâcles, indépendamment du scénario de débâcle. À l'opposé, certains secteurs sont toujours épargnés par les inondations associées à la débâcle. La morphologie des cours d'eau joue un rôle important dans la dynamique de la débâcle (voir section 3.4.6).

Il est à noter qu'une débâcle par temps très froid, sans ruissellement, est possible sur les cours d'eau à forte pente. En effet, lors de leur développement, les barrages de glace sont fragiles et retiennent une quantité d'eau importante. Leur rupture peut entraîner un effet en cascade qui mène à une débâcle généralisée. Ce phénomène contre-intuitif a été observé en Scandinavie et documenté au Québec.

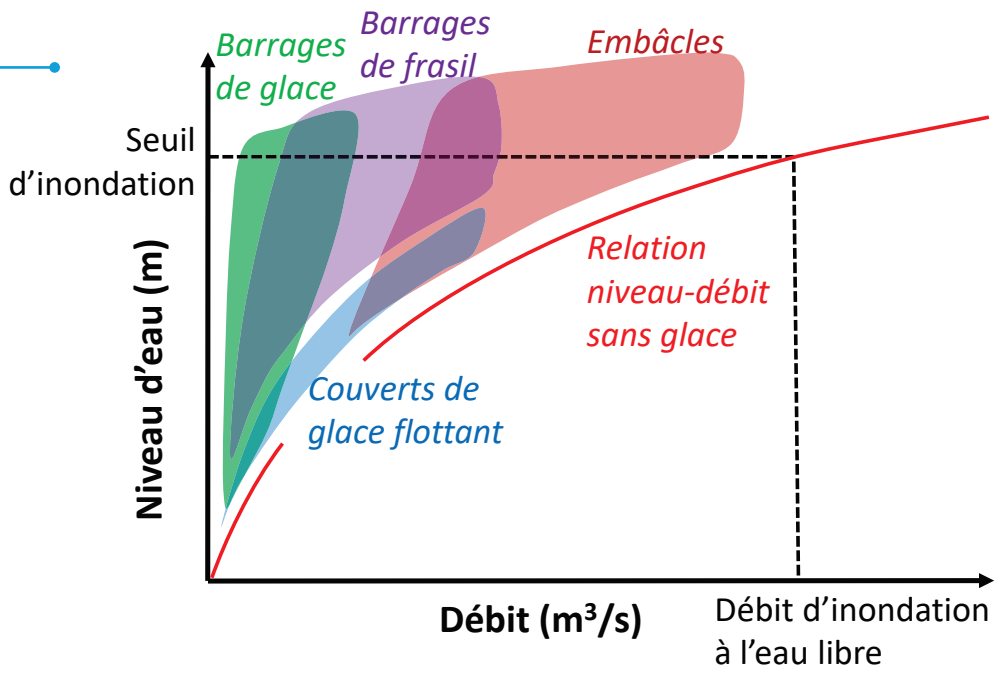
Enfin, sur les cours d'eau qui sont régularisés (en aval de barrages dont le niveau du réservoir est gérable par des vannes et des turbines), une débâcle peut survenir à tout moment durant la période hivernale. Les propriétaires de barrages adaptent normalement leurs opérations afin de ne pas mettre les personnes et les infrastructures en danger. Des débâcles causées par une gestion de réservoir (ou de barrage) devraient être rapportées, puisqu'il peut s'agir d'une erreur humaine ayant des conséquences potentielles sur les infrastructures, les riverains et l'habitat aquatique.

3.4.4 Hydrologie hivernale (effet des glaces sur le débit)

Les processus de glace ont un effet sur les conditions hydrauliques des cours d'eau (niveaux d'eau et vitesses d'écoulement) et donc sur leur débit. Cet effet est surtout remarquable lors de la formation du couvert de glace et lors de la débâcle.

Figure 3.4.15

Relation schématisée entre le niveau et le débit d'un cours d'eau à un endroit donné sans présence de glace (courbe en rouge) et avec présence de différents types de glace.



Source : F. Pigeon.

Relation niveau-débit en présence de glace

La figure 3.4.15 montre un graphique conceptuel présentant la forme typique d'une relation niveau d'eau-débit (courbe en rouge) à un endroit donné sur un cours d'eau. Cette relation unique entre le niveau d'eau et le débit ne s'applique qu'en l'absence de glace immobile dans le chenal. En condition d'eau libre, la connaissance d'un paramètre peut donc servir à déterminer l'autre.

Ce graphique illustre également que la présence d'un couvert de glace flottant (zone en bleu) génère un refoulement (d'environ 30 %, plus l'épaisseur de glace multipliée par sa densité de 0,92), c'est-à-dire une augmentation du niveau d'eau pour un débit donné comparativement à une condition sans glace. Donc, en présence d'un couvert de glace, la connaissance d'un paramètre (par exemple, le niveau) ne peut plus directement servir à déterminer l'autre (le débit). Le graphique montre enfin que les barrages de glace (en vert), les barrages de frasil (en mauve) et les embâcles (en rose) peuvent générer des inondations, même lorsque le débit est nettement inférieur au débit d'inondation à l'eau libre. Enfin, le graphique illustre que les barrages de glace sont en général moins résistants qu'un couvert de glace flottant ou qu'un embâcle lorsque le débit augmente.

Hydrologie de la formation du couvert de glace

Lors des premiers froids automnaux et hivernaux, la glace immobile qui se forme ou qui est interceptée à l'échelle d'un bassin versant (et qui est retirée du débit, contrairement au frasil et aux plaques de glace à la dérive) peut représenter une quantité d'eau (gelée) considérable. De plus, la formation de glace immobile provoque une augmentation des niveaux d'eau (figure 3.4.15), ce qui représente également une quantité d'eau (liquide) retirée du débit.

En conséquence, tant que de la glace immobile se forme dans un bassin versant, le débit à son exutoire subira une *dépression* (ex. : Prowse et Carter, 2002; Turcotte et coll., 2014). Cette dépression peut atteindre **plus de 50 % du débit** sur certains cours d'eau lors de vagues de froid intense, surtout si le couvert de glace est absent ou partiel. La figure 3.4.16 illustre une dépression de débit associée à une vague de froid.

Les dépressions de débit sont souvent « brouillées » par la formation de glace immobile aux endroits où le débit est estimé (figure 3.4.15). Cette formation de glace provoque une hausse du niveau d'eau alors que le débit est souvent en baisse. Des solutions à ce problème sont : 1) d'estimer la dépression de débit; 2) de mesurer la vitesse de l'eau (en m/s) pour ensuite calculer le débit réel (en m^3/s) en fonction du niveau d'eau (en m) et de la largeur du cours d'eau (en m); ou 3) d'installer les instruments de mesure de débit à un endroit où la glace ne se forme pas ou encore où les processus de formation de glace sont simples, monotones et documentés.

La conséquence d'une dépression de débit, surtout lorsqu'elle est brouillée par la formation locale de glace, peut avoir une incidence sur la consommation d'eau, laissant croire aux utilisateurs qu'il y a plus de débit disponible qu'il y en a en réalité. Les concentrations de polluants peuvent également augmenter, puisque le pouvoir de dilution des cours d'eau diminue. Une dépression marquée de débit, même passagère, peut affecter la faune et la flore aquatique.

Il est à noter que certains phénomènes du début de l'hiver (les événements de consolidation du couvert de glace, la formation et la relâche de glace de fond, des mouvements de masse de frasil, des tempêtes de neige, etc.) en amont d'une station de mesure de niveau d'eau peuvent générer des vagues et des instabilités du débit qui compliquent davantage son estimation.

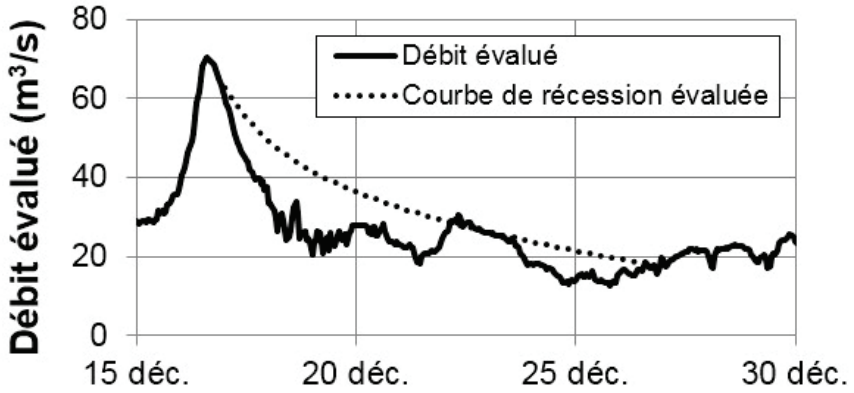
Hydrologie de la période hivernale

Une fois le couvert de glace formé, la succession de redoux et de vagues de froid qui caractérise le climat du Québec peut mener à des oscillations plus ou moins fortes du débit. Les oscillations les plus importantes sont susceptibles de survenir sur des bassins versants avec peu de lacs et où le couvert de glace des différents cours d'eau n'est que partiel. Au contraire, le débit des cours d'eau dont le couvert de glace est entier réagit très peu aux variations de température de l'air.

Durant l'hiver, sans apport de précipitation liquide, le débit des cours d'eau suit généralement une *courbe de récession* ou *de tarissement* (figure 3.4.16). Dans le centre et le nord du Québec, le débit d'étiage des cours d'eau est normalement atteint pendant l'hiver. Dans le sud du Québec, les fortes précipitations automnales, les précipitations liquides hivernales occasionnelles et la faible évapotranspiration hivernale sont associées à des débits hivernaux qui sont souvent plus élevés que les débits estivaux. Ces réalités hydrologiques, dont certaines compliquent l'estimation du débit hivernal, devraient être affectées par les changements climatiques.

Figure 3.4.16

Débit évalué par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) et débit évalué par une courbe hypothétique de récession. La différence montre l'amplitude de la dépression de débit (distance entre les deux courbes) et le volume d'eau stockée dans le bassin versant (aire entre les deux courbes), rivière Montmorency (2011).



Débâcle

Lors de la débâcle, le couvert de glace morcelé qui se met en mouvement et la relâche de l'eau que le couvert de glace retenait représentent des débits qui sont additionnés au ruissellement. Cette addition peut s'effectuer beaucoup plus soudainement que la durée de la dépression de débit décrite précédemment. Si cette dépression du début de l'hiver était faible (ex. : 5 m^3/s), mais durait plusieurs jours, l'addition de débit pourrait quant à elle être significative (100 m^3/s), mais ne durer que quelques heures. Par exemple, s'il tombait 20 mm de pluie dans un bassin versant donné, le débit du cours d'eau à un endroit donné pourrait ne pas occasionner de débâcle et n'atteindre qu'une valeur de 100 m^3/s. Par contre, s'il tombait 21 mm et que le ruissellement provoquait une débâcle, le débit du cours d'eau au même endroit pourrait atteindre plus de 200 m^3/s à cause de l'addition d'eau et de glaces au ruissellement. Il va de soi que la modélisation hydrologique de la débâcle doit tenir compte de cette réalité, ce qui est un défi technique, puisque les mouvements de glaces menant à la débâcle et provoquant une augmentation du débit sont difficiles à prévoir dans le temps et dans l'espace que représente le réseau de drainage d'un bassin versant. Aussi, l'estimation du débit passé, intrant nécessaire à la modélisation hydrologique, continue de dépendre des conditions de glace à l'endroit de la station hydrométrique, lesquelles peuvent évoluer graduellement ou rapidement.

La formation d'un embâcle génère habituellement une dépression soudaine de débit en aval de celui-ci, puisque l'embâcle génère une augmentation brusque du niveau d'eau vers l'amont. On parle alors d'une *vague négative* voyageant vers l'aval. Lorsque l'embâcle atteint un état d'équilibre, le débit en amont de l'embâcle doit de nouveau correspondre au débit en aval de celui-ci. Lors de la mobilisation de l'embâcle et lorsque le train de glaces se met en mouvement, l'eau (l'inondation) stockée par l'embâcle est libérée soudainement, ce qui provoque une *vague positive*. Ce sont souvent les vagues provenant de différents endroits dans le bassin versant qui contribuent à déstabiliser les embâcles et les sections de couvert de glace intactes situées en aval, provoquant parfois la formation de vagues d'amplitude encore plus élevée. Le passage d'un train de glaces peut être accompagné ou précédé d'une vague **de plus de 1 m de haut** et dont la vitesse vers l'aval peut atteindre de **5 à 10 m/s.**

3.4.5 Qualité de l'eau en présence de glace

Si la quantité d'eau dans un cours d'eau (le débit) est difficile à mesurer durant l'hiver, il existe également très peu de données de qualité de l'eau mesurées en continu dans les cours d'eau affectés par la glace. L'importance de l'hiver est souvent négligée dans le bilan environnemental annuel. Le paramètre le mieux documenté est sans aucun doute la température de l'eau, qui a fait l'objet de plusieurs publications. Des études menées par l'Université Laval durant l'hiver 2011-2012 (données non publiées lors de la préparation de ce document) ont investigué les paramètres suivants à un pas de temps horaire sur plusieurs types de cours d'eau : température, conductivité, oxygène dissous et turbidité. Les paragraphes suivants résument brièvement ces résultats.

Ruisseaux en milieu montagneux (Laurentides)

Les ruisseaux (de tête de bassin versant) de zones montagneuses ne gèlent habituellement pas, et leur température demeure au-dessus du point de congélation durant tout l'hiver (sauf dans les régions où la température moyenne annuelle de l'air est sous le point de congélation). Plus en aval, leur température tombe à 0 °C durant les vagues de froid, mais la formation d'un couvert de glace isolant en porte-à-faux (voir section 3.4.1) permet subséquemment à la température de l'eau de demeurer au-dessus du point de congélation, même lorsque la température de l'air est largement sous le point de congélation.

Le mélange de l'eau dans les cascades et les rapides, combiné au contact maintenu entre l'air et l'eau, fait en sorte que le taux d'oxygène dissous peut demeurer élevé pendant tout l'hiver. Les résultats obtenus lors de l'hiver 2011-2012 suggéraient qu'en remontant vers l'amont, le taux d'oxygène dissous diminuait, probablement à cause de la proximité de la source phréatique peu oxygénée. Les plus fortes conductivités annuelles étaient causées par le ruissellement de chaussées où du sel de déglaçage était épandu. Enfin, la turbidité moyenne des ruisseaux de montagne était en général très faible, et leur maximum hivernal était atteint lors de débâcles ou de la crue printanière. En matière de transport de sédiments durant une année complète, la débâcle est probablement l'événement annuel qui contribue le plus au déplacement de gravier, roches et gros rochers dans ce type de cours d'eau.

Rivières en milieu montagneux (Laurentides)

La température de l'eau des rivières (centre et exutoire de bassin versant) de zones montagneuses du sud et du centre du Québec chute au point de congélation durant toute la période de formation du couvert de glace et elle peut demeurer à cette température durant tout l'hiver, à condition que le couvert de glace demeure en contact avec l'eau. Si le couvert de glace est en porte-à-faux (fixe sans contact avec l'eau), il est possible que certains tronçons présentent des températures de quelques dixièmes de degrés au-dessus de 0 °C. Leur niveau d'oxygène dissous peut demeurer élevé à cause du mélange de l'eau dans les remous et à cause de la présence d'une ouverture dans le couvert de glace, qui permet des échanges avec l'atmosphère. La conductivité de telles rivières durant l'hiver 2011-2012 était légèrement plus élevée que celle de leurs affluents, mais cette logique ne doit pas prévaloir

partout. Les premières heures d'événements de ruissellement hivernaux et printaniers étaient accompagnées de valeurs nettement plus élevées de conductivité, probablement entre autres à cause de la présence de sel de déglaçage sur les routes du bassin versant. La turbidité de l'eau était faible durant tout l'hiver, et le maximum hivernal était causé par les débâcles et la crue printanière. Le transport de sable et de matière organique en suspension dans l'eau semblait être la source principale de turbidité. Comme pour les ruisseaux de montagne, la ou les débâcles annuelles sont probablement responsables d'un ratio important du bilan sédimentaire par charge de fond (gravier, galets, roches et rochers).

Ruisseau agricole (Beauce)

La température du ruisseau agricole instrumenté lors de l'hiver 2011-2012 chutait au point de congélation durant les premiers froids, mais elle remontait légèrement par la suite, indiquant la présence d'un dôme de glace et de neige isolant qui veillait à conserver la chaleur de la nappe phréatique. Le taux d'oxygène dissous était élevé au début de l'hiver, mais il présentait une chute graduelle hivernale, atteignant des valeurs anormalement basses à la fin de l'hiver et lors de la débâcle (ces résultats doivent encore être expliqués et comparés avec d'autres pour établir leur fiabilité). Les valeurs d'oxygène dissous remontaient à la suite du départ des glaces. La conductivité de ce cours d'eau était très élevée durant toute l'année, sauf en situation de crue (à cause de la présence massive de ruissellement de surface). Des valeurs de conductivité très élevées (et dont la fiabilité et l'origine doivent être documentées) étaient enregistrées à la fin de l'hiver, avant la débâcle. Le sel de déglaçage et la nature des sols sont possiblement à l'origine de ces valeurs. Enfin, la turbidité était à sa plus faible valeur annuelle durant l'hiver, et elle était élevée avant et pendant la débâcle. Dans le futur, il serait pertinent de documenter d'autres paramètres afin d'établir les liens entre les pratiques agricoles du printemps à l'automne et la qualité de l'eau des ruisseaux agricoles durant l'hiver.

Rivière agricole (Beauce)

La nature flottante du couvert de glace des cours d'eau à faible pente impose une température de 0 °C durant tout l'hiver (tant que la glace est présente). En 2011-2012, le taux d'oxygène dissous était élevé et en légère récession durant l'hiver, possiblement à cause du manque d'échange avec l'atmosphère. La conductivité était à son maximum annuel à la fin de l'hiver, avant la débâcle, probablement à cause de l'apport dominant d'eau ayant séjourné longtemps sous terre. La turbidité du cours d'eau demeurait faible durant l'hiver, et la relation entre le débit et la turbidité était différente en présence de glace comparativement au reste de l'année, indiquant une capacité de transport ou une disponibilité de sédiments distincts. Si une relation directe existait entre la turbidité et la charge de sédiments en suspension, environ 25 % des sédiments (et 18 % du débit) auraient été transportés par la rivière instrumentée durant la débâcle et la crue printanière. On notera donc que la quantification de la qualité de l'eau lors de la débâcle et de la crue printanière est primordiale pour comprendre le bilan environnemental annuel des cours d'eau.

Il existe quelques publications dans la littérature scientifique concernant la qualité de l'eau des cours d'eau durant la période hivernale (ex. : Chambers et coll., 2000; Prowse, 2001a).

3.4.6 Effet des glaces sur la morphologie des cours d'eau

Les processus de glace ont un impact direct et indirect sur le transport de sédiments et sur la stabilité des cours d'eau. Il n'est donc pas surprenant que les caractéristiques d'un cours d'eau (largeur, profondeur, alignement, morphologie en général) soient influencées de manière considérable par le régime des glaces. Par exemple, pour une même fréquence, une débâcle dynamique dispose de plus de puissance pour déplacer des sédiments (dont les plus gros rochers) qu'une crue à l'eau libre. En rétroaction, comme il a été décrit à la section 3.4.1, la morphologie dicte largement le type de couvert qui se formera et la nature des processus de glace le long d'un cours d'eau donné. Les glaces de rivière sont donc au centre de la dynamique morphologique des cours d'eau nordiques. Des articles sur le sujet incluent Bergeron et collaborateurs (2011), Prowse (2001b), ainsi que Turcotte et Morse (2013a). Quelques exemples concrets sont résumés ici :

- Des barrages de frasil se forment dans certaines zones profondes d'un cours d'eau, souvent en aval de sections générant du frasil durant des périodes prolongées telles que des rapides et des chutes. Un barrage de frasil, en plus de pouvoir provoquer des inondations, peut occuper une partie importante de la section d'écoulement du chenal, forçant le courant à accélérer le long du lit de la rivière. Il peut en résulter une érosion locale du lit pendant l'hiver. Les barrages de frasil contribuent donc à maintenir la profondeur des zones les plus creuses de certains cours d'eau par un processus rétroactif (ex. : Allard et coll., 2011);
- Lors de débâcles, des embâcles de glace se forment souvent aux endroits où : 1) la plaine inondable est basse; 2) le chenal se sépare en deux (présence d'une île); 3) il existe des chenaux secondaires. Les raisons sont simples : lorsqu'un train de glaces atteint ces endroits, l'eau qui pousse et transporte les glaces trouve une voie de contournement. Puisque la force de poussée sur les glaces en mouvement diminue et que l'énergie se dissipe sur une plus grande surface, les trains de glaces s'immobilisent à ces endroits pendant que l'eau est évacuée : 1) par la plaine inondable; 2) de l'autre côté de l'île; ou 3) par les chenaux secondaires. Le chenal principal étant bloqué par l'embâcle, le passage d'un fort débit de crue à ces différents endroits peut engendrer de l'érosion, une destruction de la végétation et une augmentation de la capacité d'écoulement. Ces phénomènes de glace font donc partie de l'équilibre dynamique de ces sites autour d'une morphologie qui leur est spécifique (voir section 3.3). Ces sites encouragent la formation subséquente d'embâcles, année après année (ex. : Hicks, 1993).

La construction dans les cours d'eau, le long de leurs berges et sur la plaine inondable doit tenir compte de leur dynamique hivernale et du lien rétroactif entre les glaces, le transport de sédiments et l'hydrogéomorphologie. Il en va de même pour la mise en place d'aménagements visant particulièrement à atténuer les effets indésirables des processus de glace. La compréhension des dynamiques sédimentaires et glacielles permet, dans certains cas, d'utiliser et de favoriser des processus naturels en effectuant des interventions stratégiques qui seront plus durables et efficaces. Des experts en glace de rivière peuvent être consultés pour tout projet dans le milieu fluvial ou riverain afin qu'ils donnent leur avis ou corroborent la durabilité et la rentabilité d'aménagements variés qui ont une incidence, parfois subtile, sur le cours d'eau.

3.4.7 Atténuation des risques associés aux glaces de rivière

3.4.7.1 Impacts potentiels des processus de glace

Plusieurs phénomènes de glace de rivière ont des effets directs et indirects sur les infrastructures et sur la société, tant dans le chenal que sur la plaine inondable. Voici une liste de phénomènes de glace et de leurs impacts potentiels.

Formation rapide d'un couvert de glace à l'échelle d'un bassin versant

- Dépression de débit affectant la consommation d'eau (municipale ou industrielle) et le milieu aquatique (habitats exposés au gel);
- Hausse rapide du niveau d'eau dans certains secteurs;
- Instabilité du débit et des niveaux d'eau compliquant l'estimation du débit réel;
- Possibilité d'une débâcle ou de mouvements de glace soudains dans les tronçons à forte pente.

Frasil actif

Le frasil actif, de minuscules cristaux de glace, se développe dans la colonne d'eau turbulente lorsqu'elle est exposée à l'air froid (couvert de glace absent ou partiel). Ce frasil est dit « actif », puisqu'il peut adhérer aux surfaces froides avec lesquelles il entre en contact.

- Blocage partiel ou complet de prises d'eau municipales et industrielles. L'ancienne prise d'eau de Sainte-Foy (ville de Québec) est un exemple d'infrastructure affectée par ce phénomène (Richard et Morse, 2008). La littérature est également enrichie par l'expérience acquise en Europe et chez nos voisins du Sud (ex. : Daly et Ettema, 2006);
- Perte de production hydroélectrique (fermeture forcée des turbines);
- Gel de structures comprenant des pièces mécaniques (ex. : vannes);
- Impact sur l'habitat du poisson (ex. : Bergeron et Enders, 2013);
- Formation de glace de fond (voir plus bas).

Frasil passif

Le frasil passif s'écoule en aval des zones de production de frasil alors que la température de l'eau se trouve exactement au point de congélation. Il ne possède plus de propriété adhérente comme le frasil actif, mais peut tout de même générer une congestion du chenal d'écoulement.

- Formation de barrages de frasil dans les zones où l'écoulement est lent;
- Formation dynamique (vers l'amont) d'un couvert de glace dans les chenaux de pentes intermédiaires (voir section 3.4.1);
- Augmentation importante du niveau d'eau à bas débit et/ou par temps froid (ex. : Thériault et Taha, 2013);
- Modification et adaptation de la morphologie locale (dans les zones récurrentes de barrages de frasil);
- Interception des trains de glaces lors d'une débâcle subséquente et possibilité de formation d'embâcles importants (voir plus bas).

Il est à noter que la neige qui tombe dans l'eau d'un cours d'eau se comporte partiellement comme du frasil actif (matériel cohésif) et partiellement comme du frasil passif (formation de barrages de « sloche » de neige).

Glace de fond

La glace de fond est initialement formée par du frasil actif (ou passif) qui s'accumule sur (ou entre) les sédiments du lit d'un cours d'eau. En présence de températures d'air froides et d'un écoulement turbulent, les cristaux de glace de fond peuvent croître en place et/ou intercepter du frasil à la dérive.

- Inondations à bas débit et par temps froid causées : 1) par l'accumulation progressive de glace de fond; 2) par la formation progressive de barrages de glace; ou 3) par la rupture de barrages de glace générant une débâcle hivernale soudaine;
- Endommagement ou blocage de structures de transport telles que des ponts et ponceaux par la glace de fond et par le *glaçage (minces couches d'eau gelant successivement les unes sur les autres lorsque la capacité de transport d'eau sous le couvert de glace est insuffisante pour le débit qui prévaut);*
- Inondation lors d'événements de ruissellement subséquents (les barrages de glace peuvent résister à une augmentation modérée de débit);
- Endommagement partiel de la flore aquatique et mortalité possible de la faune aquatique (Bergeron et Enders, 2013);
- Augmentation du débit à la fin d'une nuit froide ou d'une vague de froid par la relâche massive de glace de fond qui se joint à l'écoulement (ex. : Jasek, 2015).

Embâcles

- Inondations soudaines et difficilement prévisibles lors de leur formation (blocage du chenal par les glaces);
- Endommagement de structures en rive et sur la plaine inondable par les glaces lors de leur immobilisation;
- Érosion locale par l'eau (sous l'embâcle) et abrasion locale par les glaces (sous et sur les flancs de l'embâcle) lors de leur immobilisation;
- Modification et adaptation de la morphologie locale (dans les zones d'embâcles récurrents ou à la suite d'un embâcle majeur);
- Endommagement de la flore aquatique et riveraine;
- Mortalité de certains individus de la faune aquatique;
- Obstruction temporaire de la navigation (fleuve Saint-Laurent).

Les inondations par les glaces représentent environ 30 % à 40 % des inondations au Canada. Les embâcles sont responsables de la grande majorité de ces phénomènes (Beltaos, 1995).

Trains de glaces

- Inondations soudaines et difficilement prévisibles sur une certaine distance (largement variable selon la quantité de glaces disponible et la morphologie du cours d'eau) à la suite de la relâche d'un embâcle et/ou lors de la rupture soudaine et mécanique d'un couvert de glace;
- Abrasion du lit et des berges du chenal par les glaces en mouvement;
- Modification de la morphologie locale (transport de sédiments par l'eau et la glace en aval des zones d'embâcles récurrents);
- Endommagement de la flore aquatique et riveraine et mortalité de certaines espèces de la faune aquatique (poissons, écrevisses, larves, etc.).

3.4.7.2 Mitigation – Atténuation du risque

Le risque peut se définir par une combinaison de la fréquence d'un phénomène qui cause des dommages (ex. : une fois par dix ans) et de la vulnérabilité de la zone pouvant subir des dommages (ex. : présence d'infrastructures d'une valeur d'un million de dollars). Le risque en ingénierie s'exprime donc en $/an (ex. : moyenne de 100 000 $/an).

Plusieurs mesures de mitigation du risque associé à des phénomènes de glace sont documentées dans la littérature (ex. : Burrell, 1995). Par contre, certaines de ces mesures demeurent expérimentales et leur conception ainsi que leur mise en place doivent reposer sur une connaissance quantitative des effets visés et des impacts collatéraux possibles (ex. : impact indirect sur la morphologie locale et sur la plaine inondable). Chaque rivière et chaque tronçon d'un même cours d'eau étant uniques, les mesures de mitigation sont rarement transférables d'un site à un autre. Dans la plupart des cas, des études menées par des experts du domaine sont requises pour quantifier et établir les liens entre les régimes hydrologique (débit, crues, étiages), cryologique (ou glaciel), thermique (échanges de chaleur) et morphologique (transport de sédiments, stabilité des berges et du lit, etc.), et ce, non seulement au site affecté par un phénomène indésirable, mais également sur une certaine distance en amont et en aval.

Les études de faisabilité, la conception et la mise en place de certaines mesures de mitigation constituent des actes d'ingénierie selon la Loi sur les ingénieurs, et le présent document ne peut faire mention de techniques de mitigation spécifiquement applicables pour contrer les effets nuisibles d'un phénomène de glace en particulier. La mise en place de certaines mesures peut avoir des conséquences néfastes et inattendues, et il est recommandé de demander l'avis d'experts dans le domaine, même pour des interventions aussi simples que de casser un couvert de glace. Cela dit, voici une liste non exhaustive d'interventions possibles :

Mesures structurelles

- Barrages, seuils et structures de contrôle des glaces pour protéger des sites situés en aval;
- Estacades flottantes permettant d'intercepter et de prévenir la formation de certains types de glace;
- Clôtures antiglaces, digues conventionnelles ou digues construites en retrait du lit mineur;
- Modification du chenal ou de la plaine inondable dans le but d'altérer les conditions d'écoulement la dynamique locale des glaces, ou encore de protéger les berges contre l'érosion et l'abrasion;
- Immunisation, adaptation ou déplacement de résidences et d'édifices vulnérables;
- Modification et adaptation des infrastructures (système de drainage urbain, voies de transport ou autres) pour résister aux phénomènes de glace et à leurs conséquences.

Comme mentionné à la section 3.3.3, il est recommandé de connaître et de travailler de concert avec la dynamique morphologique du cours d'eau afin d'optimiser la durabilité des mesures, de minimiser les coûts d'entretien et de préserver l'environnement.

Mesures non structurelles

- Affaiblissement thermique — direct (chaleur) et indirect (modification de la réflectivité du couvert de glace) — préventif de la glace pour protéger un site situé immédiatement ou loin en amont;
- Affaiblissement mécanique préventif de la glace avec de la machinerie (flottante ou non) pour protéger un site situé immédiatement ou loin en amont;
- Intervention mécanique directe sur un phénomène de glace indésirable;
- Prévision de la débâcle dans le but d'avertir les intervenants et la population;
- Détection précoce de la débâcle dans le but d'avertir les intervenants et la population;
- Documentation et quantification du régime des glaces dans le but d'améliorer le protocole et les techniques d'intervention.

Il est à noter que des experts en glace peuvent modéliser des phénomènes de glace aussi chaotiques et dynamiques que des embâcles et des accumulations de frasil, ce qui permet d'évaluer les niveaux d'eau qui leur sont associés et ainsi de quantifier le risque et la rentabilité de mesures de mitigation potentielles. Cet effort rend également possible la délimitation approximative des zones inondables par les glaces, qui peuvent largement différer des zones associées aux crues à l'eau libre (voir section 3.4.4). Il est à noter que la délimitation de la zone inondable par les embâcles peut être réalisée par des approches :

- Numériques (modélisation basée sur les données hydrologiques hivernales);
- Synthétiques (modélisation basée sur une quantité limitée de données et d'observations);

- Historiques (archives, journaux, données gouvernementales rapportant des événements passés);
- Morphologiques (indicateurs sédimentaires et formes spécifiquement associées à la dynamique des glaces);
- Biologiques — lignes de végétation (détruite par des embâcles récurrents) et cicatrices d'impacts de glaces (laissées sur les arbres) pouvant être datées.

La délimitation de la zone inondable par les phénomènes de glace est une science relativement jeune et dont certains détails sont décrits par Burrell et collaborateurs (2015).

3.4.7.3 Exemples pratiques

Le Zoo sauvage de Saint-Félicien a été affecté par un embâcle au mois de mars 2012 (Turcotte et Morse, 2013b). À la suite de cet événement sans précédent, il a fallu comprendre et quantifier le phénomène par :

- La visite des lieux pendant et après la période hivernale;
- L'analyse de photos, de vidéos et de témoignages au sujet de l'événement;
- La consultation d'archives sur les inondations passées et l'analyse de données hydrométéorologiques historiques;
- La modélisation hydrodynamique de la rivière et la simulation d'embâcles.

Des mesures de mitigation possibles ont été déterminées dans le contexte d'une étude de préfaisabilité :

- Mise en place d'un système d'alerte précoce de la débâcle;
- Construction d'une structure de contrôle des glaces en amont de la zone affectée;
- Modification mineure de la géométrie du chenal en amont de la zone affectée;
- Modifications mineures du chenal dans la zone affectée;
- Affaiblissement annuel ou au besoin du couvert de glace en aval de la zone affectée.

La ville de Saint-Raymond a été affectée par des inondations en présence de glace en 2003, 2004, 2005, 2012 et 2014. Il a été établi que le frasil et les embâcles à différents endroits menaçaient la ville et que de multiples mesures devraient probablement être mises en place pour réduire le risque d'inondation. À ce jour (Turcotte et Morse, 2015), les études visant à déterminer des mesures de mitigation ont inclus :

- La consultation d'archives et de rapports d'ingénierie;
- Plusieurs rencontres avec les intervenants et la population;
- La visite de la rivière Sainte-Anne et de ses affluents plus d'une centaine de fois durant l'automne, l'hiver et le printemps;
- L'instrumentation automatisée de 30 km de rivière et d'affluents pendant deux hivers;

- La prise de mesures et la quantification *in situ* de certains paramètres et phénomènes;
- L'analyse de données;
- La modélisation hydrodynamique, hydrologique, cryologique et thermique de la rivière;
- La quantification préliminaire du transport de sédiments;
- La quantification du risque;
- La modélisation de l'efficacité de certaines mesures structurelles;
- L'évaluation de la rentabilité de certaines mesures de mitigation.

Les mesures de mitigation déterminées à ce jour visent, entre autres, à :

- Stocker du frasil en amont de la ville;
- Intercepter les trains de glaces en amont de la ville;
- Affaiblir le couvert de glace en aval et au niveau de la ville;
- Prévoir et détecter la débâcle.

Dans ces deux cas, les mesures de mitigation visent une réduction optimale du risque en sachant que le risque ne peut être entièrement éliminé. Les mesures doivent également être rentables, présenter un minimum d'impact sur la dynamique naturelle du cours d'eau et considérer l'effet des changements climatiques.

Références

Allard, G., Buffin-Bélanger, T., Bergeron, N. E., 2011, « Analysis of Frazil Ice as a Geomorphic Agent in Frazil Pools », *River Research and Applications*, vol. 27, p. 1136-1148.

Ashton, G. D., Beltaos, S., 2013, « Thermal Growth of Ice Cover », *River Ice Formation*, Beltaos, S. (éditeur), Committee on River Ice Processes and the Environment, Canadian Geophysical Union, Hydrology Section, Edmonton.

Beltaos, S., 2013, *River Ice Formation*, Committee on River Ice Processes and the Environment, Canadian Geophysical Union, Hydrology Section, Edmonton.

Beltaos, S., 2008, *River Ice Breakup*, Water Resources Publications, Highlands Ranchs, Colorado.

Beltaos, S., 1995, *River Ice Jams*, Water Resources Publications, Highlands Ranchs, Colorado.

Bergeron, N. E., Enders, E. C., 2013, « Fish Response to Freezeup », *River Ice Formation*, Beltaos, S. (éditeur). Committee on River Ice Processes and the Environment, Canadian Geophysical Union, Hydrology Section, Edmonton.

Bergeron, N. E., Buffin-Bélanger, T., Dubé, J., 2011, « Conceptual Model of River Ice Types and Dynamics Along Sedimentary Links », *River Research and Applications*, vol. 27, p. 1159–1167.

Burrell, B. C., 1995, « Mitigation », *River Ice Jams*, Beltaos, S. (éditeur.), Water Resources Publications, Highlands Ranch, Colorado.

Burrell, B. C., Huokuna, M., Beltaos, S., Kovachis, N., Turcotte, B., Jasek, M., 2015, *Flood Hazard and Risk Delineation of Ice-Related Floods: Present Status and Outlook*, Proceedings of the 18th CGU-HS CRIPE Workshop on the Hydraulics of Ice Covered Rivers, Québec, QC, Canada.

Chambers, P. A., Brown, S., Culp, J. M., Lowell, R. B., Pietroniro, A., 2000, « Dissolved Oxygen Decline in Ice-Covered Rivers of Northern Alberta and Its Effects on Aquatic Biota », *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery*, vol. 8, p. 27-38.

Daly, S. F., Ettema, R., 2006, « Frazil Ice Blockage of Water Intakes in the Great Lakes », *Journal of Hydraulic Engineering*, vol. 132, no 8, p. 814-824.

Hicks, F. E., 1993, *Ice as the Geomorphologic Agent in an Anastomosing River System*, Proceedings of the NHRI Workshop on Environmental Aspects of River Ice, National Hydrology Research Institute, Saskatoon, SK, Canada.

Jasek, M., Shen, H. T., Pan, J., Paslawski, K., 2015, *Anchor Ice Waves and Their Impact on Winter Ice Cover Stability*, Proceedings of the 18th CGU-HS CRIPE Workshop on the Hydraulics of Ice Covered Rivers, Québec, QC, Canada.

Power, G., Brown, R. S., Imhof, J. G., 1999, « Groundwater and Fish: Insights from Northern North America », *Hydrological Processes*, vol. 13, p. 401-422.

Prowse, T. D., 2001a, « River-Ice Ecology: I. Hydrologic, Geomorphic, and Water-Quality Aspects », *J. Cold Reg. Eng.*, vol. 15, p. 1-16.

Prowse, T. D., 2001b, « River-Ice Ecology: I. Biological Aspects », *J. Cold Reg. Eng.*, vol. 15, p. 17-33.

Prowse, T. D., Carter, T., 2002, « Significance of Ice-Induced Storage to Spring Runoff: a Case Study of the Mackenzie River », *Hydrol. Processes*, vol. 16, p. 779-788.

Richard, M., Morse, B., 2008, « Multiple Frazil Ice Blockages at a Water Intake in the St. Lawrence River », *Cold Regions Science and Technology*, vol. 53, p. 131-149.

Thériault, I., Taha, W., 2013, *Level Increase Due to the Presence of a Hanging Dam During Early Spring Floods*, GHU-HS Committee on River Ice Processes and the Environment, Edmonton.

Turcotte, B., Morse, B., 2015, *Ice-Induced Flooding Mitigation at St. Raymond, QC, Canada*, Proceedings of the 18th CGU-HS CRIPE Workshop on the Hydraulics of Ice Covered Rivers, Québec, QC, Canada.

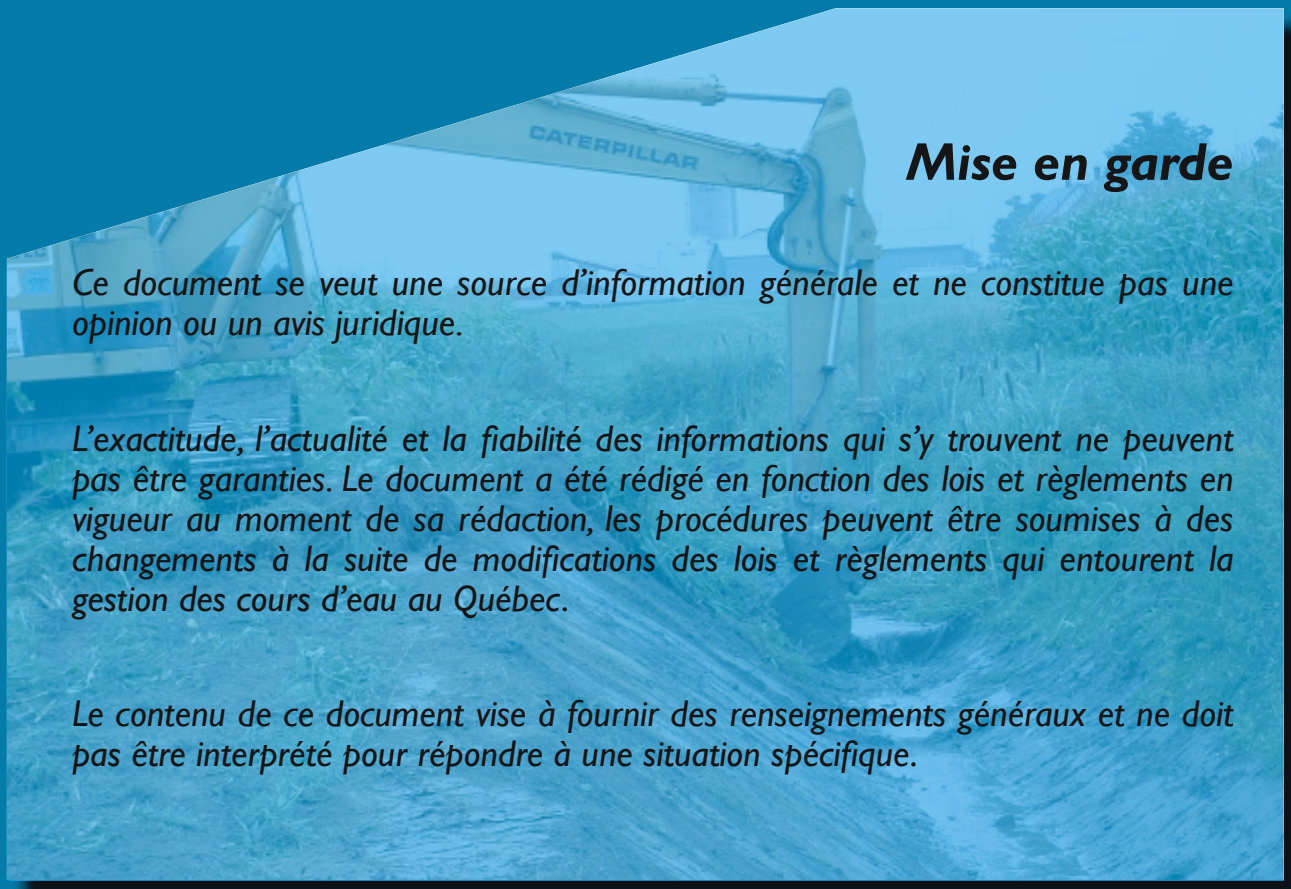
Turcotte, B., Morse, B., Anctil, F., 2014, « The Hydro-Cryologic Continuum of a Steep Watershed at Freezeup », *Journal of Hydrology*, vol. 508, p. 397-409.

Turcotte, B., Morse, B., 2013a, « A Global River Ice Classification Model », *Journal of Hydrology*, vol. 507, p. 134-148.

Turcotte, B., Morse, B., 2013b, *Ice Jam Mitigation at the St. Félicien Zoo*, 17th CGU-HS CRIPE Workshop on the Hydraulics of Ice Covered Rivers, Edmonton, AB, Canada.

Turcotte, B., Morse, B., Anctil, F., 2012, « Cryologic Continuum of a Steep Watershed », *Hydrological Processes*, vol. 28, no 3, p. 809-822.

4 Fonctions écologiques des cours d'eau et de leurs bandes riveraines



Mise en garde

Ce document se veut une source d'information générale et ne constitue pas une opinion ou un avis juridique.

L'exactitude, l'actualité et la fiabilité des informations qui s'y trouvent ne peuvent pas être garanties. Le document a été rédigé en fonction des lois et règlements en vigueur au moment de sa rédaction, les procédures peuvent être soumises à des changements à la suite de modifications des lois et règlements qui entourent la gestion des cours d'eau au Québec.

Le contenu de ce document vise à fournir des renseignements généraux et ne doit pas être interprété pour répondre à une situation spécifique.

4.1 Rôles et fonctions de la bande riveraine

Les dispositions réglementaires relatives aux bandes riveraines découlent de la nécessité d'assurer une zone de protection à l'égard de la rive des cours d'eau. Cette protection mise sur l'implantation ou le maintien de la végétation naturelle tout en interdisant l'établissement de structures permanentes à l'intérieur de la rive. Au sens plus restrictif, le terme *bande riveraine* reflète l'image d'une bordure verte qui ceinture un cours d'eau afin de le protéger et d'éviter sa dégradation.

Dans cette perspective, la protection des cours d'eau assurée par la bande riveraine est étroitement liée à la compétence des MRC en matière de libre écoulement. Un cours d'eau où la protection riveraine est inadéquate devient rapidement la préoccupation d'une MRC à raison, puisque cette bande de végétation régule les crues, limite l'apport de sédiments provenant du ruissellement et fait office de rempart contre l'érosion des rives et du littoral.

4.1.1 Définitions

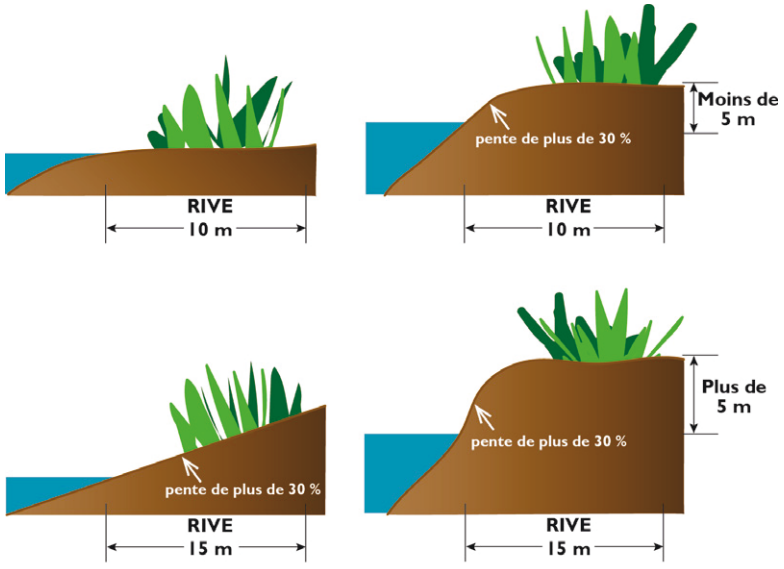
Les termes *bande riveraine* et *rive* sont largement utilisés, bien qu'ils ne soient pas synonymes. En effet, la bande riveraine est souvent comprise dans la rive, sans être de la même largeur que celle-ci. Aux fins de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI), la rive est définie comme une bande de terre qui borde les lacs et les cours d'eau d'une largeur comprise entre 10 et 15 m mesurée à partir de la ligne des hautes eaux et variant en fonction de la pente et de la hauteur du talus. La rive assure la transition entre le milieu aquatique et le milieu strictement terrestre et permet le maintien d'une bande de protection sur le périmètre des lacs et des cours d'eau (ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, 2013). Dans les faits, le terme *bande riveraine* est plus souvent utilisé pour définir la largeur minimale administrative où tous les travaux, l'ouvrage et la construction entre le littoral et sa rive naturelle sont interdits, limités ou permis à certaines conditions.

Pour fins d'application et afin de mieux comprendre la figure 4.1.1, la détermination de la rive est effectuée, en conformité avec la PPRLPI (art. 2.2, PPRLPI), en fonction de la pente et de la hauteur du talus. La hauteur du talus est une mesure verticale entre la ligne des hautes eaux (LHE) et le replat de talus, qui ne tient pas compte de l'angle formé par le talus. Ainsi, il est possible d'obtenir quatre (4) situations selon que la pente est plus petite ou plus grande que 30 %, et selon que la hauteur du talus est plus petite ou plus grande que 5 m (gouvernement du Québec, 2014) :

> **2.2** *Aux fins de la présente politique, la rive est une bande de terre qui borde les lacs et cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux. La largeur de la rive à protéger se mesure horizontalement.*
>
> *La rive a un minimum de 10 m :*
>
> – *lorsque la pente est inférieure à 30 %, ou;*
>
> – *lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de moins de 5 m de hauteur.*
>
> *La rive a un minimum de 15 m :*
>
> – *lorsque la pente est continue et supérieure à 30 %, ou;*
>
> – *lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de plus de 5 m de hauteur.*

Figure 4.1.1

Méthodes de délimitation de la rive en fonction de la pente et de la hauteur du talus.



Source : MRC de Portneuf, 2016.

Dans certaines circonstances, la largeur de la bande de protection peut dépasser la largeur de la rive. C'est le cas notamment des interventions en forêt, où la protection riveraine doit atteindre 20 m pour les cours d'eau permanents et les milieux humides. Cette exigence de conserver une bande de protection boisée s'applique aux forêts du domaine de l'État (art. 2 du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État, RLRQ, c. A-18.1, r. 7).

En milieu urbain, périurbain ou rural, la PPRLPI prévoit une interdiction de construire dans la rive. Toutefois, elle peut être levée à condition de respecter les éléments suivants décrits à l'article 3.2 c :

> a) *Les dimensions du lot ne permettent plus la construction ou l'agrandissement d'un bâtiment principal à la suite de la création de la bande de protection de la rive, et il ne peut pas être réalisé ailleurs sur le terrain;*
>
> b) *Le lotissement a été réalisé avant l'entrée en vigueur du premier règlement municipal applicable interdisant la construction dans la rive;*
>
> c) *Le lot n'est pas situé dans une zone à forts risques d'érosion ou de glissements de terrain identifiée au schéma d'aménagement et de développement dans le cas de la construction ou l'agrandissement d'un bâtiment principal;*
>
> d) *Le bâtiment auxiliaire ou accessoire devra reposer sur le terrain sans travaux d'excavation ou de remblayage;*
>
> e) *Une bande minimale de protection de 5 m devrait obligatoirement être conservée dans son état actuel ou préférablement retournée à l'état naturel (ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, 2013).*

Sur le plan de la production agricole au champ, la délimitation de la rive de 10 ou 15 m à partir de la LHE demeure, même si le terme *bande riveraine* s'applique davantage à une largeur de 3 m, déterminée elle aussi à partir de la LHE. La culture du sol y est permise à condition de maintenir cette bande minimale de végétation. De plus, en présence d'un talus dont le sommet se situe à une distance inférieure à 3 m, la largeur de la bande de végétation à conserver doit inclure minimalement 1 m de protection riveraine sur le haut du talus.

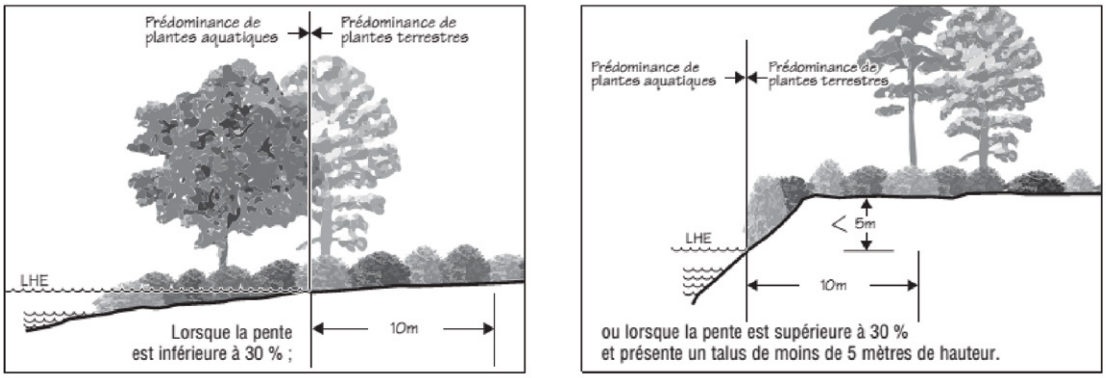
Dans l'espace de rive restant, l'exploitation est donc permise, et le travail du sol comme le labourage y sont autorisés. Néanmoins, les activités de remblayage et d'excavation demeurent interdites à l'intérieur de la rive (art. 3.2 de la PPRLPI) (ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, 2013).

La largeur de la *rive* est définie en fonction de la réglementation municipale en concordance avec le cadre normatif de la PPRLPI, alors que la *bande riveraine* désigne une lisière végétale composée de plantes herbacées, d'arbustes ou d'arbres qui longe un cours d'eau ou un lac, correspondant au seuil de transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre.

Les normes d'intervention dans la rive font abstraction de la délimitation réelle des écosystèmes riverains et aquatiques, soit de la transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre, qui tient compte des facteurs biotiques et abiotiques définissant une rive ou sa bande riveraine. La définition de bande riveraine s'avère donc davantage un outil de gestion (Hébert-Marcoux, 2009). La figure 4.1.2 démontre précisément que l'activité, agricole dans ce cas-ci, en bordure d'un cours d'eau ne peut à elle seule conditionner une largeur de bande riveraine applicable à un milieu donné.

Figure 4.1.2

Délimitation de la rive selon la PPRLPI.



Source : Guide d'interprétation de la PPRLPI, MDDELCC, 2015.

La protection des cours d'eau, la préservation de la biodiversité ainsi que la conservation des milieux hydriques et humides constituent les objectifs d'une bande de protection riveraine. Sa végétation aide non seulement à stabiliser le talus des cours d'eau, mais elle agit également comme filtre et rempart contre les charges de nutriments et de contaminants contenus dans les sédiments du ruissellement.

4.1.2 Rôle de protection contre l'érosion et de stabilisation de la berge

La présence d'une bande riveraine saine procure une stabilité au talus et réduit ses risques de décrochements. Les racines des végétaux, principalement celles des arbustes et des arbres, permettent au sol d'être retenu en agrégats, ce qui limite sa dispersion. De plus, le réseau racinaire augmente la capacité de la rive à résister à la force d'arrachement de l'écoulement et aux forces de cisaillement (Gagnon et Gangbazo, 2007). Quant à la biomasse au sol (feuillage), elle offre une certaine rugosité, qui ralentit l'écoulement de l'eau de surface (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, 2004). Une vitesse d'écoulement plus lente limite les pertes de sols, et donc l'érosion. La performance de stabilisation des végétaux dépend aussi du type de sol et de la cohésion naturelle entre les particules.

En effet, chacune des strates détient son propre potentiel de stabilisation, qui agit de façon complémentaire. Ainsi, la strate herbacée assure une couverture végétale dans les trouées et ralentit l'écoulement de surface, alors que la strate arbustive agit sur la stabilité des talus. Quant à la strate arborescente en bordure de talus, elle maximise la rétention du sol en haut de talus en plus de projeter de l'ombre sur le cours d'eau. Excepté dans les milieux humides, la présence d'arbres dans un cours d'eau peut devenir une obstruction à son écoulement. Dans les milieux ruraux et urbains, un arbre mature qui glisse sur un talus n'est que très rarement un élément structurant du sol. De ce fait, la place de l'arbre est à l'extérieur du prisme du cours d'eau, où il joue un rôle actif dans la rétention de l'eau de ruissellement et dans la recharge de

l'eau souterraine. D'ailleurs, dans les projets de revégétalisation, les arbres sont généralement plantés en replat du talus, alors que les arbustes sont placés directement sur le talus d'un cours d'eau. De plus, Gagnon et Gangbazo (2007) soulignent que la flexibilité des espèces d'arbustes riverains leur permet de faire face aux événements difficiles, comme les embâcles et le passage des glaces ou de matériaux charriés par l'eau, tout en maintenant un couvert végétal. À cet égard, les branches des arbustes peuvent ralentir la vitesse d'écoulement en augmentant la rugosité de la berge (voir section 3.2). Enfin, Dosskey (2002) note l'importance du rôle joué par la bande riveraine sur les plans de la stabilisation et de la recharge de l'eau souterraine, qui dépasse, dans certaines circonstances, son rôle de filtration.

4.1.3 Rôle de filtration et d'infiltration

La bande riveraine agit comme un filtre qui améliore la qualité de l'eau de surface. Sa zone végétalisée filtre les sédiments et les contaminants provenant du ruissellement des terres en favorisant leur dépôt à l'extérieur du cours d'eau, en améliorant l'infiltration vers les aquifères et en procédant, par des processus physicochimiques (absorption, adsorption, volatilisation, décomposition), à un rabattement de la charge liée aux particules de sols et aux charges solubles (Gumiere et coll., 2011). Pour ce faire, la végétation herbacée ralentit l'écoulement de l'eau, ce qui favorise la décantation des particules de sols. L'eau de ruissellement reste en contact avec une mince couche de la végétation sur une épaisseur de 1,5 à 3 mm, entraînant avec elle les contaminants en provenance de terres avoisinantes (Gagnon et Gangbazo, 2007). Dans une étude de Lee et coll. (2000) sur des parcelles agricoles, 70 % des particules de sols étaient retenues par la bande de protection herbacée, d'une largeur de 7,1 m et composée de panic érigé, alors que la performance augmentait à plus de 92 % lorsque la bande était d'une largeur de 16,3 m et constituée d'un mélange de panic érigé et d'espèces arbustives. Il est à noter que le panic érigé est une graminée vivace de climat chaud qui produit la majeure partie de sa biomasse durant les mois de juin à août. Cette culture attire l'attention des producteurs agricoles, qui y voient une façon de rentabiliser une couverture végétale dans la rive (Martel et Perron, 2008). Sur le plan du rabattement, une distinction de type de sol influence l'enlèvement. En général, 93 % du sable et des particules de silt étaient retirés par les bandes riveraines en panic érigé/arbustif, comparativement à un enlèvement de 52 % pour les sols composés de particules plus fines comme l'argile (Lee et coll., 2000).

De nombreuses études portent sur l'efficacité de la largeur d'une bande riveraine en fonction de la pente du terrain et de sa capacité épuratrice. Gumiere et coll. (2011) soulignent le manque de corrélation entre la largeur d'une bande de protection et le rabattement de la charge de contaminants. Le retrait des charges nutritives de l'eau de ruissellement serait donc une action combinée de la réponse hydrologique du filtre végétal, de la dimension physique de cette bande (largeur et pente du terrain) et des caractéristiques propres aux sédiments eux-mêmes. Toutefois, dans le but de simplifier l'exercice et de constater la performance d'enlèvement des sédiments et de la charge de nutriments, le tableau 4.1.1 présente les taux de réduction sur une bande riveraine d'une largeur de 19 m (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, 2004).

Tableau 4.1.1

Performance d'une bande riveraine de 19 m.

Contaminants	Taux de réduction (%)
Particules en suspension	89,7
Nitrate (NO_3)	60,4
Phosphore total	73,7
Phosphore dissous	58,1
Carbone organique	59,9

Source : *Les bandes riveraines et la qualité de l'eau : une revue de la littérature* (2004).

Ces données démontrent que la capacité d'épuration des bandes riveraines est indéniable, mais les largeurs étudiées varient entre 3 et 60 m à partir du haut de talus (Gumiere et coll., 2011) (Gagnon et Gangbazo, 2007). Quelle est donc la largeur idéale pour conjuguer épuration de l'eau de ruissellement et utilisation du sol pour des activités anthropiques? On constate que la variable de la pente du terrain influence grandement l'efficacité de la bande riveraine. Une pente égale ou supérieure à 12 % par rapport au terrain contigu augmente la vitesse d'écoulement de l'eau de ruissellement vers le cours d'eau et diminue par le fait même sa capacité de retenue et d'épuration. La capacité d'épuration d'une bande riveraine s'accroît lorsque la pente est uniforme, convexe et que l'écoulement n'est pas concentré. Il est donc suggéré de compenser la largeur de la bande riveraine en fonction de la pente du champ ou du terrain. Ainsi, un accroissement de 0,7 à 1,5 m de la profondeur de la bande riveraine est souhaité pour chaque tranche de 1 % d'élévation du terrain (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, 2004). La largeur de 3 m à partir de la ligne des hautes eaux ou de 1 m en replat de talus est une application générique sans égard à la pente du champ agricole. De plus, dans certaines circonstances, l'écoulement se concentre en rigoles, ce qui déstabilise et détruit l'intégrité de la bande riveraine lorsque la vitesse d'écoulement est forte. À la lumière de ces informations, les efforts afin de limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau devraient se concentrer sur un ajustement de la largeur de la pente riveraine en fonction des conditions du terrain et de meilleures pratiques agricoles (voir section 5.2).

En milieu urbain, le maintien à l'état naturel de la rive est également problématique à certains endroits. La rive est davantage perçue comme un obstacle au développement ou une contrainte à l'installation d'ouvrage à proximité des cours d'eau. Ainsi, l'intégrité de la végétation riveraine est rarement maintenue, et son rôle épurateur est bien souvent compromis par le manque de diversité d'espèces végétales.

En milieu agricole, le modèle idéal proposé dans la littérature est celui intégrant l'agroforesterie, dans lequel aucune action n'est tolérée dans les premiers 5 m à partir du haut de talus. Ce modèle offre des biens et services environnementaux (BSE) en permettant une récolte de produits ligneux et en favorisant les fonctions de la rive. Ainsi, l'agroforesterie pourrait s'implanter sur une largeur de 18 m à partir de la zone de non-intervention décrite précédemment. La récolte de spécimens ligneux pourrait même améliorer les performances épuratrices de cette zone. À 23 m du haut de talus, une zone d'espèces herbacées pourrait ralentir l'eau sur une largeur de 2 m où le fauchage serait accepté (Comité de conservation des sols et de

l'eau de l'est du Canada, 2004). Ce modèle de bande riveraine d'une largeur totale de 25 m (figure 4.1.3) réunit les composantes essentielles à une filtration performante des sédiments et des contaminants solubles ou associés aux particules et permet de rentabiliser une partie de la superficie occupée par la rive. Ainsi :

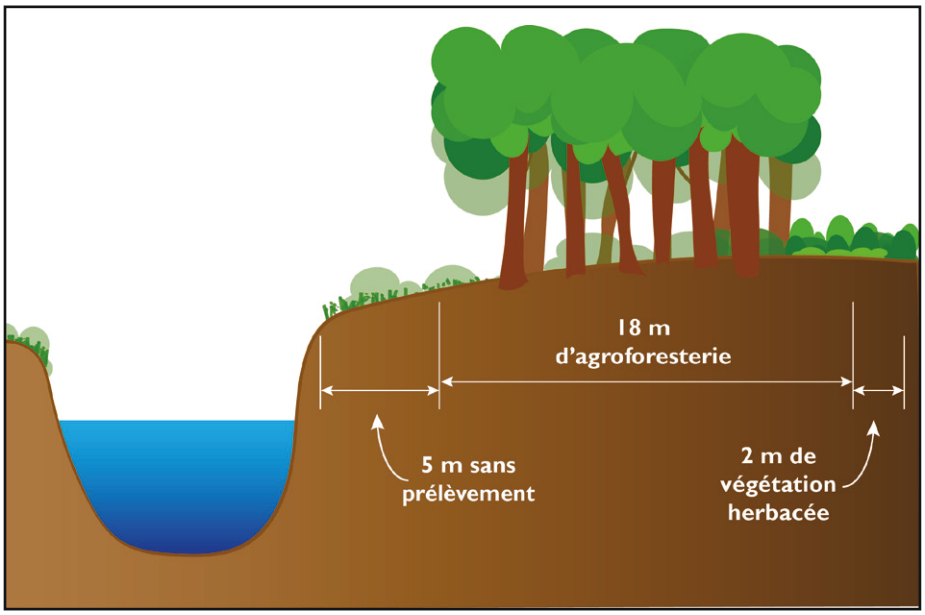
- La décantation des sédiments a lieu dans les premiers mètres de végétation herbacée (Gumiere, et coll., 2011);
- L'association des espèces herbacées et forestières (arbres) améliore les performances d'infiltration dans le sol des éléments nutritifs (Tomer, et coll., 2009);
- L'effet de filtration ne peut avoir lieu qu'en présence d'un écoulement lent et fluide sur le couvert végétal. La largeur de la bande riveraine n'est pas un gage de réussite en soi : plus la rugosité et la végétation dominent, plus les chances d'un débit d'écoulement propice à un assainissement des contaminants sont présentes (Gagnon et Gangbazo, 2007);
- Une meilleure performance de séquestration de carbone (CO_2) est assurée par la présence d'arbres et d'arbustes (Fédération de l'UPA de la Mauricie, 2009).

4.1.4 Rôle de haie brise-vent

La présence d'arbres et d'arbustes aux abords des cours d'eau agit comme haie brise-vent. En réduisant la vitesse des vents dominants, ces haies créent des microclimats propices à l'établissement d'espèces floristiques et fauniques (Gagnon et Gangbazo, 2007). Bien qu'elles soient associées au monde agricole, leur effet est aussi perceptible en milieu urbain. Les cours d'eau sont propices à l'établissement de lisières boisées servant d'écran contre les vents et les radiations solaires.

Figure 4.1.3

Modèle idéal, selon la littérature, de bande riveraine intégrant le principe d'agroforesterie dans la rive.



D'un point de vue agricole, la rive est souvent considérée pour le maintien d'une bande de végétation naturellement présente ou pour l'implantation d'une haie brise-vent protégeant les infrastructures (bâtiments, routes) ou les parcelles de champs. Du point de vue d'une MRC, une haie brise-vent comporte de nombreux bénéfices, qui ne devraient pas être compromis pour une question de manque d'accessibilité au cours d'eau. La Fédération de l'UPA de la Mauricie a d'ailleurs produit un guide intitulé Analyse des coûts et bénéfices reliés à l'implantation de bandes riveraines boisées (2009), dans lequel il est proposé d'aménager une haie brise-vent sur une rive et de laisser la seconde à l'état naturel afin de maintenir un accès au cours d'eau. D'un point de vue économique, ce guide traite également de l'exploitation des espèces ligneuses de la bande riveraine afin d'accroître les bénéfices et de contrebalancer la perte de superficie cultivable.

Néanmoins, lors des interventions décrétées par la MRC dans un cours d'eau, il est souvent question de la présence de haies brise-vent dans la bande riveraine. Une certaine logistique doit s'opérer afin de conserver ces écrans boisés tout en procédant aux travaux requis dans le littoral. La photo 4.1.1 est un exemple de travaux d'entretien réalisés sur une rive composée d'espèces herbacées et arbustives en conservant la haie brise-vent. L'avantage de cette approche est que les rôles de la bande riveraine sont conjugués à la protection riveraine tout en permettant une réduction de l'érosion éolienne, une augmentation du rendement des cultures, une augmentation de la qualité de l'air par le rabattement des poussières et une amélioration en matière de paysage (Vézina, 2001).

Photo 4.1.1

Préservation de la haie brise-vent lors de travaux d'entretien dans un cours d'eau agricole.

Source : MRC de Rouville ©

4.1.5 Contrôle et régulation de la température

La bande riveraine offre un couvert végétal qui produit de l'ombre sur le cours d'eau, ce qui diminue l'impact des rayons du soleil et limite son réchauffement (Gagnon et Gangbazo, 2007). L'implantation ou le maintien d'une bande de végétation suffisamment haute et dense (strate arborescente) en haut de talus est une mesure simple et efficace pour conserver une température de l'eau adéquate et propice à la faune aquatique (Grégoire et Trencia, 2007).

Cette mesure est d'autant plus efficace pour les petits cours d'eau agricoles qui sont faciles à ombrager et dont la protection est souvent inadéquate. En fait, la taille, la profondeur et le débit des cours d'eau influencent la sensibilité au changement de température (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, 2004). Le réchauffement d'un cours d'eau en tête de bassin versant s'accroît tout au long de son parcours vers l'aval (Gagnon et Gangbazo, 2007). L'eau de température plus chaude en provenance de cours d'eau exposés au soleil risque de compromettre la stratification thermique des lacs et de contribuer à la prolifération de cyanobactéries. D'un point de vue faunique, la température de l'eau est un facteur déterminant pour la teneur en oxygène dissous : une eau plus froide permet une plus grande solubilité de l'oxygène, facteur crucial pour maintenir l'habitat des espèces sensibles, comme les salmonidés.

L'ombrage dépend beaucoup plus de la hauteur et de la densité de la végétation que de la largeur de la bande riveraine (Gagnon et Gangbazo, 2007). La présence de strates arborescentes et arbustives à l'intérieur de la bande riveraine ou de la rive est donc importante.

4.1.6 Habitats fauniques

La rive est une zone de transition entre les milieux terrestre et aquatique. De nombreuses perturbations naturelles y assurent une grande biodiversité et une grande richesse issue de la juxtaposition des écosystèmes aquatique, riverain et terrestre sur une superficie relativement restreinte (ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, 2013).

La section 4.2 explique plus en détail le rôle de la zone riveraine pour le maintien des habitats fauniques. Comme la bande riveraine diminue l'érosion, limite la charge de sédiments vers le cours d'eau et réduit la charge de contaminants, elle contribue grandement à maintenir un habitat aquatique de qualité (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, 2004).

4.1.7 Guides et outils sur l'aménagement des bandes riveraines

Il existe de nombreux outils afin de caractériser les milieux riverains et les bandes riveraines. À cet égard, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) propose un protocole de caractérisation de la bande riveraine. Il peut être consulté à l'adresse suivante : www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/bande_riveraine.pdf.

L'indice de qualité de la bande riveraine permet d'évaluer la condition écologique de l'habitat riverain. Ce dernier est basé sur la superficie relative occupée par neuf composantes de la bande riveraine, auxquelles est ajouté un facteur de pondération estimant leur potentiel à remplir les fonctions écologiques, notamment la protection des écosystèmes aquatiques. Les informations sur cet indice sont disponibles à l'adresse suivante : www.mddelcc.gouv.qc.ca/Eau/eco_aqua/IQBR/index.htm.

Pour des informations sur les espèces végétales indigènes et sur les méthodes de plantation des arbustes et des arbres, la Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (FIHOQ) propose des guides et des renseignements sur les bandes riveraines en milieu urbain ou rural, dont un guide sur l'aménagement et la restauration d'une bande riveraine : www.banderiveraine.org/wp-content/uploads/2013/07/FIHOQ_guide_2013_print_144.pdf.

Parue en 2011, la version française de l'ouvrage américain rédigé par Gary Bentrup concernant l'aménagement de zones tampons, de corridors boisés et de trames vertes est disponible au : nac.unl.edu/buffers/docs/GTR-SRS-109_French.pdf.

Finalement, le Club-conseil Gestrie-Sol a fait paraître un guide décrivant sept modèles de bandes riveraines en milieu agricole. Il s'agit d'un outil de sensibilisation et d'aménagement intéressant comportant une liste d'espèces de végétaux recommandés : www.agrireseau.qc.ca/Agroforesterie/documents/Catalogue_A_chacun_sa_bande.pdf.

4.1.8 Perspectives et limitations

Les bandes riveraines jouent plusieurs rôles écologiques au sein des écosystèmes riverains et aquatiques. Le couvert végétal fournit une stabilisation des rives et filtre l'eau de ruissellement, alors que le système racinaire des végétaux favorise son infiltration vers les réserves souterraines. Les bandes riveraines permettent la thermorégulation de l'eau, ce qui maintient un habitat faunique de qualité pour les espèces aquatiques. Elles sont aussi un lieu d'échanges, de repos, de reproduction ou d'alimentation pour de nombreuses espèces fauniques.

Bien que la rive puisse également jouer ce rôle, sa dimension repose sur une largeur réglementaire de 10 ou 15 m, où un usage agricole est permis, de même que la construction de bâtiments à certaines conditions. Cet empiétement sur la rive diminue et entrave donc l'efficacité de la bande riveraine.

Le maintien des bandes riveraines doit s'accompagner de meilleures pratiques et de la mise en place de moyens pour limiter le ruissellement. Seule, cette mesure de protection riveraine, telle que définie par la PPRLPI et intégrée aux règlements municipaux d'urbanisme, perd de son utilité. Certaines exploitations agricoles ont voulu rentabiliser la rive en y cultivant des espèces ligneuses ou des cultures pérennes. Bien que le caractère naturel de la rive soit modifié par les activités agricoles, cette initiative peut être intéressante, mais à condition qu'une réelle bande riveraine, sans maniement du sol et sans intrants chimiques, soit conservée.

La présence de cours d'eau et de bandes de protection riveraine est un défi dans la planification des ensembles résidentiels. Les expériences passées doivent nous apprendre à ne pas contourner cette règle minimale de protection afin d'éviter les problèmes d'instabilité des berges, de manque d'accès au cours d'eau ou de sécurité civile en période de crue.

Cela dit, la bande riveraine demeure primordiale pour la protection et la fonction écologique qu'elle peut assurer. À certains égards, on peut se questionner sur sa largeur réglementaire en fonction des performances projetées quant à la réduction de la charge sédimentaire et du rabattement des concentrations de contaminants. Il faut néanmoins se rappeler que

l'application générale de mesures de protection n'est qu'un début et qu'il est probable que des méthodes réglementaires faciles à appliquer et intégrant la nature du sol, la pente du terrain et du talus, de même que la sensibilité du milieu voient le jour. D'ailleurs, certaines municipalités et MRC tendent à revoir certaines dispositions de leur réglementation pour les rendre plus restrictives que la PPRLPI en accordant plus d'importance à la protection riveraine (voir fiche 6.3).

4.2 Habitats fauniques

Les cours d'eau ne se résument pas au simple canal d'écoulement, puisqu'il y a des interactions entre le littoral, la plaine inondable et la rive. La dimension biologique est une variable souvent oubliée lors des interventions : rares sont les travaux exécutés par les instances municipales afin de conserver, d'améliorer ou de restaurer un habitat. Toutefois, la compréhension de ce qu'est un habitat faunique et de ce qui le caractérise pourrait jeter un nouvel éclairage.

La végétation riveraine est importante pour assurer la qualité de l'eau, composante essentielle des habitats fauniques riverains et aquatiques. Au Québec, les habitats d'eau douce assurent le maintien et la survie de près de 110 espèces de poissons. Le potentiel de production de certaines espèces recherchées repose sur un réseau hydrographique composé de petits cours d'eau qui offre une gamme d'habitats (fondation de la Faune du Québec; ministère de l'Environnement et de la Faune, 1996). À une échelle spatiale plus étendue, les cours d'eau forment un tissu qui permet la connexion entre les habitats. Les corridors riverains sont les liens qui permettent aux cours d'eau de maintenir une fonction écologique d'échanges entre les différentes populations. Un habitat dégradé ou perturbé est souvent le repaire des espèces dites indésirables ou envahissantes aux abords des cours d'eau, alors que la biodiversité des milieux naturels ou aménagés offre un rempart contre leur propagation.

4.2.1 Aspect écologique d'un habitat

Pour chacune des espèces présentes dans un écosystème, l'habitat correspond de façon précise au lieu où elle vit et à son environnement immédiat, en prenant en considération les facteurs abiotiques et biotiques (Ramade, 1984). En fait, les espèces ont différentes exigences en matière d'habitat, ce dernier devant subvenir aux besoins relativement à l'alimentation, la reproduction, le repos et les soins parentaux. Les cours d'eau et les zones riveraines soutiennent de nombreux habitats critiques pour les animaux, les plantes et beaucoup d'organismes dont le cycle de vie dépend du réseau hydrique (poissons, invertébrés, amphibiens, reptiles) (Richardson et Moore, 2009). Il y a peu de données sur les espèces fauniques québécoises qui dépendent directement des cours d'eau, mais en Colombie-Britannique, c'est plus de 75 % des espèces vertébrées terrestres qui sont associées à un cours d'eau et à sa zone riveraine (Richardson, 1999). Au Québec, les lacs et les cours d'eau abritent 190 espèces de poissons, dont 112 sont des espèces d'eau douce (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2013).

Les espèces fauniques invertébrées et vertébrées confondues augmentent la proportion d'espèces animales qui transitent, vivent, se reproduisent et s'alimentent dans la zone riveraine/aquatique. Tout d'abord, il y a les espèces strictement aquatiques comme les poissons et la communauté benthique (ensemble des organismes aquatiques vivant au fond des cours d'eau); les espèces riveraines obligatoires comme certains amphibiens, les oiseaux aquatiques et les mammifères (castor, loutre, vison, rat musqué); puis, il y a les espèces riveraines associées, qui ne dépendent pas seulement de la zone riveraine pour compléter leur cycle de vie comme certains mammifères ou oiseaux qui utilisent cette zone pour l'abreuvement (cervidés, mustélidés, ursidés). Il est indéniable que les écosystèmes riverains et aquatiques soutiennent une grande biodiversité, créant des milieux propices à beaucoup d'échanges. Ils sont l'interface entre les milieux aquatique et terrestre, où les propriétés écologiques dépassent les limites de leur superficie : elles atteignent les écosystèmes terrestres (forestier, rural, urbain), les eaux souterraines et la plaine inondable jusqu'au réseau hydrographique de l'ensemble du bassin versant (Hébert-Marcoux, 2009). Le nombre d'espèces présentes y est donc disproportionnellement élevé.

L'importance de maintenir des écosystèmes riverains et aquatiques de qualité ayant été soulignée, il faut définir les caractéristiques des habitats fauniques riverains et aquatiques. Avant de distinguer ces deux types d'habitats, il faut mentionner que la documentation intègre fréquemment la rive aux habitats aquatiques. En effet, les systèmes fluviaux comprennent les écosystèmes aquatiques et riverains, qui forment des séries interconnectées de milieux de vie (Hébert-Marcoux, 2009). À cet effet, un ensemble de variables abiotiques semble influencer la qualité de l'habitat faunique riverain et aquatique, notamment :

L'hydrologie : le régime des crues et des inondations influence le type de végétation et la faune qui vit dans cet écosystème. La fluctuation du niveau d'eau assure le lien entre le cours d'eau et sa plaine inondable. Au cours de ce processus, la dynamique de transport des sédiments, de la matière organique, des nutriments et de la dispersion de certains organismes remanie certains habitats (Hébert-Marcoux, 2009). D'ailleurs, le type d'écoulement de l'eau est un élément qui influe autant sur la faune aquatique que sur la végétation sur les berges;

- La géomorphologie du cours d'eau : la géologie et l'hydrologie conditionnent la morphologie des systèmes fluviaux et riverains. La dynamique structurale des milieux riverains est régie par une succession de phases de perturbations (érosion, transport et accumulation de sédiments) et de phases de stabilisation (stockage, colonisation végétale et pédogénèse des sédiments remaniés) causées par des réajustements hydrogéomorphologiques (Saint-Amour, 2014);
- La luminosité : le degré d'ensoleillement et de radiation qui atteint le sol a une influence sur la végétation et donc sur la composition de la flore;
- La température : la température de l'eau est influencée par la radiation solaire, la présence ou non de végétation et l'emplacement géographique dans le bassin versant (Hébert-Marcoux, 2009). La période de l'année (variation saisonnière) influence aussi la température, qui a une incidence sur la productivité primaire (croissance des plantes et végétaux) dans les cours d'eau (Richardson et Moore, 2009).

4.2.2 Habitats fauniques riverains

Les habitats fauniques riverains sont contigus au littoral d'un cours d'eau. L'habitat riverain contient des communautés de végétation et des sols possédant à la fois les caractéristiques des milieux humides et des milieux secs. Cette zone de transition peut être définie comme une zone où la végétation est influencée par les inondations, par les niveaux élevés de la nappe d'eau ou par ses fonctions écologiques connexes (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013). Cette définition dépasse largement l'étendue de la bande riveraine telle que définie par la PPRLPI. Dans les lignes directrices relatives à la largeur de la zone riveraine générique, il est question de 30 m de végétation naturelle à partir du haut de talus perpendiculairement au cours d'eau. Cette largeur de végétation fournit les services écologiques à l'habitat aquatique, mais elle offre surtout un habitat terrestre dans cet environnement complexe qui inclut les plaines inondables et les écotones (zone de transition aquatique/terrestre) (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013). Le guide *Quand l'habitat est-il suffisant*? (Environnement Canada, 2013) présente notamment une liste d'espèces fauniques comprenant reptiles, amphibiens, sauvagines et odonates (libellule, demoiselle) ainsi que la distance critique par rapport au point d'eau pour combler leurs exigences vitales. Selon ce même guide, la végétation naturelle devrait être présente sur 75 % des berges d'un cours d'eau, misant ainsi sur l'effet cumulatif de la zone riveraine pour la qualité de l'eau, et donc pour l'habitat aquatique. Une étude torontoise révèle qu'une dégradation des cours d'eau survient lorsque la couverture végétale est sous le seuil de 75 % (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013).

La qualité et l'abondance de la végétation en bordure des cours d'eau contribuent au maintien de la qualité des habitats riverains. Maisonneuve et Rioux (2001) ont démontré, dans une étude comparative entre différents types de végétation (herbacée, arbustive et arborescente) dans une zone riveraine, que l'abondance de petits mammifères et de l'herpétofaune était plus élevée dans une structure complexe et diversifiée de végétation. La biodiversité dépend directement de la diversité des habitats, qui, elle, dépend de la diversité de la végétation naturelle en place. La présence d'une ou de plusieurs strates végétales (muscinale, herbacée, arbustive et arborée) est influencée par le régime fluvial, les conditions hydriques et la nature du sol, le climat, la topographie du terrain, la compétition entre les espèces végétales, les perturbations et l'usage du territoire. Une structure étagée de la végétation prédispose à une plus grande diversité d'espèces végétales et animales (Hébert-Marcoux, 2009).

Un des rôles cruciaux de la végétation riveraine est la régulation de la température de l'eau. Une étude de Grégoire et Trencia (2007) démontre que l'ombrage était le principal paramètre pour expliquer les variations de température. Une différence de 1 °C à 2 °C peut être suffisante pour diminuer la biodisponibilité de l'oxygène dissous et exercer des effets négatifs sur l'alimentation, la croissance et la biomasse des salmonidés. À cet effet, les auteurs recommandent l'implantation d'une bordure de végétation riveraine haute et dense pour ombrager les cours d'eau dénudés, comme ceux situés en zone agricole ou en tête de bassin versant. Pour créer un ombrage efficace, la hauteur de la végétation riveraine doit être proportionnelle à la largeur du cours d'eau.

En plus du surplus de nutriments en zone de faible courant, la température de l'eau et l'ensoleillement influencent la formation des fleurs de cyanobactéries. Le MDDELCC recommande à cet effet de protéger les habitats riverains et humides afin que ceux-ci captent le surplus de phosphore et qu'ils régulent la température de l'eau et le degré de radiation solaire (ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2014).

Le bois (arbustes ou arbres) situé dans la zone riveraine occupe des fonctions sur le plan écologique et sur le plan de la géomorphologie du cours d'eau. En effet, les débris ligneux fournissent de la matière organique et des nutriments aux microorganismes présents dans l'eau. Ils fournissent également des abris contre les prédateurs ou contre le courant à certains organismes. Du point de vue de la dynamique de l'écoulement, un arbre tombé ou un amas de branches contribue à intercepter les sédiments et à modifier le profil ou la structure géomorphologique d'un cours d'eau (Richardson et Moore, 2009). Un arbre mort pourrait aussi être une obstruction au sens de la Loi sur les compétences municipales et du règlement sur l'écoulement des eaux d'une MRC. Toutefois, il faut considérer le niveau de risque pour la sécurité et les bénéfices écologiques quant à l'alimentation, la baisse de prédation et le repos de certaines espèces aquatiques avant de procéder à son retrait.

L'ensemble des ouvrages de référence souligne l'importance de la qualité de la zone riveraine dans le but de préserver la qualité de la zone aquatique. L'habitat riverain est un prolongement de l'habitat aquatique. D'ailleurs, aux États-Unis, *l'Environmental Protection Agency* (EPA) a produit une grille d'évaluation de la santé d'une zone riveraine à l'égard de sa capacité à soutenir des habitats aquatiques. Cette grille est adaptée de diverses sources et elle résume les éléments vus précédemment (tableau 4.2.1). Il s'agit d'indices pour caractériser la végétation riveraine par rapport à la qualité de l'eau.

Tableau 4.2.1

Grille d'évaluation de la santé d'une zone riveraine pour soutenir les habitats fauniques aquatiques.

Qualité de l'eau dans l'habitat aquatique

Critères	Excellente	Bonne	Passable	Pauvre
Largeur de la bande de végétation (mètres)	> 18	15-18	6-12	< 6
Diversité de la végétation présente (nombre d'espèces)	> 20	15-20	5-14	< 5
Structure de la végétation (nombre de strates ou de hauteurs)	3 hauteurs (herbacée, arbustive et arborescente)	2 hauteurs	1 hauteur	Végétation clairsemée
Proportion d'ombre sur le sol et l'eau	Mélange d'ombre et de soleil	Ombre clairsemée	90 % d'exposition au soleil	100 % d'exposition au soleil

Source : *Appendix I. Discussion of Importance of Riparian Habitat to Aquatic Communities* (US Environmental Protection Agency, 2014).

4.2.3 Habitat faunique aquatique

Les petits cours d'eau en tête de bassin versant forment au-delà de 50 % de la longueur totale des canaux d'écoulement dans un bassin versant (Richardson, 1999). Pourtant, les efforts concernant l'amélioration de l'habitat des espèces sportives sont davantage portés sur les cours d'eau de plus grande envergure. On connaît donc peu les impacts de ces petits cours d'eau sur les habitats en aval. Richardson (1999) souligne leur importance, puisque l'effet cumulatif de leur détérioration en amont crée l'appauvrissement des habitats qui régulent les paramètres essentiels à la survie d'une espèce donnée en aval du bassin versant. D'ailleurs, une espèce de poisson peut passer une partie de son cycle de vie dans un petit cours d'eau; les cours d'eau intermittents et les fossés peuvent également constituer un habitat pour les poissons pouvant s'y reproduire et s'y alimenter. Toutes les espèces de poissons ont les mêmes besoins fondamentaux, mais chaque espèce a des exigences particulières à l'égard de cinq (5) composantes essentielles à sa survie :

- La présence de frayères (sites de reproduction);
- Une source d'alimentation pour tous les stades d'âge;
- Un abri et une aire de repos;
- De l'eau en qualité et en quantité suffisante;
- Le libre accès à l'ensemble des composantes.

Source : *Habitat du poisson : guide de planification, de réalisation et d'*évaluation d'*aménagements*, livre réalisé par la Fondation de la faune et le ministère de l'Environnement et de la Faune (1996).

Ces composantes peuvent également s'appliquer à toute espèce aquatique ou semi-aquatique. Il faut s'informer sur les espèces en présence avant d'intervenir dans le milieu afin de mieux cibler les efforts. La recherche scientifique démontre que l'habitat n'est pas simplement un lieu, mais bien l'agencement des cinq composantes énumérées ci-dessus, qui sont influencées par certaines variables, dont :

- La qualité physique et chimique de l'eau : en effet, la mesure des paramètres de suivi, tels que les matières en suspension, le pH, l'oxygène dissous, la concentration d'éléments nutritifs et les contaminants, tient lieu d'indicateur de la santé d'un écosystème (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013);
- Un pourcentage de surfaces imperméabilisées de moins de 10 % dans un bassin versant urbanisé : les précipitations s'infiltrent dans le sol pour approvisionner les eaux souterraines et les aquifères ou ruissellent jusqu'au cours d'eau. Lorsque des surfaces comme du béton, de l'asphalte ou des sols compactés empêchent l'eau de s'infiltrer, il y a un déclin de l'habitat du poisson et de la stabilité des zones riveraines (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013);

- La perte de couvert forestier : un cours d'eau qui draine une surface boisée non perturbée contient en général une eau d'une grande qualité, due à la présence des composantes permettant la filtration, l'infiltration, l'ombre sur l'eau et la stabilisation des rives. L'exploitation forestière peut donc modifier la qualité de l'eau. En effet, les paramètres de l'eau comme la concentration de matières en suspension, le lessivage des composés chimiques (nutriments) et la température des cours d'eau sont en hausse lors de coupes d'arbres. En général, la perturbation des forêts augmente de 70 % l'écoulement total, sous l'effet de la diminution de l'interception et de la transpiration par le couvert forestier. Les relevés sur le débit maximal annuel montrent toutefois que ce phénomène varie, car certaines études indiquent une augmentation du débit et d'autres, une diminution (Environnement Canada, 2014);
- Les caractéristiques hydrauliques et hydrogéomorphologiques du cours d'eau : la vitesse d'écoulement influence l'érosion et le transport des sédiments. Un courant trop fort peut aussi empêcher le déplacement d'un individu vers un autre site ou y nuire (fondation de la Faune du Québec; ministère de l'Environnement et de la Faune, 1996);
- L'historique et l'état actuel des communautés du milieu : les caractéristiques fondamentales du cours d'eau et du bassin versant déterminent les limites et le potentiel du cours d'eau. Les conditions existantes de l'écosystème renseignent sur le chemin à parcourir pour recouvrer la santé en regard des conditions antérieures, le cas échéant (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013);
- La présence d'obstructions majeures dans le cours d'eau : un barrage sur un tronçon de cours d'eau empêche forcément la circulation du poisson vers l'amont, ce qui contribue à isoler les populations;
- L'action animale : l'herbivorie, la prédation, la pollinisation, la construction de barrages et d'abris, la modification mécanique d'habitat, les transferts d'eau, d'énergie, de matière et d'organismes sont des phénomènes écologiques qui transforment et régénèrent les écosystèmes riverains et aquatiques (Hébert-Marcoux, 2009);
- L'action humaine : les activités économiques (industrielles, forestières, agricoles) et le développement urbain exercent une pression sur les habitats et sur les milieux naturels. L'action humaine ceinture, morcelle ou diminue la superficie des habitats fauniques. Dans les milieux sensibles, il est recommandé d'ajouter une zone tampon à la zone critique afin de minimiser les perturbations issues des activités humaines pour certaines espèces (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013).

4.2.4 Les corridors riverains, un mode de survie pour les habitats morcelés

La fragmentation des habitats naturels est la principale cause de l'effritement de la biodiversité, qui se retrouve divisée en parcelles isolées, menaçant ainsi l'équilibre des écosystèmes (Auclair, 2012-2013). Les cours d'eau assurent une connexion entre ces parcelles, facilitent les échanges et limitent leur isolement. Or, pour qu'un corridor soit une voie de transit efficace, il doit présenter les caractéristiques des parcelles d'habitat, et ces conditions ne sont pas

stables à l'intérieur d'un corridor (Hébert-Marcoux, 2009). Dans une occupation agricole, urbaine ou industrielle, la qualité de la bande riveraine ne prédispose pas nécessairement à l'emprunt du corridor par les différentes espèces. Toutefois, des efforts peuvent être déployés lors d'interventions, comme la mise en place d'une bande de protection riveraine naturelle et diversifiée afin d'accroître les échanges entre les parcelles d'habitats et, ainsi, de créer ou soutenir un corridor faunique.

4.2.5 Habitats et impact des espèces dites nuisibles ou envahissantes

Il est important de souligner que l'introduction d'une espèce envahissante, exotique ou non, perturbe son milieu et influence la disponibilité des ressources pour les autres espèces. Elle sait tirer profit des ressources du milieu, influence, modifie et limite la qualité de l'habitat. Dans bien des cas, les habitats envahis sont pauvres en biodiversité, et ces milieux sont perturbés par l'activité humaine (Gagnon, 2005). Dans le cas des espèces exotiques, elles peuvent altérer le cycle des nutriments et ainsi entraîner l'élimination des espèces indigènes et accentuer la perte de biodiversité.

Les milieux humides et hydriques sont plus enclins aux invasions des espèces végétales envahissantes que les écosystèmes arides, et les écosystèmes perturbés risquent davantage de subir la prolifération de ces espèces que les écosystèmes intacts. En effet, la diversité spécifique indigène d'une communauté végétale influence le degré de vulnérabilité des invasions. Une forte biodiversité se manifeste par une meilleure résistance aux éléments envahisseurs, et ce, même en présence d'abondantes ressources, comme les nutriments (Lelong, 2008).

4.2.5.1 Occupation agricole

Un mythe tenace persiste dans le paysage agricole relativement au maintien de la végétation naturelle. En effet, les producteurs agricoles craignent souvent que la végétation en bande riveraine soit la porte d'entrée des espèces nuisibles pouvant causer des dommages aux récoltes et aux berges. Le maintien d'une bande de végétation en bordure des cours d'eau est ainsi associé à la présence de phragmites et de rats musqués. Or, les études tendent à démontrer le contraire.

En effet, la pollution diffuse d'origine agricole augmente la teneur des nutriments dans les cours d'eau, ce qui favorise la croissance des végétaux aquatiques. L'absence ou la saturation des filtres végétaux naturels, soit la bande riveraine, additionnée à une exposition solaire maximale (absence d'ombre), augmente le risque d'introduction d'espèces envahissantes, comme le phragmite ou le roseau commun (*Phragmites australis*). La présence d'arbres et d'arbustes pourrait freiner la propagation du phragmite, très répandu au Québec. L'expansion de cette plante a été très rapide dès les années 1960. Sa dispersion serait plus facile le long des corridors linéaires, comme les rivières, les fossés de voie publique, les axes routiers et les fossés de drainage agricoles. Le phragmite exotique a peu d'ennemis naturels, et sa très grande résistance aux sels de déglaçage, aux nitrates et au fauchage lui confère un avantage compétitif indéniable (Lelong, 2008). Cette plante vasculaire envahissante ne tolère cependant

pas l'ombre projetée sur les fossés et les cours d'eau. Une étude de l'Institut de recherche en biologie végétale et du ministère des Transports a permis de déterminer que son mode de propagation, basé sur une germination sur les sites mis à nu ou perturbés, est efficace. Il est trop tôt pour confirmer le rôle des arbustes comme moyen de limiter l'expansion du phragmite en bordure de route (Boivin et coll., 2011). Toutefois, les données démontrent qu'une végétation diversifiée avec des espèces arborescentes en bordure des cours d'eau est un facteur limitant la croissance de cette plante envahissante.

Un petit mammifère semi-aquatique, le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), tire aussi avantage de ces conditions. Ce dernier creuse des terriers dans de petits cours d'eau agricoles et sa présence est influencée par les caractéristiques hydriques du cours d'eau. Dans une étude menée par Bourget et Verreault (2008) dans une bande riveraine herbacée ou arborescente, la capture des rats musqués a été trois fois plus importante dans les parcelles composées uniquement d'herbacées : les bandes riveraines arborescentes limitent la croissance des plantes aquatiques, principale source de nourriture des rats musqués. De plus, leur prédateur naturel, le vison d'Amérique (*Neovison vison*), est absent de la bande riveraine herbacée, ce qui ne permet pas le contrôle des populations. Finalement, le système racinaire des arbres nuit au creusage des terriers (Bourget, 2006). Bref, plus une bande riveraine est pauvre ou herbacée, plus elle favorise l'implantation du rat musqué.

Une étude de Deschênes et coll. (2003) offre un autre exemple où la biodiversité ne représente pas un frein à la production agricole. Elle a démontré qu'une zone riveraine diversifiée incluant des arbres et des arbustes contribue à la diversité aviaire en bordure des champs agricoles, et ce, sans favoriser la reproduction d'espèces dominantes et nuisibles aux cultures, comme le carouge à épaulettes (*Agelaius phoeniceus*), par exemple.

Le travail de Gagnon (2005) sur l'envahissement de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) dans la rivière du Sud, dans le bassin versant de la rivière Richelieu, a permis de comprendre son effet négatif net sur les autres espèces aquatiques. La châtaigne d'eau est une plante exotique envahissante qui colonise les cours d'eau et les plans d'eau à forte tendance eutrophe, peu profonds (moins de 2 m) avec des sédiments vaseux. Elle empêche ensuite la diffusion de la lumière dans la colonne d'eau, et les sédiments conservent ses semences. Les travaux démontrent que les efforts d'éradication doivent être soutenus, car l'enlèvement des châtaignes en surface permet de diminuer annuellement le nombre de semences dans le fond du plan d'eau.

Une autre plante exotique est préoccupante, car elle déloge les plantes indigènes aquatiques et réduit la biodiversité en formant des colonies monotypiques (Auger, 2006). Le myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum* Linnée) est une plante submergée qui influence et altère son milieu. Certaines municipalités ont étudié et pris des mesures pour freiner sa propagation dans les lieux de villégiature (Sainte-Agathe, Lanthier, Saint-Aimé-des-Lacs). Auger (2006) rapporte que le myriophylle a commencé à envahir les lacs oligotrophes avec des populations de touladis. La distribution de cette plante ne se limite donc pas qu'aux zones agricoles, et les lacs recensés ont des concentrations faibles en phosphore. Sa distribution sur le territoire québécois pourrait être plus étendue que le laissent présumer les recensements effectués. L'envahissement d'un plan d'eau par le myriophylle à épis induirait d'importantes modifications

quant à la circulation de l'eau et au processus sédimentaire des particules, ce qui influencerait le substrat. D'un point de vue physicochimique, le myriophylle entraîne des gradients de pH, de températures, de concentrations en oxygène dissous et de nutriments dans la colonne d'eau. Ces variables touchent directement l'habitat et la distribution des organismes planctoniques, des insectes et même des poissons présents (Auger, 2006).

Les exemples donnés sont communs et reviennent régulièrement parmi les préoccupations des riverains lorsqu'il est question de développer ou d'améliorer l'habitat riverain et aquatique. La gestion des cours d'eau ne traite pas spécifiquement des espèces envahissantes, mais il est à noter qu'un écosystème pleinement établi et non perturbé permet une saine compétition entre les individus, une prédation et une recherche alimentaire afin d'atteindre un équilibre. Ces variables freinent la propagation des espèces nuisibles ou envahissantes.

4.2.5.2 Occupation forestière

Les activités d'exploitation forestière ont permis de développer un réseau de chemins vers les sites en forêt. Le castor (*Castor canadensis*) utilise les infrastructures comme ces routes et leurs ponceaux pour construire des digues et des barrages et élever le niveau d'eau (Larocque et coll., 2009). Le castor est une espèce indigène, mais il peut, à lui seul, créer un nouvel habitat. Bien qu'il génère des milieux humides productifs et favorables pour la sauvagine (canard noir, canard huppé, garrot commun, morillon à collier, et bec-scie couronné), les invertébrés, les poissons (salmonidés), les mammifères (cerf de Virginie, orignal) et les amphibiens, la présence de barrages peut néanmoins causer des inondations et des problèmes de gestion (Larocque et coll., 2009). La modification de l'habitat se traduit par des changements sur les plans de l'hydrologie et de la géomorphologie du cours d'eau, de la capacité à retenir les sédiments et la matière organique, du cycle des nutriments et de la décomposition, ainsi que de la transformation de la structure de la végétation (composition et diversité) (Larocque et coll., 2009). La section 5.5 traite d'ailleurs des solutions de gestion du castor. D'un point de vue faunique, les ouvrages du castor peuvent aussi être des obstacles à la migration du poisson, tout comme ils peuvent inonder les sites de frai (Fortin et coll., 2001) et même réchauffer la température de l'eau. Lorsqu'un barrage cède, il libère quantité d'eau et de débris qui, à une vitesse importante, vont endommager les berges et se déposer en aval, colmatant potentiellement des sites de frai. Malgré ces points négatifs, la présence du castor apporte plus d'avantages écologiques à son milieu. Néanmoins, elle soulève des préoccupations quant à la sécurité des infrastructures anthropiques bien plus que sur le plan de la modification des habitats riverains et aquatiques.

Fortin et coll. (2001) dressent les conditions recherchées par un castor pour ériger un barrage :

- Un niveau d'eau stable;
- Un terrain de faible pente;
- Des essences de feuillus (peuplier faux-tremble, saule, bouleau blanc, aulne, cerisier, sorbier);
- Un substrat de terre meuble.

Les endroits propices pour établir un barrage sont les zones de perturbations résultant des coupes forestières, des épidémies d'insectes et des chablis. Il y a dans ces zones une succession végétale qui favorise l'abondance des espèces pionnières comme le bouleau blanc, le peuplier faux-tremble et le cerisier, ce qui contribue à augmenter l'attrait et le potentiel d'habitat pour le castor (Fortin, et coll., 2001).

Bref, le castor ne peut pas être comparé au phragmite en matière d'espèces envahissantes, mais ils bénéficient tous deux des milieux perturbés par la maladie ou l'activité humaine, si bien qu'ils influencent et modifient la biodiversité de ce milieu.

4.2.6 Aménagements fauniques possibles lors des interventions

Bien que les MRC ou les municipalités n'aient pas l'obligation d'améliorer l'habitat aquatique, certaines interventions mineures peuvent bonifier les approches en matière de gestion intégrée des cours d'eau.

Les interventions suivantes sont tirées de *Améliorer l'habitat des poissons* (2001), produit en collaboration avec le gouvernement ontarien.

- Améliorer les sites de frai : retirer le limon ou les débris accumulés, déposer des galets ou des enrochements ciblés en fonction des espèces de poissons présentes;
- Limiter l'érosion des berges : stabiliser les sites plus sensibles dans un cours d'eau, veiller à éviter l'accès des animaux au cours d'eau, proposer des plantations d'arbustes afin de stabiliser le talus et pour produire des zones d'ombre sur le cours d'eau;
- Ne pas systématiquement accuser la végétation aquatique de faire partie des obstructions possibles à l'écoulement de l'eau : dans de nombreux cas, cette végétation agit comme abri, source de nourriture et site de frai;
- Enlever les obstacles ou les obstructions à la libre circulation du poisson tout en évaluant la nécessité d'enlever les obstructions plutôt partielles, comme les arbres morts inondés qui servent d'abri;
- Aménager de grosses pierres dans les zones de forts courants afin de créer des zones de repos tout en s'assurant de ne pas créer de turbulence ou d'érosion sur les parois de talus;
- Implanter des mottes racinaires et des bottes de broussailles : en ancrant ces structures dans les cours d'eau, celles-ci fournissent un habitat important à l'achigan et à la barbotte;
- Revégétaliser, ensemencer avec des herbacées, planter des arbustes ou des arbres de façon systématique sur les sites mis à nu par les travaux dans la rive, dans le littoral et même dans les fossés. Ceci devrait être une intervention de base.

Il existe de très bons ouvrages et des guides inspirants qui peuvent servir d'introduction aux aménagements fauniques. Parmi ceux-ci, notons *Habitat du poisson : guide de planification, de réalisation et d'*évaluation d'*aménagements* (1996), qui propose des aménagements et une méthode de caractérisation des sites. La Fondation de la faune a aussi produit des fiches concernant la faune en milieu agricole et l'habitat du poisson, des amphibiens, des reptiles, des mammifères et des oiseaux. Ces fiches sont des outils de sensibilisation et de vulgarisation qui présentent des actions permettant une amélioration de la biodiversité. Autrement, il est possible de consulter des ouvrages plus spécifiques à une espèce ou à un milieu donné.

Références

Auclair, M-J. 2012-2013. Les corridors naturels, maillons faibles de la conservation ? *Nature Sauvage.* Hiver 2012-2013, pp. 22-27.

Auger, I. 2006. Évaluation du risque de l'introduction du myriophylle à épis sur l'offre de pêche et la biodiversité des eaux à touladi, revue de la littérature. Québec : ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

Boivin, P., Albert, A. et Brisson, J. 2011. *Prévenir et contrôler l'envahissement des autoroutes par le roseau commun (Phragmites australis)volet intervention (R538.3) et volet analytique (R538.2).* Montréal : Institut de recherche en biologie de l'Université de Montréal.

Bourget, G. et Verreault, G. 2008. L'établissement de bandes riveraines arborées: un outil pour réduire la déprédation du rat musqué en milieu agricole. *Le naturaliste canadien*, volume 132, No 1, pp. 41-45.

Bourget, G. 2006. *Influence de la composition de la bande riveraine sur l'abondance du rat musqué dans les petits cours d'eau agricoles.* Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent : ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

Comité de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada. 2004. Les bandes riveraines et la qualité de l'eau, une revue de littérature. *Association des propriétaires fonciers.* [En ligne] http://www.aplk.ca/bandes.pdf.

Environnement Canada. 2014. Menaces pour les sources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada. *Effets de l'utilisation des terres pour l'agriculture et l'exploitation forestière.* [En ligne] 28 novembre 2014. https://www.ec.gc.ca/inre-nwri/default.asp?lang=Fr&n=235D11EB-1&offset=14&toc=show#eta.

Environnement Canada, Service canadien de la faune. 2013. *Quand l'habitat est-il suffisant ? 3e édition.* Toronto (Ontario) : Environnement Canada.

Fédération de l'UPA de la Mauricie. 2009. Analyse des coûts bénéfices reliés à l'implantation de bandes riveraines boisées. *Agriréseau.* [En ligne] http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/UPA_bandesrivboisees.pdf.

Fondation de la Faune du Québec; ministère de l'Environnement et de la Faune. 1996. *Habitat du poisson: Guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements.* Québec : 140 pages.

Fortin, C., Laliberté, M. et Ouzilleau, J. 2001. *Guide d'aménagement et de gestion du territoire utilisé par le castor du Québec.* Ste-Foy : Fondation de la faune.

Gagnon, É. et Gangbazo, G. 2007. Gestion intégrée de l'eau par bassin versant. *ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.* [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/bandes-riv.pdf.

Gagnon, J. 2005. Étude d'impacts de l'envahissement de la chataîgne d'eau, trapa natans sur le milieu naturel de la Rivière du Sud. Sherbrooke : Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke.

Gouvernement du Québec. 2014. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. *Publication du Québec.* [En ligne] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R35.HTM.

Grégoire, Y. et Trencia, G. 2007. *Influence de l'ombrage produit par la végétation riveraine sur la température de l'eau: un paramètre d'importance pour le maintien d'un habitat de qualité pour le poisson.* Québec : ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

Gumiere, S. J., et al. 2011. Vegetated filter effets on sedimentological connectivity of agricultural catchments in erosion modelling : A review. *Earth surface processes and landforms,* volume 36, pp. 3-19.

Hébert-Marcoux, S-É. 2009. *Les écosystèmes riverains, les bandes riveraines et les corridors écologiques: regard sur la capacité des bandes riveraines définies selon la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables du Québec* ... Sherbrooke : Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke.

Larocque, C., Lamoureux, J. et Pelletier, A. 2009. *Guide de gestion de la déprédation du castor, version mise à jour par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune*. Territoire du Bas Saint-Laurent : Direction de l'expertise Faune-Forêt.

Lee, K-H., et al. 2000. Multispecies riparian buffers trap sediment and nutrients during rainfall simulations. *Journal of environmental quality,* volume 29, issue 4, pp. 1200-1205.

Lelong, B. 2008. *La dissémination du roseau commun (Phragmite australis) dans le paysage québécois, une analyse spatio-temporelle*. Québec : Université Laval.

Martel, H. et Perron, M-H. 2008. *Centre de référence en agriculture et en agroenvironnement du Québec*. [En ligne] https://www.craaq.qc.ca/data/DOCUMENTS/EVC026.pdf.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2014. *Fleurs d'eau de cyanobactéries*. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/#note-r.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 2013. *Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Québec : Direction des politiques de l'eau.

Ramade, F. 1984. Élements d›écologie, écologie fondamentale. Paris : Mc-Graw-Hill.

Richardson, J. S. 1999. Life beyond salmon streams: communities of headwaters and their role in drainage network. *Biology and management of species and habitats at risk*. Kamloops, B.C. : s.n., pp. 473-476.

Richardson, S. J. et Moore, R.D. 2009. *Stream and riparian ecology, In compendium of forest hydrology and geomorphology in British Colombia.* Victoria : R.G. Pike et al. editors.

Saint-Amour, F. 2014. *Dynamique hydrogéomorpholoqiue des milieux riverains de la rivière Boniface, Québec subartique*. Québec : Université Laval.

Tomer, M. D., et al. 2009. Method to prioritize placement of riparian buffers for improved water quality. *Agroforest systems*. volume 75, issue 1, pp. 17-25.

US Environmental Protection Agency. 2014. Appendix I. Discussion of importance of riparian habitats aquatic communities. [En ligne] http://www.epa.gov/espp/litstatus/effects/redleg-frog/atrazine/appendix-i.pdf.

Vézina, A. 2001. Agroenvironnement. *Agri-Réseau*. [En ligne] http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/Haies%20brise%20vent_OIFQ.pdf.

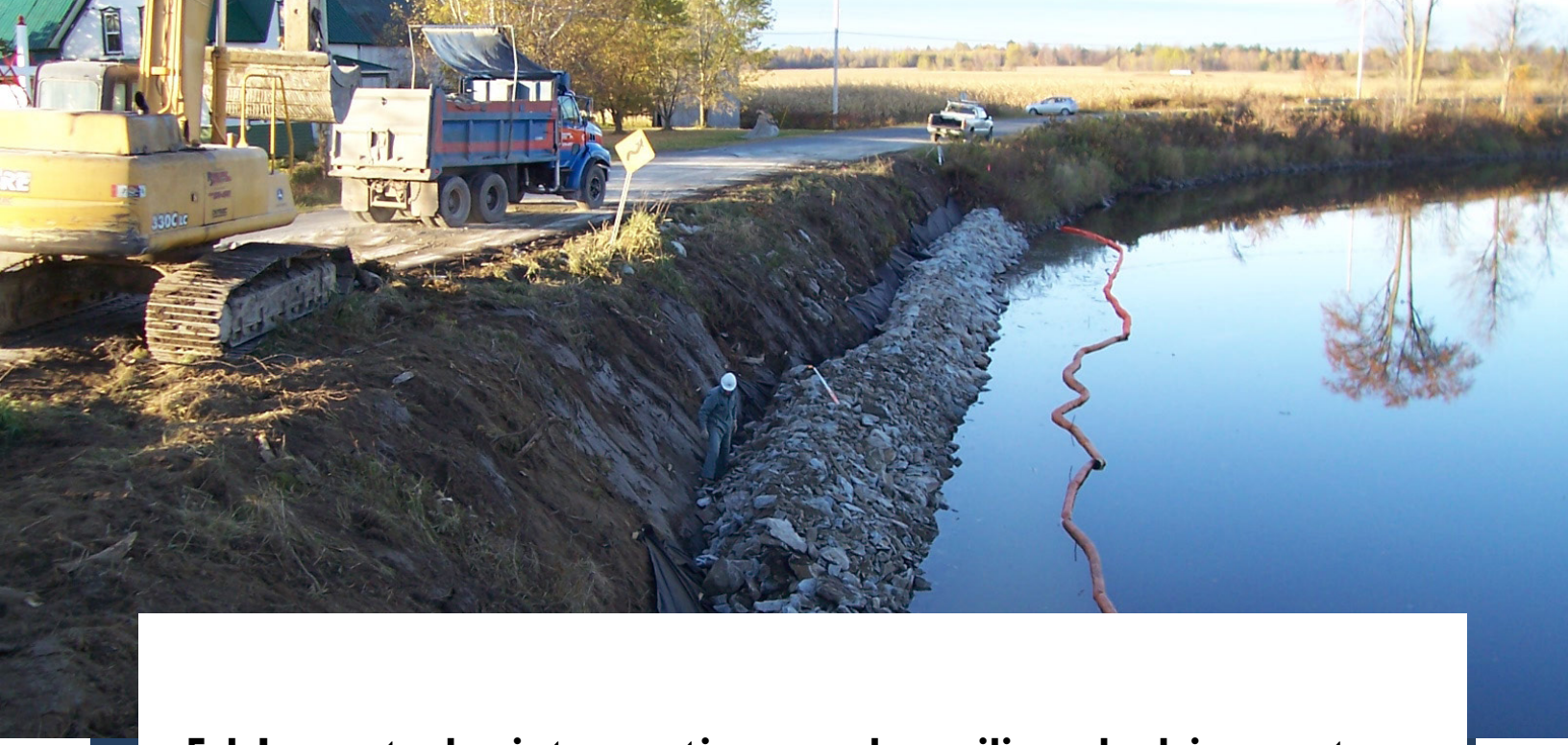
5 Bonnes pratiques

Mise en garde

Ce document se veut une source d'information générale et ne constitue pas une opinion ou un avis juridique.

L'exactitude, l'actualité et la fiabilité des informations qui s'y trouvent ne peuvent pas être garanties. Le document a été rédigé en fonction des lois et règlements en vigueur au moment de sa rédaction, les procédures peuvent être soumises à des changements à la suite de modifications des lois et règlements qui entourent la gestion des cours d'eau au Québec.

Le contenu de ce document vise à fournir des renseignements généraux et ne doit pas être interprété pour répondre à une situation spécifique.



5.1 Impacts des interventions sur les milieux hydriques et riverains

Une intervention dans un cours d'eau est jugée nécessaire pour régler un problème bien précis. Le gestionnaire de cours d'eau doit développer une vision globale de la situation afin d'en comprendre l'historique pour bien informer les élus qui prendront les décisions sur l'intervention préconisée. Il importe que l'intervention ne crée pas de problèmes subséquents et que personne ne subisse de préjudice après les travaux. Les impacts d'une intervention dans un cours d'eau sont déterminés par la nature des travaux et du site. Ils doivent être analysés sur une échelle plus large dans le temps et l'espace, puisqu'il peut y avoir des impacts à court terme très localisés sur le site des travaux et des impacts à long terme en amont ou en aval du site d'intervention.

Les interventions doivent être autorisées en fonction des lois et règlements existants. Les projets majeurs ayant obtenu un certificat d'autorisation ou ayant été soumis aux procédures d'évaluation des impacts environnementaux devraient prévoir des mesures adéquates pour minimiser les impacts au moment des travaux. La section 5.3 synthétise les principales mesures de mitigation à mettre en place lors des travaux. Il importe de rappeler qu'il faut toujours demander et obtenir les autorisations requises avant d'amorcer les travaux.

Le cheminement du dossier auprès des autorités sera plus rapide si des mesures de mitigation efficaces sont intégrées afin de prendre en charge les risques sur l'environnement.

5.1.1 Impacts au moment des travaux

Au moment des travaux, lorsqu'une pelle mécanique intervient dans un cours d'eau ou dans la zone riveraine, il y a évidemment des impacts immédiats sur le site en aval et possiblement en amont de celui-ci. Les cours d'eau sont des milieux de vie, et les habitats sont temporairement perturbés ou détruits, affectant ainsi les espèces fauniques présentes (voir section 4.2) de même que les espèces floristiques aquatiques et terrestres.

En plus de la destruction ou de la perturbation des habitats sur le site des travaux, il y a nécessairement relargage de matière en suspension dans la colonne d'eau lors des travaux. Le retrait de la végétation riveraine et le lessivage des sols mis à nu augmentent aussi la charge de sédiments dans l'eau. Ces sédiments sont susceptibles de causer des problèmes à plusieurs espèces de poissons plus sensibles (inflammations des branchies), de colmater des frayères ou des milieux humides et de transporter plusieurs nutriments et polluants, contribuant ainsi à l'eutrophisation des plans d'eau. En fonction de leur granulométrie, les sédiments se déposeront plus en aval dans le réseau hydrographique, pouvant ainsi affecter l'écoulement normal de l'eau.

L'impact immédiat de l'intervention dépend :

- De la nature et de l'ampleur des travaux;
- De la durée des travaux, du moment de réalisation dans l'année et de la récurrence;
- De l'hydrogéomorphologie et de la dynamique fluviale. Par exemple, la structure de l'écoulement, la taille des sédiments, la localisation des interventions dans le bassin versant (aval d'une embouchure importante avec le cours d'eau récepteur), etc.;
- Des habitats aquatiques et riverains présents;
- De la présence d'aires protégées, de milieux humides, de frayères, de plages, de prises d'eau potable, etc.

Ces impacts peuvent être minimisés, notamment en planifiant les travaux hors des dates de reproduction des espèces présentes dans le milieu, en mettant en place des mesures de mitigation efficaces ou en recouvrant les sols mis à nu (voir section 5.3).

5.1.1.1 Impacts de l'érosion et de la sédimentation

Tous les travaux de cours d'eau sont susceptibles d'entraîner des sédiments vers le cours d'eau. Les principaux impacts à court terme de travaux mal planifiés ou mal exécutés sont causés par l'érosion et la sédimentation.

L'érosion est le phénomène lors duquel des particules de sol sont arrachées par l'action de l'eau, des glaces, de la gravité ou du vent. La sédimentation est la déposition de ces particules dans la colonne d'eau. L'érosion et la sédimentation sont des phénomènes naturels, mais lors de travaux, l'équilibre est rompu et une quantité importante de sédiments peut se retrouver dans le cours d'eau, entraînant une modification de l'écoulement, une détérioration de la qualité de l'eau et une perturbation de l'habitat du poisson.

Les sédiments varient en taille et se trouvent transportés ou déposés en fonction de la vitesse de l'eau (tableau 5.1.1). Ainsi, la plupart des problèmes de sédimentation et d'envasement sont causés par des particules dont la taille varie de 0,002 mm (vase) à 0,02 mm (sable). Les particules fines d'argile peuvent demeurer en suspension pendant plus d'un an, alors lorsqu'elles sont mises en suspension dans un cours d'eau, il est probable qu'elles se rendent jusqu'à l'océan Atlantique.

Tableau 5.1.1

Vitesses de transport selon la taille du matériau.

Matériau	Vitesse (cm/s)	Taille des matériaux (mm)
Argile	> 15	< 0,002
Vase	15 – 30	0,002 – 0,02
Sable	30 – 65	0,02 – 2,0
Gravier	80 – 120	5,0 – 15
Galets	140 – 240	25 – 75
Cailloux	270 – 390	100 – 200

Source : Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, direction de développement durable, planification et évaluation des impacts, janvier 2012, « Directives techniques de la modification des cours d'eau et des terres humides ».

Modification de l'écoulement des eaux

Les sédiments mis en suspension lors de travaux mal planifiés ou mal exécutés vont se déposer au fond du cours d'eau, dans une section plus calme en aval du site, en fonction de leur granulométrie et de la force du courant. Un apport massif de sédiments peut avoir les répercussions suivantes :

- Rehausser considérablement le lit du cours d'eau;
- Bloquer des sorties de drainage souterrain;
- Dévier le courant vers la rive opposée et causer un foyer d'érosion;
- Diminuer la surface d'écoulement de l'eau;
- Obstruer les ponceaux;
- Provoquer des débordements et des inondations.

Ces impacts se prolongent à long terme.

Qualité de l'eau

Les sédiments servent de moyen de transport pour différents polluants : les nutriments ou les pesticides, entre autres, adhèrent facilement aux particules de sol érodées, de sorte que le relargage de sédiments à la suite des travaux contribue à la dégradation de la qualité de l'eau, incluant la surfertilisation des plans d'eau.

Une étude de l'IRDA en bassins versants agricoles met en évidence une relation linéaire très hautement significative entre la concentration des matières en suspension dans l'eau de ruissellement et la concentration de phosphore biodisponible (Michaud et coll., 2009). Il faut rappeler que le phosphore est un élément fondamental à la croissance de toutes les algues et les plantes, dont les cyanobactéries.

Habitat du poisson

Les sédiments sont nuisibles à l'habitat du poisson, qu'ils demeurent en suspension ou qu'ils se déposent. Les conditions décrites ci-dessous résultent de l'entraînement d'une quantité excessive de sédiments dans le cours d'eau (ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, 2012) :

- Irritation de la peau et des branchies des poissons : peut provoquer l'asphyxie. Les salmonidés (omble de fontaine, truite arc-en-ciel, touladi, saumon, etc.) sont particulièrement sensibles;
- Envasement ou ensablement des frayères :
  - Mort des œufs de poissons présents;
  - Frayère impropre au frai et à l'implantation des œufs;
- Chaîne alimentaire :
  - Une forte turbidité empêche les rayons du soleil d'atteindre le fond du cours d'eau, ce qui entraîne une réduction de la photosynthèse et une diminution de la nourriture disponible pour la faune aquatique;
  - L'habitat de certaines larves d'insectes et d'invertébrés, servant de nourriture au poisson, peut disparaître;
  - Certains poissons (notamment les salmonidés et les esocidés) ont besoin de voir leurs proies pour s'alimenter et ils pourraient être privés de nourriture si la turbidité de l'eau est trop élevée;
- Diminution de la profondeur d'eau se traduisant par une élévation de température que le poisson ne peut tolérer;
- Les sédiments peuvent avoir un effet abrasif et arracher les plantes et les invertébrés du fond du cours d'eau.

Certains cours d'eau sont « naturellement » turbides en fonction du type de sol présent, de leur topographie ou de l'utilisation du sol dans le bassin versant, alors que d'autres sont déjà dégradés et abritent des espèces tolérantes à la pollution : l'impact des travaux dans ce type de cours d'eau n'est donc pas le même que dans un cours d'eau peu pollué abritant des salmonidés ou dans lequel il y a une prise d'eau potable.

5.1.1.2 Impacts des débris

Lors de travaux comme le démantèlement d'un barrage de castor, l'enlèvement d'obstruction ou le débroussaillage, des débris végétaux peuvent être entraînés dans le courant ou se déposer au fond du cours d'eau. Ces débris peuvent s'accumuler à des endroits précis — comme des ponceaux, des piliers de ponts ou de la végétation riveraine immergée — et causer une obstruction au libre écoulement de l'eau. En conditions naturelles, il est normal et souhaitable que des débris végétaux tombent dans les cours d'eau. Cependant, les débris qui s'accumulent massivement au fond à la suite des travaux vont lentement se décomposer, ce qui exige de l'oxygène et peut, dans de rares cas, « étouffer » le cours d'eau, dégager des

odeurs nauséabondes et nuire à la qualité de l'eau et aux habitats aquatiques. Dans certains cas, l'écorce de résineux (comme la pruche) contient des tannins qui peuvent contaminer l'eau (Burns et Honkala, 1990).

5.1.1.3 Impacts des interventions dans la rive

Les travaux de cours d'eau impliquent systématiquement une intervention sur la rive, ne serait-ce que pour permettre l'accès à la machinerie. La végétation riveraine est essentielle au maintien de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques, et sa perturbation aura un impact jusqu'à son rétablissement.

L'impact dépend du type de végétation présent avant les travaux et du temps requis pour la remise en état du milieu. Si la végétation en rive est composée à 100 % de plantes herbacées et n'abrite que des espèces tolérantes à la pollution, l'impact est relativement moindre que dans une portion de cours d'eau naturel qui est ombragée.

Si la zone riveraine où les sols ont été dénudés n'est pas stabilisée à court et à moyen termes, il peut y avoir :

- Érosion des berges;
- Apport de sédiments vers le cours d'eau;
- Glissement de terrain.

5.1.1.4 Impacts d'une contamination directe

La machinerie utilisée lors des travaux est susceptible de déverser des contaminants comme des huiles, des graisses ou du carburant. Les véhicules, la machinerie et les outils mécaniques utilisés doivent être adaptés à ce milieu fragile. Le respect des directives suivantes est de mise :

- Utiliser l'appareillage mécanique avec minutie;
- Ne pas circuler en véhicule dans le cours d'eau;
- Utiliser des appareils propres et qui ne laissent pas fuir d'hydrocarbures;
- Nettoyer et ravitailler la machinerie à au moins 15 m de la LHE;
- Utiliser des lubrifiants biodégradables pour les outils mécaniques (sie à chaîne, débroussailleuse, etc.);
- Se munir d'une trousse de récupération des produits pétroliers.

5.1.2 Impacts à long terme

D'un point de vue environnemental, il est préférable d'intervenir le moins possible et de préserver un corridor riverain à l'état naturel. Dans un territoire habité, cela est cependant difficile, mais lorsqu'une intervention est jugée nécessaire, il faut en anticiper les impacts à long terme.

Les sciences de l'environnement préconisent la compréhension d'écosystèmes dynamiques complexes et une approche transdisciplinaire. Dans la réalité, il y a une pression politique qui vise à régler un problème le plus rapidement possible, et ce, à faible coût. Le contexte de

travail en vase clos et les ressources limitées au sein des MRC permettent difficilement de mettre sur pied une équipe multidisciplinaire pour étudier l'impact des interventions dans les cours d'eau. Le gestionnaire de cours d'eau doit toutefois s'efforcer de bien informer les élus sur les impacts à long terme des interventions dans les cours d'eau. Il est parfois judicieux d'investir davantage en planification pour s'éviter des problèmes récurrents. Outre les firmes de génie-conseil, les ministères et les organismes de bassins versants, les experts universitaires peuvent aussi s'allier à la planification et au suivi des projets.

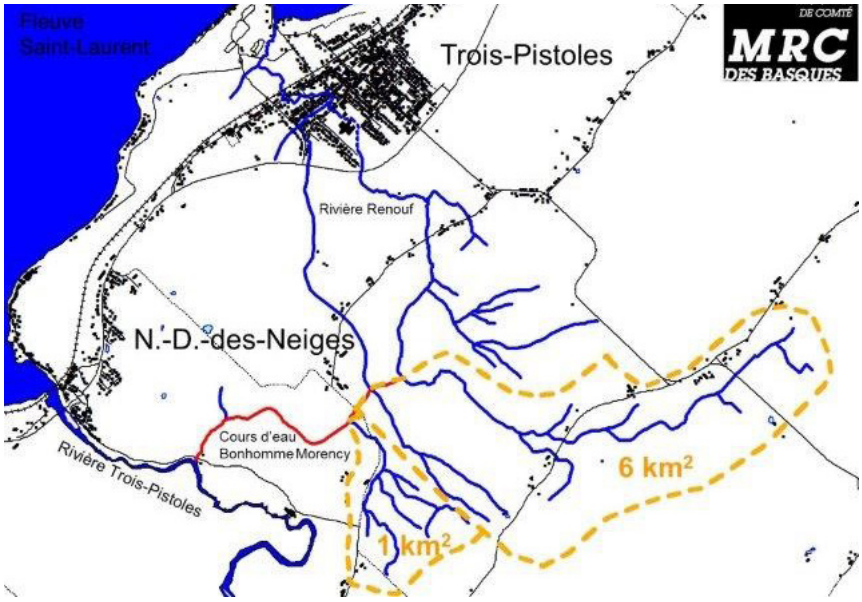
Les travaux peuvent avoir des impacts à long terme insoupçonnés. Par exemple, moins de 30 000 km de cours d'eau agricoles ont été aménagés à l'époque où l'on a voulu développer ce secteur d'activité. Beaucoup de cours d'eau naturels ont ainsi été redressés dans le but d'améliorer le drainage des terres. Si l'objectif initial a été atteint, les conséquences sont aujourd'hui importantes sur le réseau hydrographique : débits de pointe élevés, érosion des berges, perte de milieux humides, perte d'habitats et de biodiversité, accentuation de problèmes d'inondation en aval et qualité de l'eau médiocre. De plus, d'anciens méandres importants tentent de reprendre leur cours initial, qui est maintenant occupé par des terres agricoles ou un milieu bâti. Les MRC ont hérité de cette situation; il faut prendre note des erreurs du passé afin de minimiser les conséquences futures. L'écoulement de l'eau n'est pas seulement un calcul entre deux points afin d'en maximiser le déplacement dans des canaux, il s'agit d'un élément à considérer dans une perspective géographique, hydraulique et biologique.

Un suivi expérimental des réponses du cours d'eau à la suite d'un aménagement contribue à améliorer les interventions futures.

Figure 5.1.1

Exemple du ruisseau Bonhomme-Morency

En 1968, lors de la construction d'une polyvalente à Trois-Pistoles, une rivière dénommée Renouf a été canalisée sous la polyvalente. Des inondations fréquentes dans les secteurs environnants ont amené le gouvernement du Québec à détourner près de la moitié de ses eaux dans le ruisseau Bonhomme-Morency, un cours d'eau d'un tout autre bassin versant.



« Le ruisseau Bonhomme-Morency se déverse dans la rivière Trois-Pistoles, et l'augmentation de débit liée au détournement a entraîné une forte érosion du fond du chenal et des décrochements de talus et de versants sur des dizaines de mètres de haut. La multitude de sédiments érodés dans le cours d'eau Bonhomme-Morency a été transportée jusqu'à la rivière Trois-Pistoles. Malheureusement, les frayères à éperlans, à saumons et à truites sont très sensibles aux perturbations de la sorte. »

Avant

Après

Pour tenter de limiter ces fortes concentrations de sédiments transportés dans la rivière Trois-Pistoles, le cours d'eau Bonhomme-Morency a été enroché sur plus de 2 km à l'hiver 2008-2009.

Enrochement du cours d'eau Bonhomme-Morency.

Source : Parent, V. (supervision : Buffin-Bélanger, T.; cosupervision : Nozais, C.), 2013, *Trajectoire morphologique de la rivière Bonhomme-Morency*, maîtrise en géographie, UQAM-UQAR.

Un suivi effectué en 2010 et 2011 permet d'observer que le phénomène d'érosion des berges est contrôlé, mais l'apport en débit solide est plus faible. L'enrochement est généralement stable, mais l'eau coule le plus souvent à travers les roches, sans eau libre en surface. Il n'y a pas de colmatage généralisé, mais une évolution du profil du cours d'eau variant entre augmentation et baisse localisées de l'élévation de la profondeur du cours d'eau, comme si celui-ci évoluait vers une dynamique d'écoulement en cascade avec une forme de type escalier avec marches et cuvettes.

5.1.2.1 Travaux susceptibles d'avoir des impacts à long terme

Les travaux suivants sont susceptibles d'avoir des impacts à long terme :

- Traverse de cours d'eau;
- Aménagement de sorties de drainage;
- Stabilisation de berge;
- Déplacement ou redressement de cours d'eau;
- Modification de la pente longitudinale du cours d'eau;
- Aménagement de seuils;
- Aménagement de digues ou de remblais en rive;
- Canalisation de cours d'eau;
- Destruction ou artificialisation de la végétation riveraine;
- Aménagement de barrages et de bassins.

Les travaux peuvent avoir des répercussions à long terme importantes sur les écosystèmes aquatiques et riverains en provoquant des changements nuisibles permanents (par exemple : des obstacles infranchissables pour le poisson ou l'artificialisation de zones riveraines), sur les problèmes d'inondation, d'érosion de berge, de qualité d'eau, sur les risques pour la sécurité publique, sur l'eau disponible pour la consommation domestique et industrielle, ainsi que sur bon nombre d'activités, notamment l'agriculture, la foresterie, la pêche, l'exploitation minière, le tourisme, les activités récréatives et la production d'électricité (ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, 2012).

5.1.2.2 Impacts sur le libre écoulement de l'eau

Comme mentionné dans la section 5.1.1.1, les sédiments relâchés lors des travaux et accumulés au fond des cours d'eau peuvent nuire à l'écoulement à long terme. De plus, des ouvrages mal conçus ou mal dimensionnés, comme des ponts, des ponceaux, des canalisations ainsi que des barrages ou des goulots d'étranglement, peuvent causer une retenue d'eau problématique en amont de l'ouvrage lorsque le débit est important, causant potentiellement des inondations et des problèmes de drainage en amont. Sous la force de l'eau, ces ouvrages peuvent céder et entraîner des inondations, des dommages matériels et même des pertes de vie en aval (ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, 2012).

Certains travaux d'aménagement de cours d'eau modifient les faciès d'écoulement en uniformisant, par exemple, les débits et la hauteur de la lame d'eau, ce qui peut avoir un impact important sur les écosystèmes, ou encore en augmentant des vitesses et des hauteurs d'eau en crue à des niveaux bien supérieurs aux valeurs naturelles, ce qui peut avoir un impact sur les inondations (Malavoi et Adam, 2007).

Il y a également une relation entre les cours d'eau et la nappe phréatique. Des travaux de creusage ou de déplacement de cours d'eau peuvent drainer la nappe en permanence, ce qui peut assécher des écosystèmes riverains et affecter l'approvisionnement des puits. De plus, « des cours d'eau, souvent déplacés en position topographique plus élevée que naturellement, ont tendance à alimenter la nappe en permanence, d'où des étiages plus prononcés » (Malavoi et Adam, 2007).

5.1.2.3 Impacts géomorphologiques

Les modifications apportées au lit et aux berges d'un cours d'eau, comme un déplacement, un redressement, un dragage ou une stabilisation de berge peuvent avoir des impacts à long terme sur la dynamique du cours d'eau et sur son fonctionnement (voir section 3.3).

Le cours d'eau tendra toujours à retrouver un état d'équilibre entre le transport sédimentaire et le débit. Une intervention mal planifiée peut avoir des répercussions à long terme, car le cours d'eau cherchera à s'ajuster afin de retrouver une forme stable. Par exemple, un cours d'eau sinueux qui a été redressé tendra naturellement à retrouver une forme sinueuse; en éliminant les méandres et en augmentant la pente du lit, le cours d'eau doit transporter plus de sédiments et cherchera à éroder les berges. « Il existe de nombreux exemples de ponts et de ponceaux qui se sont écroulés à la suite du creusage et de l'élargissement de canaux et de fossés municipaux (ministère des Transports, Direction des structures, 2004).

Certains travaux, comme des déplacements, des aménagements d'exutoires de drainage pluvial ou des redressements de cours d'eau, peuvent donner lieu à une instabilité favorisant l'érosion et la formation de méandres et accroître les risques d'inondation. Ces phénomènes sont tous susceptibles de provoquer des dommages aux propriétés adjacentes.

Inversement, si on empêche les cours d'eau de déborder dans leur plaine inondable ou si on empêche les méandres de migrer en stabilisant les berges, on ne fait que déplacer le problème. Il est normal que les cours d'eau sortent de leur lit; cela permet de réguler les crues et aux matières en suspension de se déposer dans la plaine inondable. Les agriculteurs savent que ces terres nourries d'alluvions sont les plus riches. En déconnectant les cours d'eau de leur plaine inondable, les débits de pointe augmentent et la qualité de l'eau se dégrade. De telles interventions doivent être bien justifiées et planifiées, car il y aura inévitablement des impacts en aval. L'inondation est un phénomène naturel qui doit être pris en compte dans les outils d'aménagement du territoire.

L'évolution des méandres dans les cours d'eau ayant une certaine puissance est naturelle et inévitable. En tout temps, le cours d'eau doit équilibrer son débit sédimentaire et son débit

liquide. En stabilisant une berge à un endroit donné, les berges s'éroderont ailleurs. De plus, les méandres abandonnés sont des milieux humides d'un grand intérêt biologique et d'une grande importance pour la régulation des crues. Il est donc préférable de limiter la stabilisation de berge aux seuls cas de protection de la sécurité publique et des infrastructures.

Tout aménagement qui n'est pas stable d'un point de vue géomorphologique (exemple : un cours d'eau linéarisé) exigera des interventions récurrentes afin de le maintenir en état.

5.1.2.4 Impacts des interventions dans la zone riveraine

Les zones riveraines sont les bandes de terre qui, au-delà de la délimitation réglementaire de la rive, bordent les cours d'eau ou les terres humides. La destruction, l'uniformisation ou l'artificialisation de la zone riveraine peut avoir des impacts à long terme comme :

La diminution de la qualité de l'eau :

- Accroissement de la température de l'eau et baisse de la concentration en oxygène dissous :
    - La végétation le long des berges d'un cours d'eau dissipe les rayons du soleil et empêche la surchauffe de l'eau en l'ombrageant;
    - La présence d'un enrochement ou l'aménagement de structures de béton emmagasine la chaleur du soleil et augmente la température de l'eau;
- Les salmonidés, par exemple, ont besoin d'une eau fraîche (une température de plus de 24 °C est considérée comme mortelle) et d'une haute teneur en oxygène dissous. La teneur en oxygène dissous de l'eau diminue à mesure que la température augmente;
- Le réseau de racines et la végétation absorbent les polluants — comme les pesticides, les engrais, les métaux lourds, les sédiments et les hydrocarbures — et améliorent la qualité de l'eau;
- La végétation riveraine intercepte les eaux de ruissellement en provenance des terres;

La productivité biologique :

- La végétation littorale et riveraine abrite des insectes et produit des débris qui se retrouvent dans le cours d'eau et servent à l'alimentation des poissons;
- La végétation riveraine procure des abris aux poissons contre les prédateurs;
- Une diversité floristique abrite une diversité faunique, une bande riveraine de mauvaise qualité favorisera une espèce au détriment des autres;
- L'érosion des berges : le réseau de racines de la végétation naturelle améliore la stabilité des berges. Une rive artificialisée ou entretenue par une coupe régulière de la végétation est plus propice à s'éroder à long terme.

(ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, 2012)

5.1.2.5 Impacts sur la qualité de l'eau

Outre l'impact ponctuel du relargage des sédiments à la suite des travaux, qui contribue à la dégradation de la qualité de l'eau, certains aménagements de cours d'eau peuvent avoir des impacts à long terme sur la qualité de l'eau. L'artificialisation des zones riveraines, la perte de milieu humide riverain et la déconnexion des cours d'eau avec leur plaine inondable auront des impacts négatifs presque irréversibles sur la qualité de l'eau.

Les services écologiques rendus par les milieux humides, les bandes riveraines et les plaines inondables sont difficiles à recréer. Les projets de réaménagement de cours d'eau, comme la création de marais filtrants, sont complexes et coûteux. Comme dans tous les domaines, il est préférable de prévenir plutôt que de guérir.

5.1.2.6 Passage des poissons

Les poissons migrent pour se reproduire, s'alimenter, se préparer pour l'hiver ou fuir les prédateurs. Les migrations ne sont plus possibles s'il y a des obstacles infranchissables et permanents. Les barrages, les ponceaux mal installés, les canalisations et les amoncellements de débris peuvent bloquer le passage des poissons. Des zones de turbulence peuvent aussi présenter des obstacles.

Les barrières formées par des structures mal conçues ou mal construites et des situations problématiques sont chose courante. Elles créent des conditions qui empêchent les poissons de circuler. Ce sont, entre autres :

- Les ponceaux avec une chute à la sortie;
- La concentration de l'eau ou la pente entraînant une augmentation de la vitesse d'écoulement;
- La longueur excessive de la canalisation du ponceau : plusieurs poissons ne peuvent s'orienter dans le noir;
- Les ouvrages de retenue d'eau pour créer des lacs ou des bassins d'irrigation;
- Les clôtures transversales installées pour délimiter des parcelles ou des lots;
- L'accès des animaux (bétail, chevaux) au cours d'eau.

5.2 Travaux préventifs au champ

Bien que le rôle du gestionnaire de cours d'eau d'une MRC soit d'assurer l'écoulement de l'eau relevant de sa compétence, plutôt que d'avoir à réagir aux problèmes qui surviennent, le travail de prévention peut fournir des solutions en amont. Des mécanismes, des méthodes et des principes de conservation du sol dans les champs de cultures s'offrent afin que la couche superficielle, ou sol arable, ne ruisselle pas vers les cours d'eau qui sillonnent les parcelles agricoles.

La perte de sols engendrée par les phénomènes d'érosion cause plusieurs problèmes aux producteurs agricoles. Les sédiments, les bactéries, les nutriments et les pesticides ont des

impacts connus importants sur la qualité des eaux et des écosystèmes. S'ajoute à cela une perte de productivité et un coût de remplacement des nutriments perdus évalué entre 15 et 30 $/hectare au Canada en 1979 (Wall et coll., 2002).

La majorité des interventions dans les cours d'eau effectuées par les MRC au Québec sont des travaux visant à retirer les sédiments accumulés dans les cours d'eau situés en zone agricole. L'égouttement des terres et le drainage sont les facteurs qui influencent le plus les rendements agricoles. Lorsque l'égouttement de surface est inadéquat, que le niveau de la nappe de surface devient trop élevé ou, à plus forte raison, lorsque les sorties de drains souterrains sont ensevelies, l'impact est majeur pour l'industrie agricole. Le retrait des sédiments est l'approche la plus souvent retenue pour remédier à la situation.

Du point de vue économique, environnemental et social, il est préférable de limiter les travaux d'entretien de cours d'eau. Trois approches contribuent principalement à réduire les apports en sédiments et autres intrants néfastes à la qualité de l'eau, soit :

- Les pratiques agricoles de conservation, dont l'objectif est de réduire les charges en sédiments, en nutriments et en pesticides évacuées des champs (rotation des cultures, fertilisation adaptée aux besoins des cultures, pratiques de lutte intégrée, implantation d'engrais verts, cultures de couverture, semis directs, etc.);
- L'aménagement des terres, qui vise à canaliser en certains points précis les eaux de ruissellement dont la vitesse et la concentration pourraient conduire à une forte érosion ou à la formation d'une masse d'eau stagnante (aménagements hydroagricoles tels que les voies d'eau engazonnées, avaloirs, tranchées filtrantes, etc.);
- L'aménagement des rives, qui vise à filtrer et retenir les différents types de polluants agricoles et assurer la stabilité du cours d'eau (zones tampons, bandes riveraines, etc.).

Ces approches préventives contribuent à diminuer la fréquence et l'étendue des travaux. Il s'agit essentiellement de conserver la terre au champ. Les sols érodés sous l'action des pluies ou de la fonte des neiges pouvant être transportés par les eaux de ruissellement sont les plus riches. Les travaux préventifs au champ ont donc une double fonction : ils limitent les pertes de sols arables et protègent les cours d'eau. Les agronomes et conseillers agricoles peuvent aider les producteurs à adopter une approche de conservation des sols efficace et adaptée sur mesure au système de production et à la nature des sols.

5.2.1 Provenance des sédiments dans le cours d'eau

En milieu agricole, les sédiments qui s'accumulent au fond des sections de cours d'eau où la vitesse d'écoulement est assez faible pour permettre la déposition des particules en suspension proviennent soit de l'érosion des terres ou du cours d'eau lui-même.

Lors de précipitations ou de la fonte des neiges, l'eau de ruissellement transporte des sédiments, à plus forte raison sur des terres agricoles labourées. Il est possible d'estimer les taux d'érosion des terres agricoles, puisqu'il varie en fonction :

- Du climat : plus les précipitations ou la fonte sont longues et intenses, plus la perte de sol sera importante;
- Du type de sol : les pertes de sol sont plus importantes dans les sols limoneux et mal drainés que dans les sols sablonneux bien drainés;
- De la topographie : plus les bassins de drainage sont grands, plus la pente est forte et longue, plus il y a d'érosion;
- De l'utilisation des sols ou du type de culture en place.

Dans le passé, les cours d'eau agricoles ont été aménagés de façon rectiligne, comportant parfois des angles droits et une section d'écoulement trapézoïdale, formes qu'on ne retrouve pas dans la nature et qui sont généralement instables. L'érosion des berges et l'incision du lit du cours d'eau, une régression de fond où le cours d'eau se creuse, produisent une quantité importante de sédiments, puisque le cours d'eau cherche à retrouver une forme stable présentant un équilibre entre le débit et le transport sédimentaire.

5.2.2 Principes d'érosion hydrique

L'érosion est le transport du sol sous l'action de l'eau et du vent que Lagacé (2013) résume en une courte phrase :

Érosion = Arrachement → Transport → Sédimentation

Lors d'orages, l'érosion hydrique peut provoquer la formation spectaculaire de chenaux d'érosion et de ravins, mais elle se manifeste surtout sous la forme de nappes et de rigoles, beaucoup plus discrètes, lors de fortes précipitations ou lors de la fonte des neiges.

Il y a érosion lorsque la force d'arrachement de la particule de sol est supérieure à la sa force cohésive ou de résistance. La résistance d'un sol à l'érosion dépend de sa texture, de sa structure, de sa teneur en matière organique et de son taux d'humidité. En règle générale, les sols à forte teneur en limon et en sable très fin, à faible teneur en matières organiques, à structure faible et à perméabilité très faible seront les plus sensibles aux agents d'érosion (Wall et coll., 2002).

Le simple impact d'une goutte de pluie sur le sol peut en arracher des particules. La durée et l'intensité de la pluie la rendent plus ou moins érosive. Les orages qui produisent un volume élevé de précipitations et de ruissellement sur une longue période sont les plus érosifs, alors que les faibles quantités de pluie de courte durée ont peu d'incidence sur l'érosion des sols, par exemple, les précipitations inférieures à 1 cm et de moins de 30 minutes (Wall et coll., 2002).

L'érosion qui se produit l'été est habituellement limitée par la capacité d'infiltration du sol, certains sols étant plus perméables que d'autres. Au printemps, le sol est souvent saturé d'eau ou contient une couche gelée qui empêche les eaux de s'infiltrer, provoquant un abondant ruissellement.

Aussi, plus l'écoulement est rapide, plus la force d'arrachement est forte. Plus la pente est forte et longue, plus la vitesse d'écoulement augmente. L'eau devient chargée de particules et la lame d'écoulement acquiert une viscosité plus importante, ce qui crée davantage d'érosion. Les particules ont un effet abrasif sur le sol; l'érosion de l'amont du cours d'eau accentue l'érosion en aval. Les particules sont transportées en suspension dans l'eau tant que l'énergie peut les maintenir en suspension. La sédimentation survient lorsque le poids de la particule est supérieur à la force du transport. Les plus grosses particules, le sable et le gravier, sont celles qui se déposent le plus rapidement après les zones de turbulences.

5.2.3 Secteurs à risque élevé d'érosion

Comme l'érosion des sols est un phénomène naturel qui obéit à des lois physiques, des modèles numériques ont été développés pour tenter de prédire dans quelles circonstances l'érosion est plus marquée.

L'équation universelle des pertes en sol (USLE) est un modèle prévisionnel développé par le ministère de l'Agriculture des États-Unis pour « prévoir le taux annuel moyen à long terme de l'érosion des sols pour diverses pratiques de gestion des sols en association avec la configuration des pluies, la topographie et le type de sol » (Wischmeier et Smith, 1978). Une version améliorée de ce modèle, la RUSLE (équation universelle des pertes en sol révisée pour application au Canada), a été élaborée par le ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada.

Comme décrit dans le manuel d'application de la RUSLE (Wall et coll., 2002) :

Plusieurs conditions générales, uniques à chaque site, influent sur l'érosion hydrique et font partie des facteurs de l'USLE ou de la RUSLE.

Facteur de pluviosité et de ruissellement (R)

- *Le facteur R est une mesure de la quantité annuelle totale de pluie érosive à un endroit donné et de la répartition de cette pluie sur l'année.*
- *Le facteur R varie selon l'énergie et l'intensité des averses, la quantité de pluie, de neige et d'eau de ruissellement pendant les diverses saisons de l'année et la quantité de neige fondue sur le sol gelé ou partiellement gelé.*

Facteur d'érodabilité du sol (K)

- *Le facteur K est une mesure quantitative de la sensibilité ou de la résistance inhérente d'un sol à l'érosion et de l'incidence du sol sur le volume et le débit de ruissellement.*
- *Le facteur K varie selon la texture et la structure du sol, la teneur en matières organiques et la saison. Les sols ont tendance à être plus sensibles au printemps, surtout pendant le dégel, et moins érodables l'automne, après la saison de croissance, lorsqu'ils sont secs et compacts.*

Facteur de pente (LS)

- *Le facteur LS est une mesure des effets de l'angle, de la longueur et de la complexité de la pente sur l'érosion.*

Facteur de culture/végétation et de gestion (C)

- *Le facteur C est une mesure de l'efficacité relative des systèmes de gestion des sols et des cultures dans la prévention ou la réduction de la perte de sol.*
- *Le facteur C varie selon :*

  • la voûte de verdure (feuilles et branches d'une culture qui interceptent les gouttes de pluie et dissipent une partie de leur force érosive);

  • la couverture végétale (résidus de culture et végétation vivante sur la surface du sol);

  • la biomasse du sol (toute la matière végétale dans le sol; les résidus aident à améliorer l'écoulement de l'eau dans le sol et la capacité de rétention du sol);

  • le travail du sol (type, période et fréquence de travail du sol; influe sur la porosité, la rugosité de surface et le compactage du sol);

  • la culture de l'année précédente;

  • la répartition de la pluie érosive sur la saison de croissance.

Facteur des pratiques de soutien (P)

- *Le facteur P est une mesure des effets des pratiques visant à modifier le profil, la pente ou la direction de l'écoulement du ruissellement en surface et à réduire ainsi l'érosion.*
- *Les pratiques de soutien courantes sont : la culture en pente transversale, la culture en courbes de niveau, la culture en bandes alternantes, l'aménagement de terrasses et l'aménagement de voies d'eau gazonnées.*

Les connaissances évoluent rapidement et les modélisations sont de plus en plus raffinées. Le modèle SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*) a été utilisé pour modéliser de petits bassins versants ruraux au Québec, tant en matière de volume qu'en qualité d'eau. Des observations de terrain ont permis de calibrer le modèle. Selon les études effectuées dans le bassin versant de la rivière aux Brochets (Beaudin et coll., 2006; Michaud et coll., 2006), plus de 50 % du flux de phosphore et de sédiments modélisé proviennent de moins de 10 % de la superficie totale du bassin. Le projet de modélisation hydrologique réalisé par l'équipe de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) témoigne de taux d'érosion relativement modestes, avec une perte moyenne nette annuelle d'environ 0,49 tonne de sédiments par hectare. « Les exportations diffuses de sédiments peuvent cependant atteindre jusqu'à 12 tonnes par hectare. Les portions particulièrement vulnérables du parcellaire sont caractérisées par des sols mal drainés ou imparfaitement drainés, représentant respectivement 33 % et 50 % des microbassins concernés. Les deux tiers de ces microbassins présentant la vulnérabilité la plus élevée sont associés à des textures argileuses et loameuses fines avec une pente moyenne de 2,2 %. » C'est donc dire que certaines portions du territoire sont beaucoup plus à risque et que les efforts de protection des cours d'eau mériteraient d'être plus ciblés.

Les modèles hydrologiques ont tous leurs limites, mais ils aident les spécialistes à comparer la perte de sol dans un champ particulier avec les pratiques culturales et à évaluer différents scénarios.

Un autre outil pouvant aider les intervenants à mieux planifier des interventions correctrices visant à protéger les cours d'eau agricoles est la cartographie des signes d'érosion. Dans le cadre de projets réalisés sur le bassin versant de la rivière Yamaska, de la rivière Saint-Louis et sur un autre bassin versant au Nouveau-Brunswick, un diagnostic de l'érosion a été réalisé à l'aide de la photo-interprétation et de la stéréoscopie (UPA et coll., 2007). Les marques d'érosion dans les champs et sur les rives des cours d'eau ont été cartographiées sur support géomatique. Les marques d'érosion sont alors considérées comme des indicateurs d'une situation problématique. La densité des marques d'érosion par parcelle de territoire est un autre indice de vulnérabilité des terres.

Il appert que les zones mal égouttées dans les champs sont celles qui contribuent majoritairement aux apports de sédiments, de nutriments et de contaminants vers les cours d'eau, car c'est à partir de ces secteurs que des rigoles et des ravinements se créent le plus souvent. Ces zones sont aussi associées à de faibles rendements des cultures. L'amélioration de l'égouttement des terres contribue ainsi indirectement à protéger les cours d'eau tout en améliorant la productivité des entreprises agricoles.

5.2.4 Les principes de conservation des sols

Dans la perspective de minimiser l'érosion causée par l'écoulement de l'eau dans les fossés de drainage ou le ruissellement de surface dans les champs agricoles, les principes de conservation qui soutiennent les actions au champ et le travail de protection des cours d'eau sont les suivants :

- Augmenter la stabilité et la résistance des agrégats du sol : maintenir un bon pourcentage de matière organique et de chaux — qui sont tous des éléments structurants du sol — et prévenir la compaction;
- Absorber l'énergie de la pluie : maintenir un couvert de résidus, ou encore une culture de couverture sur les champs à l'automne pour prévenir l'érosion;
- Réduire le ruissellement de surface et privilégier l'infiltration : maintenir de la végétation en bordure des cours d'eau et des fossés, aménager des voies d'eau engazonnées où les eaux de ruissellement se concentrent.

5.2.5 Types de travail du sol ou de culture à privilégier (1ère ligne)

De manière générale, plus les sols sont exposés, plus ils sont vulnérables à l'érosion. Les apports de matières en suspension vers les cours d'eau sont en corrélation avec l'utilisation du sol. En effet, les superficies agricoles produisent près de 200 fois plus de sédiments et de phosphore que les superficies forestières. Les cultures annuelles à grand interligne, comme le maïs et le soja, laissent une proportion importante de sols à nu, alors que les cultures annuelles à petit interligne, comme la culture des céréales, en laissent dans une moindre mesure, car l'espacement entre les rangs de semis est plus petit. Les cultures pérennes, comme le foin, laissent, quant à elles, peu de sols à nu. Le tableau 5.2.1 montre les impacts relatifs des différents types de cultures sur les apports en sédiments et en phosphore (Deslandes et coll., 2007).

Tableau 5.2.1

Moyenne annuelle des exportations de phosphore et de sédiments pour la période 2000-2003 selon l'utilisation du sol pour l'ensemble du bassin versant de la rivière aux Brochets.

Utilisation du sol	Sédiments Mg/ha	Phosphore Kg/ha
Maïs	1,74	2,48
Soja	1,35	1,12
Zone urbaine	1,33	1,95
Céréales	0,60	0,75
Culture maraîchère	0,50	1,02
Vignoble ou verger	0,09	0,09
Foin ou pâturage	0,08	0,39
Forêt	0,01	0,02
Milieux humides	-	-

Source : Deslandes et coll., 2007.

Au-delà du type de culture, la régie de culture a aussi une influence. L'objectif étant toujours de laisser le moins de sols à nu possible à l'aide de :

- La culture sur résidus : les résidus de culture laissés dans le champ protègent le sol contre les effets érosifs de la pluie et du ruissellement en contribuant à réduire les risques d'entraînement des particules fines du sol. Ils forment aussi de mini digues pouvant ralentir les eaux de ruissellement et retenir la terre dans le champ. Laisser en place les résidus de culture pendant l'hiver et effectuer le travail du sol au printemps limite énormément l'érosion. En régie de semis directs, les semis sont effectués sans qu'il y ait eu de travail du sol. Cette technique rentable améliore la structure du sol tout en diminuant l'érosion, mais nécessite des équipements différents. Le labour se limitant au déchaumage à l'automne ou au printemps, la mise à nu du sol est évitée. Les conseillers en agroenvironnement sont formés pour accompagner les producteurs qui désirent faire une transition vers les systèmes de culture sur résidus;
- La culture de couverture : des plantes (ou un mélange de plantes) sont semées pendant ou après la croissance de la culture principale de façon à couvrir le sol. Ces plantes ne seront pas récoltées, mais plutôt détruites par l'hiver ou éliminées au printemps. Cette matière organique retourne ensuite enrichir le sol (engrais vert). La culture de couverture forme un paillis qui limitera énormément les pertes de sol par ruissellement lors de la fonte des neiges ou de fortes pluies;
- La culture intercalaire : des cultures de couverture peuvent être semées entre les rangs des cultures principales, comme du ray-grass entre les rangs de maïs, ce qui bénéficie aux cultures tout en limitant les pertes de sol par ruissellement.

5.2.6 Ouvrages hydroagricoles (2e ligne)

L'eau qui ruisselle à la surface des champs suit différents patrons d'écoulement. L'eau se concentre dans des endroits précis, prend de la force et devient susceptible de créer de l'érosion, transportant sédiments et nutriments. Dans le bassin versant Ewing, par exemple, les parcours de l'eau dérivés des relevés de haute précision du relief (LiDAR) indiquent que 55 % de la superficie des champs se drainent vers les fossés (Michaud et coll., 2009). L'eau en provenance des fossés peut ainsi transporter beaucoup de sédiments.

D'un point de vue réglementaire, il est beaucoup plus facile de travailler dans les fossés, et ces efforts sont souvent plus rentables que les travaux d'entretien du cours d'eau. Il y a une certaine flexibilité quant aux travaux et aux méthodes de captation des sédiments et de diminution de la vitesse d'écoulement de l'eau.

Ainsi, des ouvrages hydroagricoles peuvent être aménagés pour contrer et prévenir les problèmes d'érosion dans les terres agricoles. Un bon diagnostic des problèmes d'érosion doit d'abord être réalisé, puis des actions ciblées peuvent être mises en place.

Le programme Prime-Vert du MAPAQ offre un potentiel de financement pour certaines actions.

Un partenariat entre Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) a permis de produire des fiches techniques sur les aménagements hydroagricoles visant à améliorer le drainage de surface et à lutter contre l'érosion en milieu agricole :

- Diagnostic et solutions des problèmes d'érosion au champ et de drainage de surface;
- Diagnostic et solutions des problèmes d'érosion des berges de cours d'eau;
- Avaloirs et puisards;
- Dimensionnement des avaloirs;
- Puits d'infiltration;
- Tranchées filtrantes;
- Déversoir enroché;
- Évaluation des débits de pointe pour les petits bassins versants agricoles du Québec;
- Aménagement des sorties de drain;
- Voies d'eau et rigoles d'interception engazonnées;
- Dimensionnement des voies d'eau engazonnées;
- Implantation de zones tampons en milieu agricole;
- Bassin de stockage d'eau et de sédimentation : concept et dimensionnement.

Les fiches et plusieurs autres informations pertinentes à la protection des cours d'eau agricoles sont disponibles sur le site Agri-Réseau du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) :

Les conseillers agronomes, les clubs agroenvironnementaux et les conseillers des centres de services du MAPAQ peuvent aider à mettre en place des mesures de protection du cours d'eau. Les travaux d'entretien de cours d'eau sont une occasion de promouvoir la mise en place d'ouvrages hydroagricoles.

5.2.7 Bandes riveraines (3e ligne)

Une bande minimale de végétation d'une largeur de 3 m à partir de la ligne des hautes eaux est requise sur les terres agricoles cultivées (article 3.2.f, PPRLPI). Dans la majorité des fermes de grandes cultures, ces bandes sont entièrement herbacées, régulièrement fauchées et la largeur minimale de 3 m de végétation à conserver n'est pas toujours respectée.

L'importance des bandes riveraines a déjà été traitée (voir section 4.1). La bande minimale de végétation de 3 m vise, entre autres, à conserver une stabilité des sols, favoriser la biodiversité et limiter la contamination directe des eaux de surface en éloignant les activités agricoles (travail de sol, épandages, pulvérisations) du réseau hydrique. Selon Breune (2013), une zone tampon, qui va bien au-delà de la bande riveraine réglementaire, peut retenir les polluants

en ralentissant la vitesse des eaux de ruissellement et en stabilisant les sols à l'intérieur des champs, ce qui permet :

- L'infiltration de l'eau et des éléments dissous dans le profil de sol;
- La sédimentation des particules;
- L'absorption des éléments nutritifs par les plantes présentes dans la zone tampon;
- L'adsorption des éléments nutritifs et des pesticides sur les particules de sol qui se déposent dans la zone tampon;
- La dénitrification, spécifique à l'azote;
- La décomposition de produits phytosanitaires (action des microorganismes).

Une étude de l'IRDA en parcelles expérimentales pour de faibles hauteurs d'événements de ruissellement estival a évalué l'efficacité des bandes enherbées pour intercepter la pollution diffuse agricole (Duchemin et coll., 2002). Dans les conditions de cette étude, « une longueur de bande de 3 m a été suffisante pour réduire au moins de moitié la plupart des charges de polluants transportés par les eaux de ruissellement » et de près de 90 % la charge de matières en suspension.

Ce principe est bon dans la mesure où l'eau se diffuse parfaitement dans la bande tampon, ce qui représente environ 45 % de la superficie globale des microbassins versants dans l'étude du ruisseau Ewing (Michaud et coll., 2009).

Cependant, le ruissellement est majoritairement de type concentré. À cause de la topographie des champs, le ruissellement se concentre souvent en des points de sortie très précis vers le cours d'eau, rendant la filtration par la bande riveraine peu efficace. La largeur de bande riveraine requise pour épurer ces eaux devrait donc théoriquement varier selon les conditions du terrain, soit la longueur de la bande riveraine qui reçoit réellement des eaux de ruissellement, la superficie des microbassins versants, la texture du sol, la capacité d'infiltration du sol, la pente moyenne du champ, le type de couvert végétal et de travail du sol (Breune, 2013).

Pour limiter les apports de sédiments par ruissellement et protéger les cours d'eau, la présence de bandes riveraines et l'aménagement d'ouvrages hydroagricoles sont des actions complémentaires.

Le programme *Prime-Vert* offre du financement aux producteurs agricoles enregistrés pour aménager des bandes riveraines au-delà du minimum réglementaire.

Plusieurs principes peuvent guider des concepts d'aménagement de bandes riveraines :

- Amélioration de la qualité de l'eau;
- Amélioration de la stabilité des berges;
- Amélioration de la qualité des habitats fauniques et de la biodiversité;
- Aménagement paysager;
- Aménagement de haies brise-vent;

- Types de culture autres (biomasse, bande de foin, production de noix ou petits fruits, etc.);
- Agroforesterie;
- Lutte biologique (habitats d'espèces prédatrices des ennemis des cultures, habitats pour les pollinisateurs, etc.).

5.2.8 Éviter les travaux curatifs

Faire la promotion de bonnes pratiques agricoles pour la gestion du ruissellement et de l'érosion peut aider à diminuer l'ampleur et la fréquence des travaux d'entretien de cours d'eau agricoles.

Le gestionnaire de cours d'eau peut donc éviter de procéder à des travaux d'entretien par des interventions ciblées et ponctuelles chez un ou plusieurs producteurs agricoles. Bien qu'entretenir les cours d'eau agricoles sur une base régulière soit traditionnellement considéré comme un devoir municipal pour assurer le drainage des terres, il faut reconnaître que, dans certaines circonstances, travailler sur les causes de la sédimentation est plus indiqué que le curage systématique. La MRC n'a cependant pas le pouvoir d'ordonner des travaux préventifs, et la concertation est de mise pour ce type de projet.

Il existe des solutions de rechange aux travaux curatifs :

- Dans certains cas, il pourrait être approprié d'aménager des stations de pompage pour évacuer l'eau des sorties de drainage problématiques, plutôt que de creuser le cours d'eau sur une longue distance;
- L'aménagement ou la modification de drainage souterrain, avec l'obtention des permis nécessaires, peut aussi permettre d'éviter de creuser le cours d'eau. Par exemple, voyant les coûts estimés d'un creusage, un propriétaire de Notre-Dame-de-Stanbridge, en Montérégie, a préféré retirer sa demande et aménager un nouveau collecteur de drainage souterrain privé dont la sortie est située plus en aval dans le cours d'eau. Aussi, dans la branche 6 du ruisseau Chartier à Saint-Alexandre, un drain de 10 pouces a été aménagé pour dévier une partie des eaux vers la branche 7 du même cours d'eau, en traversant une terre agricole, ce qui a permis d'éviter l'exécution de travaux d'excavation sur une distance de 560 m dans une section où le sol est instable. La gestion du drain est prévue dans le règlement du cours d'eau, et la MRC en est ainsi responsable;
- Parfois, de simples obstructions peuvent causer un rehaussement de la colonne d'eau. Le fait d'enlever ces obstructions améliore le libre écoulement de l'eau, et un sillon se creuse naturellement dans le lit du cours d'eau.

Ces solutions de remplacement peuvent être envisagées si la situation s'y prête, si les coûts des travaux réguliers d'entretien sont jugés prohibitifs par rapport aux bénéfices reçus, s'il y a présence d'éléments sensibles dans le milieu (prises d'eau potable, réserve écologique, milieu humide, etc.), s'il y a opposition sociale, etc.

5.3 Bonnes pratiques liées à la gestion des cours d'eau

Les bonnes pratiques suivantes seront abordées :

- Les mesures de mitigation à mettre en place lors des travaux afin d'en minimiser l'impact;
- La technique du tiers inférieur, développée pour l'entretien des fossés routiers, mais souvent appliquée pour l'entretien des cours d'eau agricoles;
- Les phytotechnologies, utiles pour des travaux de stabilisation de berge;
- Les techniques parallèles pouvant être intégrées aux travaux d'aménagement de cours d'eau, dont l'utilisation est peu répandue au Québec, mais qui constituent une option stable, durable et écologique.

5.3.1 Mesures de mitigation à mettre en place lors des travaux

Au Québec, la plupart des travaux réalisés dans les cours d'eau sont associés à l'érosion et à l'efficacité du drainage des terres environnantes. Les berges sont ainsi souvent retravaillées pour diminuer la pente ou stabilisées, essentiellement par enrochement. Les cours d'eau sont approfondis pour tenter d'améliorer les performances en matière de drainage. Ces travaux, généralement réalisés par une pelle mécanique, impliquent la mise à nu des sols durant la période des travaux et génèrent des sédiments. L'essentiel des mesures de mitigation vise donc à éviter le transport de sédiments lors des pluies, à capter les matières mises en suspension dans l'eau et à recouvrir les sols dénudés. Ces mesures visent aussi à protéger les écosystèmes aquatiques, notamment, les poissons et autres espèces en présence, à plus forte raison s'il s'agit d'un habitat potentiel pour des espèces en péril, menacées ou vulnérables.

La période de travaux doit également être cohérente avec la montaison des poissons, les périodes de frai et les différentes époques stratégiques pour le maintien de la qualité des écosystèmes. Afin d'éviter toute contamination par des huiles chimiques, il est également conseillé d'utiliser de l'huile végétale biodégradable dans la machinerie.

5.3.1.1 Mesures de contrôle de l'érosion en chantier

Avant de planifier les mesures de contrôle de l'érosion, il faut connaître le terrain : les pentes, les cours d'eau et les fossés, la direction de l'écoulement, le type de sol, la sensibilité du milieu récepteur, etc. Il faut ensuite évaluer comment éviter les impacts des travaux sur le milieu hydrique pour en arriver à l'utilisation de mesures de protection contre l'érosion. Une bonne méthode de travail diminue considérablement le besoin de mesures d'atténuation (ministère des Transports du Québec, 2008).

Les mesures à mettre en place dépendent ainsi de la nature des travaux et des caractéristiques du terrain. Selon le cahier des normes environnementales du MTQ (ministère des Transports du Québec, 2008), lorsqu'il s'agit de protection contre l'érosion, on propose les principes suivants :

- Conserver le couvert végétal sur les bandes riveraines jusqu'au moment des travaux dans le milieu hydrique;
- Limiter l'ampleur des surfaces sensibles à l'érosion;
- Limiter les périodes d'exposition des sols remaniés et non stabilisés;
- Contrôler les eaux (direction et vitesse);
- Intercepter et récupérer les sédiments;
- Procéder à la stabilisation permanente des sols et des cours d'eau au fur et à mesure de l'achèvement des travaux ou appliquer des mesures de stabilisation temporaires;
- Appliquer des mesures de protection particulières pour la suspension d'un chantier pour l'hiver;
- Prévoir un délai pour le démantèlement ou l'entretien de certains ouvrages de protection contre l'érosion à la fin d'un chantier, par exemple, des barrières à sédiments laissées en place jusqu'au printemps suivant et l'entretien postconstruction de bassins de sédimentation.

Plus particulièrement, les techniques suivantes peuvent être mises en place (Biofilia, 2010) :

- **Stabilisation des voies d'accès et des surfaces de travail** : il est souvent préférable de localiser les accès au chantier et les aires de manœuvre. Les endroits où la machinerie circule régulièrement devraient être stabilisés, et les voies d'accès devraient être remises à l'état naturel à la fin du chantier. La MRC est d'ailleurs tenue de remettre les lieux en état en vertu de l'article 7 de la LCM;
- **Gestion des déblais** : il est recommandé de prévoir un endroit sur le chantier pour entreposer les matériaux loin du cours d'eau ou d'un fossé de drainage;
- **Confinement des sédiments** : les amoncellements de déblais peuvent être recouverts d'une toile imperméable ou entourés de barrières à sédiments. Les barrières à sédiments sont en tissu géotextile, en boudin de rétention ou en ballots de paille. Dans les rivières ou les plans d'eau plus profonds, il est aussi possible d'utiliser un rideau de turbidité, souvent plus efficace et plus facile à mettre en place que des barrières à sédiments;
- **Collecte et filtration des eaux de ruissellement** : pour éviter que les eaux de ruissellement érodent les zones mises à nu et mobilisent les sédiments à l'extérieur du chantier, dans le réseau hydrographique, les eaux de ruissellement peuvent être dérivées à l'écart de la zone des travaux en aménageant des fossés temporaires au pourtour de la zone des travaux.

  Les eaux de ruissellement souillées doivent être collectées et filtrées dans des bassins de sédimentation ou d'infiltration d'une dimension permettant un séjour de l'eau suffisamment long pour forcer la sédimentation des particules et les intercepter avant que les eaux soient évacuées à l'extérieur du chantier de construction;

- **Revégétalisation** : les endroits remaniés devraient être revégétalisés dès la fin des travaux. Au-delà de la période de croissance des végétaux, l'ensemencement peut être recouvert de paillis ou de matelas antiérosion;
- **Échéancier et exécution des travaux en phases** : lors de gros travaux, lorsque possible, il est préférable de réaliser les travaux en plusieurs phases, afin d'éviter de gérer les impacts liés à la mise à nu d'une grande superficie de sol;
- **Plan de gestion des eaux de ruissellement et de remaniement des sols** : pour les projets d'envergure, il est conseillé de préparer un plan de façon à prévoir et localiser les méthodes de contrôle de l'érosion durant les phases des travaux en fonction des caractéristiques et des éléments sensibles du site. Ce travail peut être effectué par un professionnel compétent en la matière.

Des fiches techniques du MTQ détaillent les principales techniques de contrôle de l'érosion, comme les bassins de sédimentation, les matelas antiérosion, l'ensemencement et autres. Il est aussi fortement recommandé d'effectuer un suivi étroit des mesures de mitigation prévues en regard des prévisions météorologiques, car malgré le meilleur plan de gestion, c'est parfois un aspect négligé par les entrepreneurs lors de l'exécution des travaux, et il y a souvent des ajustements à apporter tout au long des travaux (Gagné, 2009).

5.3.1.2 Période des travaux

Pour éviter un impact direct sur le frai des poissons, les travaux doivent être effectués préférentiellement en dehors de leur période de reproduction. Cette période varie beaucoup selon les espèces présentes dans le cours d'eau et la région. Il faut ainsi communiquer avec la direction régionale du MFFP pour déterminer la période où il est préférable que les travaux se réalisent.

Au Québec, il est difficile de cibler les meilleures périodes de travaux. Au printemps, les hauts niveaux d'eau compliquent les travaux et obligent souvent à travailler dans l'eau. Le printemps correspond également à la période de reproduction de nombreuses espèces de poissons. En été, particulièrement durant les périodes d'étiage, l'eau est plus chaude et moins chargée en oxygène. Les espèces aquatiques sont ainsi plus fragiles et disposent de moins d'endroits pour se réfugier. Travailler dans l'eau risque alors de perturber profondément les écosystèmes et de mettre en péril de nombreuses espèces déjà fragilisées. Si les cours d'eau intermittents sont à sec, l'impact est alors négligeable.

L'automne et le début de l'hiver constituent souvent la période de prédilection pour les travaux touchant au cours d'eau. Par contre, la situation est plus délicate lorsqu'il y a présence de salmonidés, puisqu'il s'agit de leur période de frai et de montaison; par exemple, c'est le cas de l'omble de fontaine. Si l'automne demeure l'une des meilleures périodes, il est recommandé de faire les travaux par temps sec afin d'éviter que les sols mis à nu s'érodent ou encore que le niveau du cours d'eau monte brutalement à la suite d'une crue pour cause de pluies estivales et automnales, parfois violentes, et ce, particulièrement pour les petits cours d'eau dont le bassin versant a un temps de concentration court.

Généralement, il faut considérer les périodes de frai des différents poissons, mais les travaux ne doivent pas nécessairement être interdits pendant celles-ci. Dans les faits, le choix des périodes de travaux n'a pas de règles précises et doit être traité au cas par cas, en fonction de la spécificité du projet.

5.3.1.3 Habitats fauniques particuliers

Lorsqu'il y a présence potentielle d'espèces en péril, menacées ou vulnérables sur le site des travaux, des exigences supplémentaires peuvent être requises par les autorités gouvernementales. Il s'agira d'éviter de causer leur mortalité directe, d'éviter de nuire à leur reproduction et essentiellement de recréer un habitat qui leur est propice après les travaux. Concrètement, il peut s'agir de recréer un lit de gravier ou un substrat similaire pour une frayère (si la morphologie du cours d'eau s'y prête), de reboiser le site des travaux ou encore de placer des pierres plates au fond du cours d'eau pour la reproduction des salamandres.

5.3.2 Tiers inférieur

La technique du tiers inférieur a été initialement développée pour l'entretien des fossés routiers, mais elle peut très souvent s'appliquer à l'entretien des cours d'eau agricoles.

La méthode du tiers inférieur « consiste à réduire le nettoyage des fossés au strict minimum en n'excavant que le tiers inférieur de la profondeur totale du fossé tout en conservant la végétation en place sur les talus et en effectuant le débroussaillement au-dessus des talus lorsque nécessaire » (MTQ, 2008).

Une étude d'une durée de 2 ans a permis de comparer trois méthodes d'entretien de fossés routiers, soit le tiers inférieur, le tiers inférieur avec seuils et la méthode traditionnelle, qui implique un reprofilage complet du fossé, sur 12 sections de fossés de 200 m de longueur avec 4 classes de pente (3 %, 5 %, 7 % et 10 %) (Monast Robineau, 2008). Cette étude démontre que l'entretien des fossés par la méthode du tiers inférieur s'effectue en deux fois moins de temps et génère environ 3 fois moins de volume de déblais que la méthode traditionnelle. De plus, après les travaux, il y a beaucoup moins d'érosion dans les sections de fossés entretenues avec les techniques du tiers inférieur (tableau 5.3.1).

Tableau 5.3.1

Volume de sédiments érodés (en m^3). Sections de 200 m, till de Lennoxville, Estrie 2005-2006.

Pente moyenne	Tiers inférieur	Tiers inférieur avec seuils	Méthode traditionnelle
3%	3	2,4	14
5%	11	6,2	45
7%	7	1,7	65
10%	13	16	207

Source : Robineau, 2008.

Tableau 5.2.1

Moyenne annuelle des exportations de phosphore et de sédiments pour la période 2000-2003 selon l'utilisation du sol pour l'ensemble du bassin versant de la rivière aux Brochets.

	Méthode	
	Traditionnelle	Tiers inférieur
Nettoyage du fossé		
Temps moyen – Nettoyage	4 h 39 min	2 h 49 min
Taux horaire – Nettoyage[10]	90,00 $	90,00 $
Coût total – Nettoyage – section de 200 m	**418,50 $**	**253,80 $**
Chargement du camion – camion de 15 tonnes – distance parcourue de 20 km		
Nombre moyen – Chargement	14,6	4,9
Quantité totale chargée	219 tonnes	73,5 tonnes
Coût unitaire – Chargement (/km)[11]	8,88 $	8,88 $
Coût total – Chargement	**1 943,84 $**	**652,39 $**
Coût total – Nettoyage et chargement – section de 200 m	**2 362,34 $**	**906,19 $**
Coût total par kilomètre de fossé nettoyé	**11 811,72 $**	**4 530,93 $**

Source : Données adaptées de Gagné, 2008

Note : Le débroussaillage peut être nécessaire avant de procéder au nettoyage. Dans le cas de la méthode du tiers inférieur, le débroussaillage peut être plus fréquent. En considérant un coût moyen de débroussaillage de 100 $/h[12] et une vitesse moyenne de débroussailleuse de 4 km/h, le coût du débroussaillage revient à 25 $/km. Donc, même avec un rapport de deux passages (pour le tiers inférieur) pour un passage (pour la méthode traditionnelle) l'économie réalisée par la méthode du tiers inférieur reste très notable.

Il est préférable d'entretenir les cours d'eau aménagés selon la méthode du tiers inférieur si les pentes des talus sont stables, si la largeur du cours d'eau au fond est adéquate et si l'accumulation de sédiments ne dépasse pas déjà le tiers de la profondeur du cours d'eau.

5.3.3 Les phytotechnologies

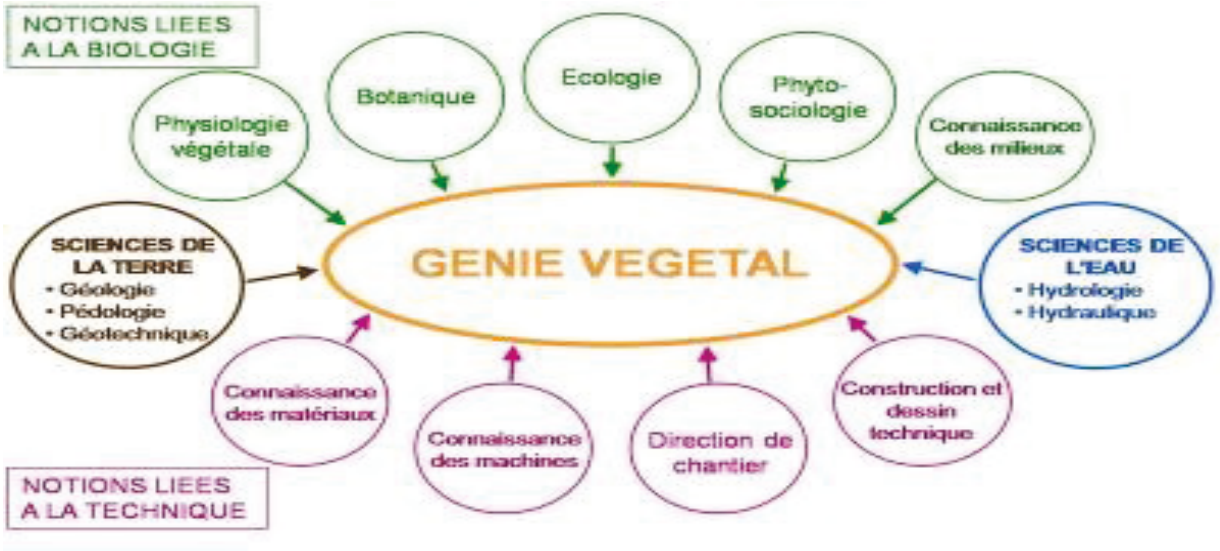
Les travaux dans les cours d'eau impliquent souvent la stabilisation des berges. Les phytotechnologies, ou le génie végétal, sont l'utilisation des végétaux en protection et stabilisation des sols (Lachat, 1999). Comme illustré à la figure 5.3.1, les phytotechnologies impliquent la mise en commun de diverses expertises.

Il faut avant tout connaître la source du problème. S'agit-il, par exemple, de la simple érosion de la berge externe d'un méandre, s'agit-il d'une érosion plus généralisée à la suite de l'incision du lit ou s'agit-il plutôt d'une érosion accrue à la suite d'interventions ailleurs dans le cours d'eau (dragage, redressement, etc.)?

Il est important d'observer comment certaines formations végétales riveraines naturelles s'adaptent à des conditions précises d'écoulement. Le génie végétal vise à reproduire, au

Figure 5.3.1

Les fondements du génie végétal.



moyen de différentes techniques d'implantation, les capacités naturelles des végétaux pour résoudre des problèmes d'érosion du sol. Quelles que soient les techniques employées, il est essentiel de bien comprendre la dynamique du cours d'eau avant de les implanter et d'ainsi reproduire des modèles naturels présents et observables à d'autres endroits dans le cours d'eau ou sur des cours d'eau similaires.

Les grands principes à respecter sont :

- **Le confortement du pied de berge :** en choisissant la formule la mieux adaptée au site, au débit et aux vitesses d'écoulement des eaux (fascines de saules ou d'aulnes, fascines d'hélophytes, clé d'enrochement);
- **La végétalisation du talus :** par un enherbement et des implantations d'arbres et d'arbustes.

Les avantages sont :

- La résistance aux forces d'arrachement;
- La grande capacité d'adaptation due à la grande diversité des techniques;
- L'amélioration de l'autoépuration du cours d'eau au niveau des racines;
- L'apport au maintien et à la restauration d'une grande diversité botanique;
- La limitation des coûts.

Les inconvénients sont :

- La résistance de l'ouvrage à la crue de la première année est limitée, le temps que les végétaux prennent racine;
- L'ouvrage ne peut être généralement réalisé qu'en automne ou au printemps, saisons adaptées à la plantation et au bouturage. Des solutions existent néanmoins pour des travaux à d'autres saisons;
- L'entretien de cet ouvrage est capital, surtout les premières années.

Le génie végétal utilise plusieurs techniques, comme :

- L'ensemencement : dispersion de graines herbacées à la volée, par ensemencement pneumatique ou par hydroensemencement;
- La plantation : mise en terre des arbres ou des arbustes;
- La bouture : segment de branche d'un diamètre de 2 à 4 cm et d'une longueur de 40 à 100 cm ayant une forte capacité de rejet (saules, cornouiller, etc.) que l'on plante et qui, en poussant, forme un nouvel arbuste. Il s'agit d'une méthode économique et simple pour la stabilisation des talus et des berges soumises à une érosion faible. Elle permet aussi de maintenir en place facilement les géotextiles biodégradables souvent utilisés pour protéger temporairement la berge pendant que les végétaux s'enracinent;
- Le lit de plants et plançons : des branches d'arbustes ligneux capables de rejeter (saule, aulne, cornouiller) ainsi que des plants à racines nues sont disposés côte à côte, en rangs serrés, dans de petites tranchées étagées sur plusieurs niveaux. Chaque rangée de branches est recouverte avec la terre excavée de la rangée supérieure. Le résultat donne des cordons de végétation horizontaux et parallèles (photo 5.3.1). Les racines se développent et pénètrent rapidement et profondément le sol. Elles ont un effet drainant et stabilisent bien des fonds mouvants. Cette technique permet de reconstituer des berges, même hautes et pentues, après effondrement et est également souvent utilisée en complément d'un enrochement;

(Lachat, 1999)

Photo 5.3.1

Lit de plançons.

Source : Environnement XM Coop et Aubier Environnement Inc. (Deux-Montagnes, Québec, 2014).

- Les fascines d'arbustes ligneux : des fagots de branches vivantes de saule (un ballot de branches attachées ensemble avec du fil de fer) sont fixés par des pieux en pied de berge. Cette technique remplace une clé d'enrochement et permet une stabilisation efficace du pied de berge. On notera sur la photo 5.3.2 que l'arbre en rive opposée, qui créait l'érosion, est encore présent lors des travaux et a été retiré *a posteriori*. Ce retrait permet de laisser à la rivière une zone de liberté et ainsi de limiter les contraintes sur l'ouvrage végétal. Comme c'est le cas sur cette photo, les fascines sont souvent complétées sur le reste de la berge par des lits de branches à rejet;

Photos 5.3.2

Fascines de saules et lits de branches à rejet.

Source : Environnement XM Coop et Aubier Environnement Inc. (Saint-Césaire, Québec, 2012).

Source : www.aquaportail.com.

- Les fascines d'hélophytes : un boudin constitué de plusieurs couches de géotextiles biodégradables en fibre de noix de coco remplis de terre et fixés au pied de berge avec des pieux. Ce boudin est ensuite planté avec des végétaux hélophytes (quenouilles, iris, etc.). Cette technique réservée aux lacs et aux zones d'écoulement fluviales est néanmoins très efficace contre les vagues et esthétique, puisqu'elle permet d'implanter des végétaux peu hauts, ce qui permet de conserver une vue sur le plan d'eau. Cette technique favorise également l'implantation de nombreux habitats fauniques, notamment pour les reptiles, les batraciens et les odonates (libellules), ainsi que pour certaines espèces de poissons en créant des frayères au printemps lorsque ceux-ci sont complètement inondés

Photo 5.3.3

Fascines d'hélophytes (printemps 2014), lac du Moulin à Saint-Bruno-de-Montarville (SEPAQ).

Source : Environnement XM Coop.

- Le tressage : cette protection de pied de berge est réalisée avec des branches de saule vivantes entrelacées autour de pieux enfoncés mécaniquement. Le résultat donne un véritable « mur » végétal capable de résister à l'érosion du pied de talus. Les tressages réalisés avec une seule rangée de pieux peuvent se prendre dans les glaces et réserver certaines surprises lors de la débâcle. En effet, les glaces prises dans l'ouvrage montent en suivant la hausse du niveau d'eau au Québec et peuvent emporter avec elles les pieux et donc détruire l'ouvrage. Cette technique, plus économique que les fascines, doit donc être réalisée soigneusement et reste à éviter dans des zones où un tel phénomène est possible;

Photos 5.3.4

Tressage de saule et lits de branches à rejet. Gauche :

Source : www.genie-vegetal.eu.

Source : Environnement XM Coop, Rivière Richelieu, (printemps 2012).

- Le matelas de branches : le sol de la berge est couvert par des branches de saule alignées côte à côte, fixées, plaquées et maintenues par des pieux de saule et un treillis de fil de fer. Aujourd'hui, cette technique est souvent combinée à l'utilisation d'un géotextile biodégradable de fibre de noix de coco, qui permet de réaliser temporairement la stabilisation du talus et de limiter la circulation des sédiments le temps que les saules s'enracinent dans la berge;

Photo 5.3.5

Matelas de branches.

Source : www.genie-vegetal.eu.

Caissons végétalisés : cette structure est faite de rondins, de préférence en bois imputrescible, et des branches de saule y sont couchées en rangs serrés et recouvertes de terre. Cette solution permet la stabilisation de pentes raides, mais peut être soumise au pourrissement si les travaux ne sont pas correctement réalisés. Les troncs généralement utilisés au Québec sont ceux du cèdre et du mélèze, mais d'autres essences, comme le chêne, peuvent également être utilisées. Une fois la végétation bien implantée, le bois peut pourrir sans nécessairement que la berge soit déstabilisée.

Photos 5.3.6

Caisson végétalisé.

Source : www.sw-environnement.fr

Source : Environnement XM Coop et Aubier Environnement Inc. (Sainte-Adèle, Québec, 2013).

Comme souligné par les auteurs de la plupart des ouvrages de référence, toutes ces techniques nécessitent un entretien et chacune a ses} limites. Le choix des végétaux est important, car certains peuvent être nuisibles. Il est inconcevable d'utiliser des essences exotiques, particulièrement si elles sont envahissantes.

Le génie végétal, en plus de résoudre des problèmes d'érosion, permet un retour à une rive naturelle pouvant occuper toutes les fonctions de filtration, d'abri faunique, d'ombrage etc. (voir section 2.3.5). Cela permet d'éviter de mettre en place des structures rocheuses à des endroits où il n'y en aurait pas naturellement.

5.3.4 Les techniques parallèles

Certaines techniques d'aménagement sont peu utilisées au Québec, même si elles ont fait leurs preuves ailleurs dans le monde. Elles pourraient être utilisées pour régler des problèmes comme solutions de rechange d'une façon durable. Par exemple, si l'érosion est causée par la vitesse excessive de la crue de l'eau, la solution traditionnellement apportée est de stabiliser les berges. Toutefois, si le contexte le permet, il est possible de réduire la vitesse de l'eau, et par le fait même sa force érosive, en aménageant des seuils ou des épis.

5.3.4.1 Seuils

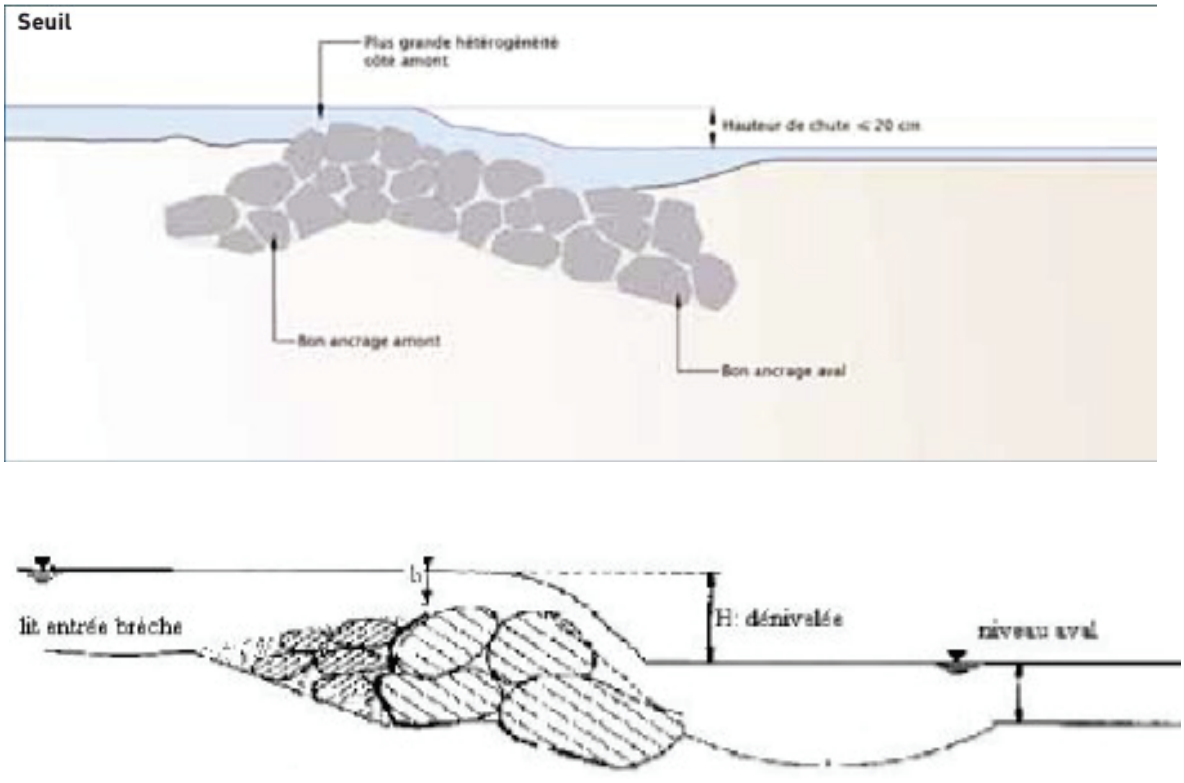
Les seuils sont des ouvrages qui obstruent une partie du lit d'un cours d'eau, ce qui crée une surélévation de la hauteur d'eau en amont. L'eau perd ensuite une partie de son énergie en s'écoulant sur le seuil dans une zone de rapides. Les seuils sont donc généralement suivis d'une zone de dissipation d'énergie.

Leur aménagement peut être une mesure appropriée, et même nécessaire, pour éviter ou limiter des phénomènes d'incision du lit, en particulier sur les cours d'eau des plus puissants qui ont été redressés ou approfondis (Malavoi, 2007). Sur des cours d'eau peu puissants, la réalisation de seuils peut aider à diversifier l'habitat et à « reconnecter » des milieux humides riverains. Ils peuvent être réalisés avec diverses formes de matériaux (blocs d'enrochement, rondins de bois, cages remplies de matériaux inertes, caissons, gabions, etc.).

Comme ils peuvent constituer des obstacles à la migration du poisson, les seuils doivent être conçus en fonction des espèces présentes et demeurer franchissables. En général, la hauteur de la chute doit être la plus faible possible (moins de 20 cm), la pente du seuil doit être faible, et il doit y avoir une succession de zones plus profondes propices au repos. Les ouvrages sont donc souvent constitués de plusieurs paliers ou d'une succession de seuils.

Figure 5.3.2

Seuil.



5.3.4.2 Épis

Les épis sont des ouvrages aménagés perpendiculairement à la berge pour freiner l'érosion ou créer des habitats piscicoles. Ils peuvent contribuer à recentrer et diversifier l'écoulement, les hauteurs d'eau et le substrat du lit du cours d'eau. Ils créent aussi des abris pour les poissons.

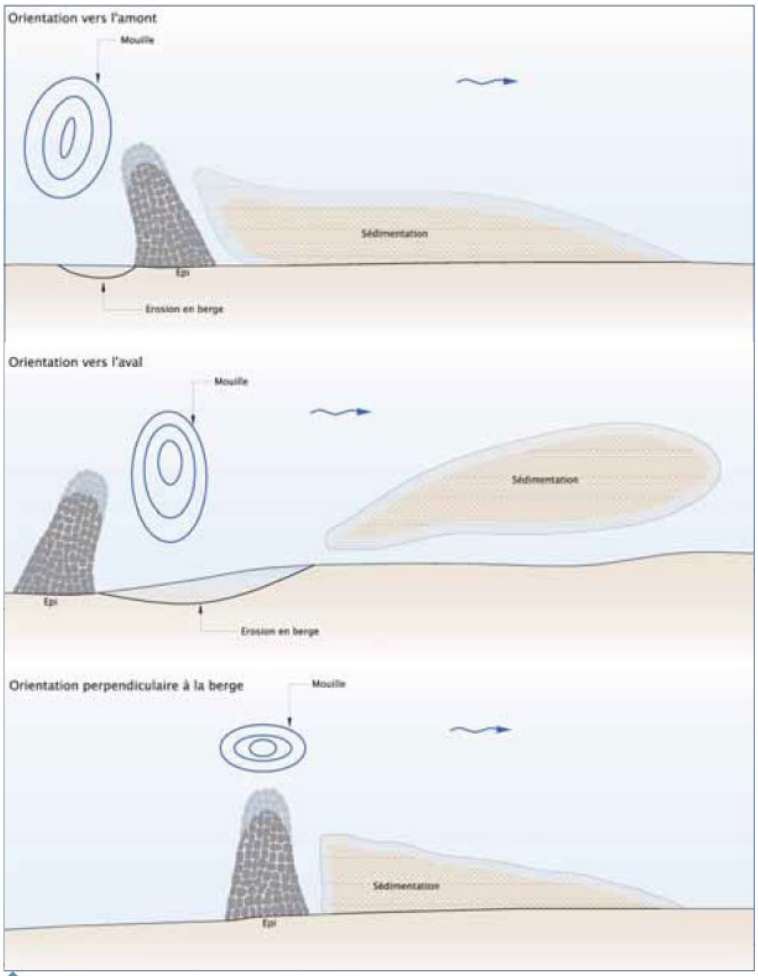
Il existe de très nombreux types d'épis, soit en roche, en troncs d'arbres, en pieux de bois, en caissons, en techniques de génie végétal, etc. Ils peuvent être submergés ou immergés, perpendiculaires ou obliques, selon l'effet que l'on souhaite créer dans la modification de l'écoulement de l'eau. Ils doivent toujours être réalisés en série pour être efficaces.

Les épis rétrécissent localement la largeur du cours d'eau, ce qui occasionne des turbulences qui permettent de créer un lit dont le substrat a une granulométrie diversifiée et une variété d'habitats pour la faune aquatique. Comme les seuils, ces ouvrages peuvent permettre de recréer des zones inondables et de revaloriser des annexes hydrauliques essentielles autant au contrôle des crues ou de l'érosion qu'au maintien de la biodiversité.

Ces ouvrages doivent être implantés avec soin, car ils peuvent augmenter le risque d'érosion et modifier les cotes de crue et la fréquence des inondations s'ils sont mal réalisés.

Figure 5.3.3

Effets produits sur la diversification des substrats ou des hauteurs d'eau liées à l'orientation des épis.



5.3.4.3 Suppression des contraintes latérales

La suppression des contraintes latérales consiste à enlever les ouvrages de stabilisation de berge pour rétablir la dynamique latérale du cours d'eau (Malavoi, 2007). Ainsi, en permettant à nouveau l'érosion des berges, il y a une reprise du transport solide, une création de zones d'érosion et de dépôt dans le cours d'eau et un retour à une dynamique naturelle. Ceci peut aussi permettre au cours d'eau de déborder à nouveau dans sa plaine inondable.

En permettant le retour des méandres en diversifiant la profondeur de l'eau, les vitesses et le substrat du lit du cours d'eau, une diversification des habitats et une augmentation de la biodiversité s'opèrent. En augmentant les interactions avec le milieu riverain et la plaine inondable, il y a également une épuration naturelle de la qualité de l'eau.

Une solution de rechange moins coûteuse que la suppression est la non-intervention. Il s'agit simplement de cesser d'entretenir les structures de stabilisation existantes et d'en éviter l'implantation.

5.3.4.4 Reméandrage

En redonnant à la rivière un parcours plus naturel avec des méandres, la vitesse de l'eau est ralentie. Elle prend ainsi plus de temps pour parcourir la même distance, s'oxygène davantage et favorise le développement des espèces et de la végétation.

Cette technique est adaptée aux cours naturellement sinueux qui ont été redressés sur de longues distances (Malavoi, 2007). Il s'agit de remettre le cours d'eau dans ses anciens méandres, si ceux-ci sont encore identifiables sur les cartes ou le terrain et mobilisables, ou de créer un nouveau cours d'eau sinueux.

Les lois morphologiques connues doivent être respectées pour reproduire l'état le plus naturel possible. Évidemment, ce type de projet implique des coûts énormes, notamment pour le processus d'expropriation des riverains touchés. Cependant, ces coûts peuvent être compensés par des économies d'entretien à long terme ou par une diminution importante des dégâts causés par les crues.

De plus, le reméandrage ne requiert pas systématiquement des travaux importants, puisqu'il peut être l'œuvre du cours d'eau lui-même si ce dernier dispose d'un espace de liberté suffisant ou si des travaux simples, comme des épis, l'aident à retrouver sa forme naturelle. Dans ce cas, les travaux peuvent être peu coûteux et faciles à réaliser.

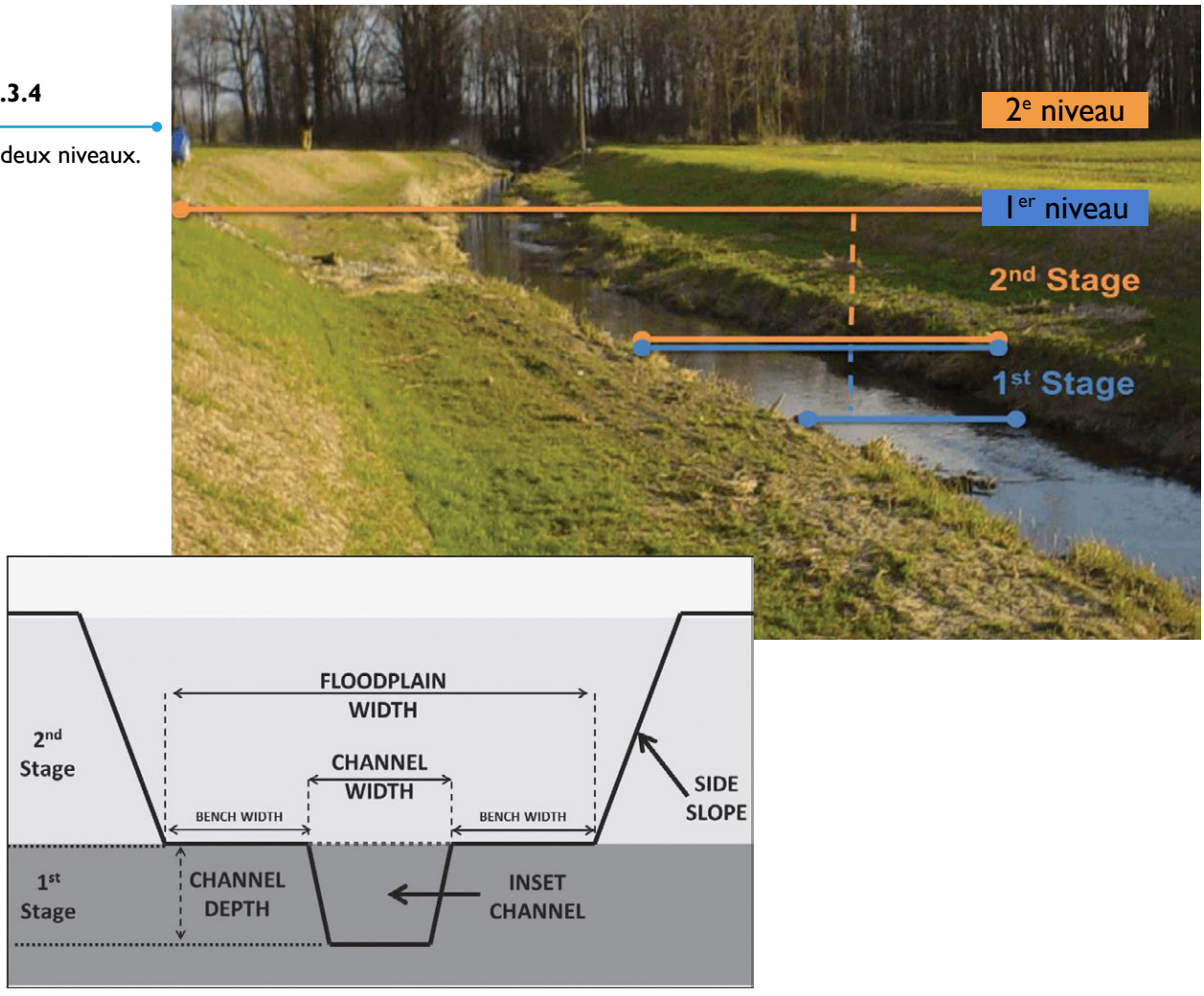
5.3.4.5 Chenaux à deux niveaux

Les cours d'eau agricoles ont été aménagés selon une forme trapézoïdale visant à évacuer un grand volume d'eau (pluie de récurrence de 10 ans) rapidement. Ces cours d'eau sont souvent propices à l'érosion, ne sont pratiquement plus reliés à une plaine inondable et accumulent beaucoup de sédiments.

Le chenal à deux niveaux est un concept d'aménagement de cours d'eau où un petit cours d'eau trapézoïdal est inclus dans un plus grand trapèze, ce qui aménage une plaine inondable. Le premier niveau permet d'évacuer les eaux de surface, alors que le deuxième niveau sert de plaine inondable. Les sorties de drains souterrains doivent être situées au deuxième niveau, ce qui peut représenter une contrainte importante. Le débit étant concentré dans le premier niveau, celui-ci est moins susceptible d'accumuler des sédiments. Lors de crues, l'eau se disperse dans le deuxième niveau, ce qui permet de ralentir l'eau, de limiter la pression sur l'érosion des berges et d'épurer l'eau (D'Ambrosio, 2011).

Figure 5.3.4

Chenal à deux niveaux.



Source : *http://agditches.osu.edu/sites/d6-agdrainage.web/files/imce/Tri-state_regional_curve.pdf* (adaptation).

Selon le suivi effectué par l'Université Notre-Dame, aux États-Unis (Carrie Vollmer-Sanders, 2012), les avantages sont :

- La diminution des charges de nutriments et de sédiments;
- L'augmentation de la capacité de stockage du cours d'eau lors des crues;
- La diminution des inondations en aval;
- L'amélioration de la stabilité des berges;
- L'amélioration des habitats aquatiques.

Les chenaux à deux niveaux sont particulièrement appropriés en milieu agricole lorsque le bassin versant a une superficie de 2,6 à 26 km2, lorsque la pente est faible (moins de 0,5 %) et quand le cours d'eau doit rester rectiligne. Des guides techniques ont été créés, notamment par le ministère de l'Agriculture américain (USDA-NRCS, 2007), et peuvent être consultés avant de concevoir un tel aménagement au Québec.

5.3.4.6 Espace de liberté des cours d'eau

La façon traditionnelle de gérer les cours d'eau implique l'endiguement, le redressement et l'enrochement. On constate aujourd'hui que cela a modifié et perturbé l'équilibre naturel des cours d'eau et que la rentabilité de plusieurs interventions est discutable. Plusieurs situations problématiques liées aux cours d'eau sont vécues un peu partout dans le monde : régression du lit, déstabilisation de ponts ou de ponceaux et impacts écologiques importants (pertes d'habitats et de biodiversité, détérioration de la qualité de l'eau) (Malavoi, 1998).

Les cours d'eau ne sont pas statiques (voir chapitre 3). Ce sont plutôt des systèmes en équilibre dynamique qui s'ajustent constamment dans le temps et l'espace. L'espace de liberté est un concept qui permet de définir un corridor riverain que le cours d'eau peut inonder librement et à l'intérieur duquel il peut méandrer librement. La préservation d'un espace de liberté, qui inclut un espace de mobilité et d'inondabilité des cours d'eau, est un concept de gestion des cours d'eau relativement récent, utilisé notamment par des gestionnaires au Royaume-Uni, aux Pays-Bas, en Espagne, en France, au Vermont (Kline, et coll., 2010), en Iowa et en Ontario.

Plusieurs méthodes ont été développées pour déterminer l'espace de liberté des cours d'eau maximal, fonctionnel et minimal (Malavoi, 1998). Au Québec, l'équipe de Thomas Buffin-Bélanger, de l'Université du Québec à Rimouski, a développé une méthode de cartographie des risques de crue et d'érosion avec la collaboration du Centre d'expertise hydrique du Québec, selon une méthode géomorphologique (Demers, 2014). L'équipe de recherche pilotée par Pascale Biron (Biron, 2014) a aussi fait l'exercice de déterminer l'espace de liberté de trois cours d'eau au Québec; l'analyse avantage-coût de cette étude a démontré l'intérêt d'implanter cette approche au Québec (Buffin-Bélanger, 2015).

Cette approche concerne plus particulièrement l'aménagement du territoire, mais elle peut être très utile au gestionnaire de cours d'eau pour identifier des endroits bâtis pouvant être menacés par l'érosion et pour mieux prévoir l'implantation d'infrastructures sur le territoire.

5.4 Analyse économique : chiffrer les différentes approches d'intervention

Bien que les MRC réalisent de menus travaux qui consistent à enlever des obstructions, la réalisation de ceux-ci est généralement déléguée aux municipalités par l'entremise d'ententes. Dans ce cas, les coûts sont habituellement absorbés par ces dernières ou répartis selon la volonté de la municipalité concernée.

Les principaux travaux réalisés par les MRC, en réponse aux obligations décrites à l'intérieur de la LCM, sont les travaux d'entretien et d'aménagement. Lorsqu'une MRC décide de donner suite à une demande d'intervention et de procéder à des travaux d'entretien, d'aménagement ou de création en conformité avec l'article 106 de la LCM, la gestion financière de ces travaux devient un aspect important du projet. Les travaux doivent atteindre des objectifs durables sur les plans environnemental et économique. De plus, ils doivent apporter un réel correctif et une solution au problème rencontré.

Le gestionnaire doit être en mesure de justifier les dépenses reliées aux travaux à l'égard de l'administration, des élus et des citoyens touchés ou non par l'intervention. L'un des aspects cruciaux de la gestion financière des travaux d'entretien ou d'aménagement des cours d'eau est l'interprétation de la finalité des travaux : qui en bénéficiera et quels sont les éléments responsables de la situation? Cette analyse permet de mieux conseiller la municipalité concernée relativement à la répartition des coûts des travaux. Cette dernière demeure souveraine dans le choix du mode de répartition des coûts, mais il revient au gestionnaire, dans son analyse économique, de cerner les besoins, de chiffrer les dépenses reliées aux travaux nécessaires et d'établir une prévision des coûts afin d'en planifier la répartition en conformité avec le mode préconisé par la municipalité.

5.4.1 Coûts actuels des travaux d'entretien des cours d'eau agricoles

Les travaux d'entretien de cours d'eau consistent principalement à retirer les sédiments qui s'y sont accumulés. Dans plusieurs régions du Québec, la plupart des cours d'eau agricoles ont déjà été aménagés afin d'améliorer le drainage des terres : les travaux d'entretien sont donc plus répandus dans les zones agricole et périurbaine.

Les travaux d'aménagement étant de nature variable, ils sont plus difficilement catégorisables. En effet, la modification d'un cours d'eau dans sa géométrie, son parcours ou ses composantes est une réponse à une situation particulière. De ce fait, il n'y a jamais eu d'exercice pour comptabiliser les différents travaux possibles en matière d'aménagement. En règle générale, les travaux d'aménagement comportent une modification du prisme du cours d'eau, ce qui implique plus de temps de conception, de surveillance, de matériaux et de main-d'œuvre. Ils sont généralement plus dispendieux que les travaux d'entretien.

Néanmoins, pour tous travaux d'entretien, d'aménagement ou de création, il y a principalement trois (3) types de dépenses admissibles, soit : les frais d'analyse pour services professionnels, les frais d'entrepreneur et les frais administratifs :

- **Les frais d'analyse technique et de service professionnel** : les frais d'analyse technique incluent les dépenses relatives à l'embauche de personnel compétent pour gérer la conception des travaux, les documents d'appel d'offres, ainsi que la supervision et la surveillance des travaux. Actuellement, ces frais comportent des variations en raison du fait que certaines MRC mandatent des consultants externes ou embauchent leur propre ingénieur. Il y a lieu de préciser que la Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole (2012, révisée en 2016) n'exige pas formellement de plans signés et scellés par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ). Un cahier des charges doit néanmoins être produit pour décrire les travaux à réaliser, les mesures de protection de l'environnement et les clauses administratives. La MRC doit également respecter sa Politique de gestion contractuelle lorsque vient le temps d'octroyer un contrat concernant des travaux d'entretien ou d'aménagement de cours d'eau.
- Le mode de soumission peut aussi influencer le coût des travaux. Plusieurs modes de soumission existent et comportent des avantages et des inconvénients. La soumission selon un taux horaire est normalement la moins dispendieuse, mais elle implique des dépenses plus grandes en surveillance de chantier. La soumission selon un taux unitaire est légèrement plus dispendieuse; toutefois, elle implique moins de dépenses pour la surveillance de chantier. La soumission forfaitaire est normalement la plus dispendieuse, mais elle implique des dépenses limitées en surveillance de chantier, surtout si des plans conformes à l'exécution sont exigés.
- **Les frais d'entrepreneur** : les frais d'entrepreneur incluent l'ensemble des frais engendrés par l'entrepreneur pour réaliser les travaux demandés à l'intérieur des documents d'appel d'offres, notamment : la mobilisation et la démobilisation des équipements, les fosses et les barrières à sédiments temporaires, le profilage du cours d'eau (excavation des sédiments), l'ensemencement, les traverses temporaires, le nettoyage des ponceaux conformes, l'enlèvement des ponceaux non conformes, le transport et le régalage des déblais, les empierrements, l'installation de paillis antiérosion, etc. Lorsque la MRC possède de la machinerie, elle peut procéder elle-même aux travaux en régie interne sans recourir à un contractant.
- La qualité des documents d'appel d'offres et du cahier des charges influencera directement la gestion des travaux sur le terrain ainsi que l'ampleur des coûts d'exécution des travaux. Dans le but d'éviter des coûts supplémentaires, il appartient au personnel technique de la MRC et au consultant, s'il y a lieu, de prévoir l'ensemble des opérations et de les inclure dans les documents d'appel d'offres.
- **Les frais administratifs et les frais d'intérêt** : les frais administratifs sont des frais connexes qui servent à compenser l'ensemble des opérations administratives effectuées par la MRC qui ne sont pas directement reliées aux travaux. Ces frais se justifient en fonction du temps que le personnel administratif consacre à un dossier et peuvent inclure notamment les tâches suivantes :

- La coordination du dossier d'intervention;
- La rédaction de résolution ou de règlement;
- La gestion des documents d'appel d'offres et des frais de publication;
- Le paiement et la gestion des factures, retenues, etc.

Il appartient à la MRC de déterminer, par un règlement général de quote-part ou par un règlement de tarification, la façon dont elle facturera ses frais administratifs aux municipalités concernées, que ce soit en pourcentage, en taux horaire ou de toute autre façon qu'elle juge appropriée et qui est prévue par la loi. Initialement, la MRC assume l'ensemble des coûts définis précédemment. Une fois l'objet du contrat signé avec l'entrepreneur réalisé et conforme, la MRC répartit les coûts sous forme de quote-part aux municipalités concernées, selon la répartition qu'elle a elle-même prédéterminée à l'intérieur d'un règlement de quote-part général ou particulier. Certaines MRC prennent ces coûts à leur compte pendant une longue période. Dans certains cas, elles doivent acquitter des frais d'intérêt qui sont dès lors ajoutés à la quote-part définitive envoyée aux municipalités concernées.

Les données financières disponibles, exemple de la Montérégie

En réponse à l'introduction de la Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole (2012), les gestionnaires de cours d'eau de la Montérégie ont voulu connaître l'impact des mesures de protection environnementale demandées lors des travaux d'entretien. Bien que les données recueillies n'aient pas confirmé ni infirmé l'hypothèse selon laquelle les bonnes pratiques environnementales augmentent le coût des travaux d'entretien, elles ont néanmoins permis d'amorcer une réflexion.

De 2007 à 2012, les statistiques relatives aux travaux d'entretien de cours d'eau en Montérégie ont été compilées, ce qui a permis d'observer certaines tendances. Il est important de les considérer pour ce qu'elles sont, soit des exemples réels de coûts pour une région donnée; les données sont brutes et n'ont pas été soumises à des analyses statistiques. Le tableau 5.4.1 présente ces coûts, qui peuvent varier d'une région administrative à l'autre.

Tableau 5.4.1

Frais relatifs aux travaux d'entretien de cours d'eau agricoles.

	Coût par mètre linéaire					
Type de dépense	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Services professionnels	5,98 $	5,27 $	6,80 $	7,72 $	4,56 $	4,36 $
Entrepreneurs	8,42 $	9,48 $	14,28 $	10,49 $	12,93 $	15,13 $
Frais administratifs	0,66 $	0,52 $	0,87 $	0,92 $	0,60 $	0,55 $
TOTAL	15,06 $	15,27 $	21,95 $	19,13 $	18,08 $	20,04 $

Source : Données provenant des MRC de la Montérégie. À titre d'exemple seulement.

Environ 25 % du coût total d'un projet est destiné au consultant ou au personnel technique en place pour l'analyse du dossier et la surveillance de chantier, et près de 71,5 % de l'argent dépensé est destiné au paiement de l'entrepreneur pour la réalisation des travaux d'entretien en conformité avec les exigences ministérielles. On note une certaine fluctuation du coût total des travaux entre 2007 et 2012. Annuellement, le coût des interventions variera en fonction du coût de la vie, du prix du carburant et des divers frais afférents.

L'exemple de la Montérégie est pertinent, puisque les travaux d'entretien y sont fréquents. En effet, la prédominance de l'agriculture, la pression urbaine sur des cours d'eau aménagés selon des critères agricoles, les milieux naturels peu nombreux et l'augmentation des événements de précipitation sont des facteurs qui favorisent le maintien, si ce n'est l'augmentation des interventions décrétées par les MRC sur les cours d'eau. De plus, la densification de la population québécoise en Montérégie laisse présager un conflit d'usage à court terme en fonction de la diminution grandissante des milieux naturels.

Perspectives économiques, exemple de la Montérégie

La perception selon laquelle les travaux d'entretien de cours d'eau agricoles constituent une pratique courante, banale et efficace contre les pertes de sols dans un bassin versant donné est répandue. En réalité, les travaux d'entretien sont une solution de dernier recours pour rétablir l'écoulement fluide d'un cours d'eau.

La moyenne des frais augmente généralement année après année. Dans un cas typique mais fictif, il y a une hausse annuelle de 0,75 $ le mètre linéaire des travaux d'entretien. La longueur des travaux d'entretien est estimée à 1000 m linéaires dans un bassin versant composé de 90 % de terres agricoles, 9 % de zones résidentielles et 1 % de surface boisée. La forte occupation agricole ajoute une variable à l'équation, soit celle de l'argent remboursé par l'État par l'entremise des taxes foncières. En effet, le MAPAQ procède aux remboursements des interventions dans les cours d'eau pour tous les producteurs enregistrés. Ce remboursement est effectué généralement au même taux de remboursement que les taxes foncières agricoles.

La politique du MAPAQ est de rembourser les travaux de cours d'eau portés au compte des taxes municipales, pour lesquels un règlement de taxation a été adopté par la municipalité préférablement avant leur tenue. Le producteur doit satisfaire les conditions d'admissibilité pour obtenir ce crédit de taxes foncières, notamment : être enregistré auprès du MAPAQ, avoir acquitté sa cotisation à l'UPA, respecter le critère d'écoconditionnalité, avoir généré un revenu agricole brut minimal de 5000 $ et avoir généré un revenu agricole brut annuel d'au moins 8 $ par 100 $ de valeur foncière admissible.

Sans remettre en cause ce financement, mais puisqu'il y a un prix collectif aux interventions dans les cours d'eau, il y a lieu de s'attarder au fait qu'une partie du financement provenant de l'État pourrait être investi dans des mesures préventives et dans l'aménagement ou le maintien de bonnes pratiques agricoles conformes aux principes d'écoconditionnalité, décrites à la section 5.3.

La pérennité estimée des travaux d'entretien de cours d'eau agricoles est de 10 à 30 ans, en fonction de facteurs propres aux caractéristiques du cours d'eau : son tracé, sa pente longitudinale, ses débits de pointe, son gabarit. D'autres facteurs, comme le type de sol, l'intensité des usages, la qualité des travaux d'entretien réalisés précédemment et la gestion des obstructions (obstructions ponctuelles, traverses, ponts) entrent aussi en considération.

Les coûts d'intervention pour un même cours d'eau sont plus élevés si l'intervention est répétée tous les 10 ans comparativement à si elle est espacée de 20 ou 25 ans. Il devient donc intéressant de miser sur les facteurs qui permettent d'espacer les travaux dans le temps.

D'un point de vue économique, l'argent investi dans les mesures préventives permet de réduire les dépenses des producteurs agricoles, de l'État et de l'ensemble des citoyens touchés par les travaux. Ce principe peut sembler fort simple et évident, mais les incitatifs financiers sont nettement insuffisants pour permettre la mise en œuvre, à grande échelle, de mesures préventives de conservation des sols, d'aménagements d'ouvrages hydroagricoles ou pour favoriser les bonnes pratiques culturales.

5.5 Barrages de castor

De toutes les espèces animales, le castor est celui qui, par l'aménagement de barrages en milieu aquatique, modifie le plus son environnement. La diminution du piégeage et l'augmentation de l'exploitation forestière ont largement favorisé l'accroissement des populations de castors au Québec. De nombreuses régions sont ainsi aux prises avec des situations problématiques reliées à l'aménagement de l'habitat par le castor.

La gestion des cours d'eau nécessite de nombreuses interventions relatives à l'obstruction d'un cours d'eau par un barrage de castor, qui peut entraîner l'inondation d'infrastructures de transport ou de propriétés, la baisse du niveau d'eau en aval, la modification de la géomorphologie et de l'hydrologie des cours d'eau et la création de milieux humides. La rupture d'un tel barrage peut entraîner une succession de graves problèmes. La jurisprudence atteste des situations qui ont causé des sinistres ayant parfois mis en péril la sécurité des biens ou des personnes (voir section 1.7.1).

5.5.1 Écologie du castor

Le castor est le plus gros rongeur en Amérique du Nord. Il est présent partout au Québec, à l'exception de l'extrême nord, surtout dans les régions boisées, mais aussi en terrains découverts où les cours d'eau sont bordés d'arbres et d'arbustes feuillus.

Les castors s'accouplent pour la vie. Une portée comporte en moyenne trois ou quatre petits, qui naissent en mai ou juin. Les jeunes restent avec leurs parents jusqu'à l'âge de deux ou trois ans, avant de migrer pour fonder une nouvelle colonie. Cette migration peut s'étendre sur jusqu'à 250 km.

Comme c'est une espèce essentiellement aquatique, le castor bénéficie d'une certaine protection de son milieu. Cependant, lors de la recherche de nourriture, il peut être la proie

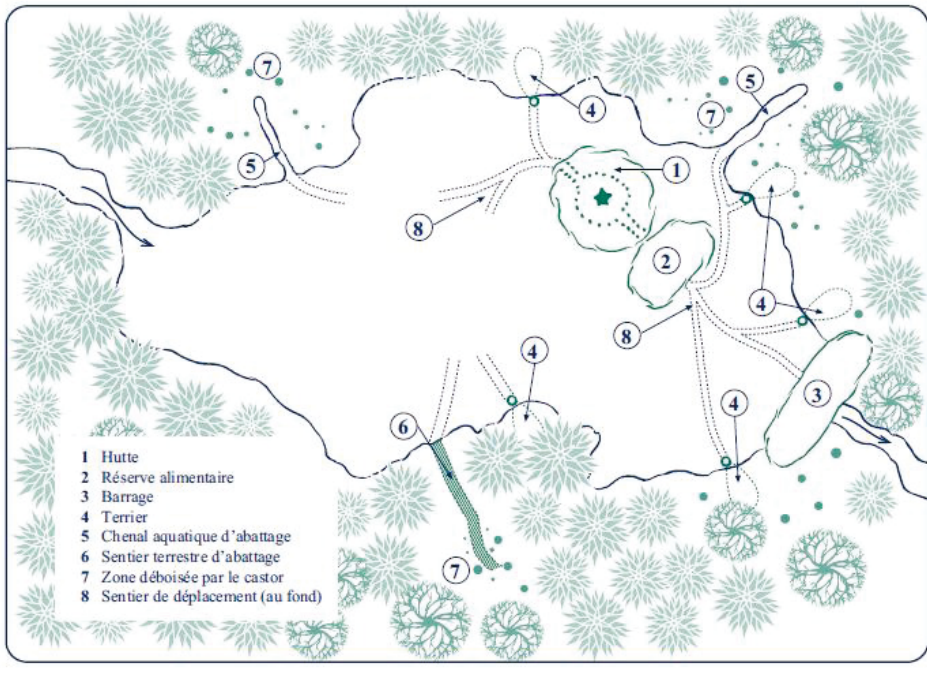
des loups, coyotes, ours, lynx ou carcajous. Les loutres peuvent également s'attaquer aux petits en entrant dans la hutte.

Le régime alimentaire du castor varie en fonction des saisons. Les plantes ligneuses seront consommées durant l'hiver, tandis que l'été, les plantes graminées, les herbes, les feuilles de plantes ligneuses, les fruits et les plantes aquatiques sont la base de son alimentation.

Constitué de branches, de boue, d'herbes et de pierre, le barrage, principal aménagement de son habitat (figure 5.5.1), permet à l'animal de hausser le niveau d'un cours d'eau. Les étangs habituellement créés permettent au castor de circuler sous la glace et d'emmagasiner sa nourriture pour la période hivernale. Du même coup, la hausse du niveau de l'eau augmente son domaine aquatique et lui permet d'accéder à de la nourriture (espèces ligneuses et herbacées) en toute sécurité, tout en lui permettant un accès facile à sa hutte. Le castor étant très vulnérable sur la terre ferme, la qualité et la superficie de l'habitat aquatique créé auront un impact direct sur la vigueur et la survie de la colonie, qui peut compter de 2 à 12 individus (Fortin, et coll., 2001).

Une famille de cinq ou six castors peut avoir besoin d'un demi-hectare densément boisé de peupliers faux-trembles (*Populus tremuloides)* pour constituer sa réserve de nourriture hivernale. En commençant par la berge, ils peuvent s'éloigner à plus de 125 m de l'étang pour couper des arbres et des arbrisseaux.

Son abri peut être un simple terrier creusé dans la berge ou une hutte construite dans un étang ou sur une berge. Les entrées de cette hutte sont situées sous l'eau. Normalement, une réserve alimentaire constituée d'aliments ligneux, communément appelée amas, est aménagée près de la hutte, sous l'eau, afin de permettre son accès durant l'hiver (Service canadien de la faune, 1993).



Source : Fortin, et coll. (2001).

Figure 5.5.1

L'habitat du castor.

5.5.2 Aspects légaux

Au Québec, le castor, comme toute espèce faunique, bénéficie d'une protection dans le cadre de lois et de règlements. La Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune protège, entre autres, le castor. Or, certaines clauses encadrent des interventions possibles afin de régulariser des situations problématiques. Le castor est considéré comme un animal à fourrure pouvant être piégé selon des méthodes précises et des dates déterminées par des règlements (voir section 1.3.3).

Le règlement relatif à l'application de la LQE (RLRQ, c. Q-2, r. 3) précise des interventions permises sans l'obtention d'un certificat d'autorisation. Les différents aménagements de contrôle du niveau de l'eau, l'aménagement de prébarrage et le démantèlement de barrages sont quelques exemples relatifs à la gestion du castor (voir section 1.3.2).

5.5.3 Gestion de la déprédation du castor

La déprédation concerne l'action de l'animal qui cause des dégâts à des propriétés ou à des biens. La gestion de la déprédation vise à empêcher le castor de causer de tels dommages et nécessite souvent la capture de l'animal, quoiqu'il y ait des solutions de rechange lorsque la cohabitation est possible.

La capture du castor est permise, mais il est obligatoire d'obtenir préalablement un permis à cette fin. Deux types d'autorisations sont possibles : le permis de piégeage professionnel, délivré aux détenteurs du certificat de piégeur, et le permis scientifique, d'éducation et de gestion de la faune (SEG). Ce permis n'est pas une solution automatique, car le ministre se réserve le droit de le délivrer. Le demandeur doit préalablement tenter d'empêcher l'animal de causer des dégâts ou de l'effaroucher. Advenant que cela ne donne pas les résultats escomptés, un permis pourra être délivré par le MFFP.

Le permis de piégeage professionnel est encadré par des *périodes déterminées*.

En dehors de ces plages, on ne peut pas piéger le castor. De plus, les méthodes et le type d'engins sont aussi soumis à des obligations réglementaires.

Le permis SEG peut être obtenu à des fins de gestion de la faune. Ce permis autorise une personne ou un organisme travaillant dans ce domaine à déroger, sous certaines conditions, à un ensemble d'interdictions légales ou réglementaires. Le titulaire d'un permis SEG est tenu de respecter les conditions de son permis. Tout manquement à l'une de ces conditions peut entraîner des poursuites judiciaires pouvant mener à une condamnation et à une amende (MFFP, 2014). Dans le cas de la gestion des cours d'eau, l'obtention de ce type de permis, sous le volet de la gestion de la faune, encadre la capture d'animaux inopportuns, permet un prélèvement en dehors des périodes édictées par règlement et définit la méthode à suivre pouvant différer du règlement.

Cette autorisation est nécessaire au bon processus de gestion de la déprédation du castor, qui s'avère essentiel lorsqu'un barrage menace la sécurité des biens ou des personnes. La capture, que ce soit avec un permis de piégeage professionnel ou un permis SEG, peut amener les résultats

escomptés, selon la période de la saison. L'embauche de trappeurs professionnels peut être une solution efficace et rapide. Lorsque l'enlèvement d'un barrage est envisagé, la capture des castors doit être réalisée au préalable. Advenant la seule destruction du barrage, les animaux le reconstruiront sur le cours d'eau ou sur un autre. De ce fait, la solution ne serait que temporaire. Toutefois, les impacts relatifs à un tel démantèlement doivent demeurer raisonnables, c'est-à-dire qu'aucun dragage ou redressement du cours d'eau ne peuvent avoir lieu.

Le castor peut être capturé vivant à l'aide de pièges conçus à cette fin (piège Hancock, cage artisanale, etc.), mais il faut s'assurer que l'habitat dans lequel il sera déplacé se prête à ce type de pratique. En plus de la capacité de support du milieu, les aménagements créés par le castor ne doivent pas causer d'autres problèmes mettant en péril la sécurité des biens ou des personnes.

(voir annexe 5)

5.5.4 Ouvrages de contrôle du niveau de l'eau en présence du castor

L'abondance de castors sur le territoire peut entraîner des coûts de démantèlement et de capture considérables et répétés. Lorsque la situation s'y prête, on peut installer un ouvrage de contrôle du niveau de l'eau. Cet ouvrage consiste à conserver le barrage et la colonie de castors tout en aménageant un système qui permet l'écoulement de l'eau et la protection des infrastructures. Ce type d'installation peut minimiser les interventions lorsqu'il permet une certaine circulation de l'eau tout en conservant la quantité suffisante d'eau pour assurer la survie de l'animal. Certaines installations ont pour seul objectif de protéger les infrastructures (ponceaux, routes, etc.) en favorisant l'aménagement du barrage de castor à un autre endroit ou simplement en limitant le niveau d'eau, soit le volume d'eau susceptible de causer des dommages en aval advenant une rupture du barrage.

L'aménagement de tels équipements a cependant un impact direct sur le cours d'eau : son écoulement sera affecté par un ralentissement marqué de son débit, et le niveau en amont pourrait être plus élevé, ne laissant pas une grande marge de manœuvre lors de pluies diluviennes ou d'un « coup d'eau » rapide. Il faut aussi considérer en tout temps l'occupation de l'habitat. Advenant son abandon, la structure devrait être enlevée et le barrage démantelé afin d'éviter toute rupture soudaine qui pourrait causer de graves dommages en aval. Le *Guide d'aménagement et de gestion du territoire utilisé par le castor au Québec* (Fortin, et coll., 2001) est un ouvrage qui présente plusieurs aménagements de contrôle du niveau de l'eau en présence du castor. Plusieurs ouvrages peuvent être réalisés, mais certains seront efficaces à un endroit précis et s'avéreront inefficaces à d'autres. De plus, ils nécessitent un suivi ponctuel afin d'assurer leur entretien et leur bon fonctionnement. Certaines améliorations ou modifications pourront faire la différence entre le succès ou l'échec de l'aménagement. Il faut tenir compte de la durée de vie des aménagements et du fait qu'ils seront soumis aux aléas de la nature, au niveau d'eau, au courant, aux glaces et aux débris, sans négliger les dommages potentiellement causés par le castor lui-même. Il est donc très important de ne pas lésiner sur la construction d'un tel ouvrage, sa solidité, les matériaux utilisés ainsi que son entretien, car, laissé à l'abandon, il pourrait devenir une obstruction.

5.6 Les bonnes pratiques en matière d'aménagements fauniques

Les cours d'eau et leurs bandes riveraines sont l'habitat de nombreuses espèces animales terrestres, aquatiques ou aviaires (voir section 4.2). Outre la préservation d'espèces sensibles ou dont la présence est représentative de la bonne santé d'un cours d'eau, certains aménagements spécifiques peuvent limiter la prolifération d'espèces déprédatrices (pouvant causer des dommages). L'équilibre entre ces espèces est aussi garant de la compatibilité des écosystèmes avec les activités anthropiques comme l'agriculture ou l'urbanisation. Les aménagements du lit, des berges ou encore de la végétation rivulaire ont un impact direct sur cet équilibre. À bien des égards, il est par conséquent essentiel de prendre en considération la dynamique des écosystèmes riverains et aquatiques dans la réalisation d'aménagements de cours d'eau.

Bien que les MRC et les municipalités n'aient aucune obligation reliée à la mise en place d'aménagements fauniques aquatiques ou riverains, ces derniers peuvent aisément être insérés dans des projets réalisés à l'échelle d'un bassin versant ou d'un sous-bassin versant, par exemple. Cette intégration peut aussi faciliter les échanges entre les MRC et les ministères afin que le projet puisse cadrer avec les grands concepts de la Loi sur la qualité de l'environnement et la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, notamment. Le partenariat avec les OBV peut aussi être un atout afin de mettre en commun les connaissances. Par ailleurs, ces aménagements sont, pour la plupart, très simples et peu coûteux et peuvent contribuer à l'amélioration de l'habitat des espèces animales présentes sur les rives et dans nos cours d'eau.

La direction de la gestion de la faune du MFFP possède toute l'expertise requise et peut être consultée dans les premières étapes du projet afin d'assurer qu'il correspond aux orientations gouvernementales et que rien n'a été omis.

5.6.1 Aménagements pour la faune terrestre

5.6.1.1 Les grands concepts gagnants

Une bande riveraine en santé

La diversité des espèces végétales herbacées et ligneuses est la clé du maintien ou de l'amélioration de la biodiversité de la faune terrestre en bordure de cours d'eau. La dégradation ou la banalisation des habitats riverains peuvent, par exemple, favoriser des espèces déprédatrices. À l'inverse, ces mêmes espèces peuvent être régulées par des espèces compétitrices ou prédatrices qui dépendent de la qualité et de la diversité des habitats présents en bordure des cours d'eau.

Maintien d'un corridor écologique

Les corridors écologiques sont des liens entre différents habitats d'espèces animales nécessaires à l'accomplissement de leur cycle biologique. Les points d'eau et les cours d'eau sont essentiels à toutes les espèces animales et constituent donc des lieux de passage et d'habitat privilégiés. Le morcellement et la banalisation des habitats peuvent être un frein au maintien de certaines espèces. Il est par conséquent essentiel de bien localiser ces corridors écologiques, de les maintenir, de les améliorer, ou même, en cas de morcellement, de les recréer. En localisant les écosystèmes exceptionnels (milieux humides, écosystème forestier exceptionnel, etc.) à l'aide de cartes écoforestières, de la cartographie des milieux humides obtenue par photo-interprétation ou identifiés dans le cadre d'autres études sur certaines espèces animales, on peut aisément localiser les secteurs où les échanges peuvent être préservés ou améliorés.

Laisser des arbres morts en place

Les arbres morts sont souvent considérés comme un élément disgracieux et inutile, dans les boisés privés notamment. Pourtant, ils sont des habitats privilégiés pour de nombreuses espèces animales. Des insectes décomposeurs y résident, offrant de la nourriture à une multitude d'espèces, et les cavités présentes dans les chicots peuvent aussi servir d'habitat pour de petits mammifères, des oiseaux ou même des chauves-souris.

5.6.1.2 Exemples concrets

Corridors boisés

L'implantation de corridors boisés permet de favoriser le déplacement des espèces animales. La présence de prédateurs permet de réguler les espèces déprédatrices. Afin de reproduire efficacement un écosystème boisé, les arbres de plus grande taille, comme les conifères (pins rouges, épinette noire, épinette blanche, etc.), doivent être plantés au centre, alors que les arbres et arbustes feuillus (tilleul d'Amérique, frêne blanc, amélanchier, sureau rouge, etc.) sont disposés de chaque côté, le plus petit à l'extérieur, afin de recréer une lisière. Bien évidemment, il est essentiel de maintenir les corridors boisés existants avant d'en aménager de nouveaux. L'implantation de corridors boisés est tout indiquée dans la rive d'un cours d'eau. Elle permet ainsi la mixité des espèces et limite l'implantation de végétaux et d'espèces animales invasives. En milieu agricole, le corridor boisé permet également de limiter les ravages par les insectes, leurs prédateurs directs et leurs compétiteurs y trouvant également leur compte.

Implantation d'espaces nourriciers

L'implantation d'espaces nourriciers à proximité des champs agricoles permet de limiter les ravages du cerf de Virginie et d'en favoriser la récolte pendant la période de chasse. Des bandes d'espèces fourragères comme le trèfle et la luzerne combinées avec l'aménagement d'un boisé composé de pommiers, de chênes, d'érables et d'autres arbustes fruitiers permettent d'y concentrer les cerfs. Ces espaces peuvent être rentabilisés par le producteur agricole, qui peut ainsi tirer un revenu de la chasse.

Installation de nichoirs et de perchoirs pour les oiseaux ou les chauves-souris

En l'absence d'arbres morts ou qui dépérissent, certaines espèces d'oiseaux peinent à trouver un lieu de nidification adéquat. L'ajout de nichoirs adaptés peut permettre de favoriser la nidification des passereaux, de rapaces, de canards et même de chauves-souris. Bien entendu, le type d'aménagement (diamètre du trou, localisation) est primordial afin de cibler les espèces recherchées et d'éviter la présence d'espèces indésirables, notamment l'étourneau sansonnet.

Entente de trappage

Bien que le trappage ne soit pas un aménagement faunique en soit, le développement d'ententes entre les propriétaires fonciers et les trappeurs, pouvant être facilité par les MRC ou les municipalités, peut s'avérer une solution pérenne afin de réguler certaines espèces comme le castor ou le rat musqué. Ces ententes permettent aux trappeurs d'accéder à de nouveaux espaces de même qu'aux municipalités de diminuer les frais associés à la gestion du castor, qui peuvent être importants pour les petites municipalités. La Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec, en partenariat avec la Fondation de la faune du Québec, a développé un modèle d'entente qui peut servir de modèle exportable à l'ensemble du Québec.

5.6.2 Aménagements pour la faune aquatique

5.6.2.1 Les grands concepts

Variété des faciès d'écoulement et de substrats

Le principe de base pour maintenir le bon état écologique d'un cours d'eau est d'en conserver la diversité des faciès d'écoulement. La succession de rapides, de radiers et de mouilles permet de retrouver différents types de substrats (roches, graviers, sable) qui sont prépondérants dans l'accomplissement du cycle biologique de nombreuses espèces piscicoles. Les berges érodées et creuses forment aussi des habitats de choix pour les poissons qui peuvent s'y réfugier pour se protéger des prédateurs.

Végétation aquatique

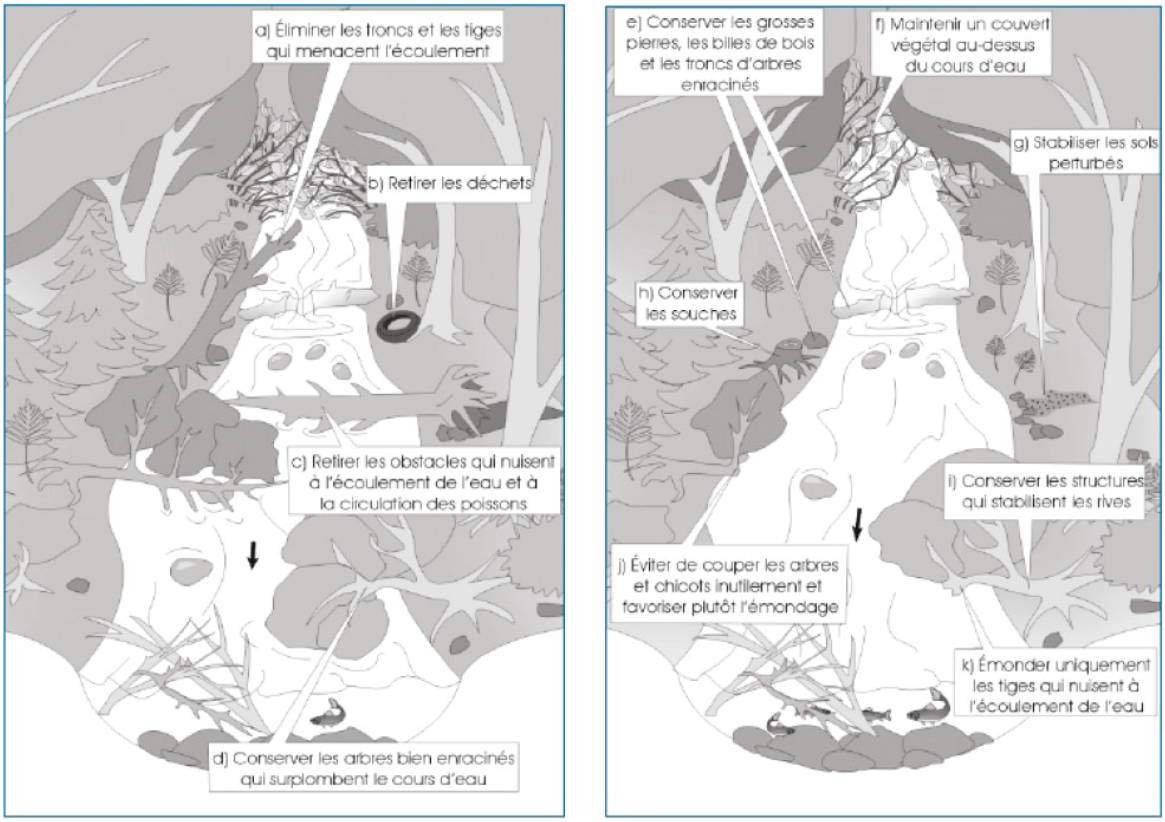
La végétation aquatique sert souvent de support pour la ponte de nombreuses espèces piscicoles, comme les ésocidés et les cyprinidés. Elle peut aussi servir de refuge pour les alevins, afin que ces derniers puissent se développer en profitant des insectes et de la sécurité qu'elle leur offre en les cachant des prédateurs. Son maintien ou son intégration lors d'aménagements est facilement réalisable.

Les branches et les arbres tombés dans le cours d'eau

Cette notion peut sembler contraire à l'obligation pour les MRC de rétablir l'écoulement lorsqu'il y a connaissance d'une obstruction qui menace la sécurité des personnes ou des biens, mais la présence d'embâcles formés d'arbres et de branches a des fonctions essentielles, à la fois pour ralentir l'écoulement, mais aussi comme habitat de reproduction et de croissance de nombreuses espèces, la perchaude notamment. Le retrait des embâcles doit être justifié et répondre exclusivement à l'objectif de rétablir la sécurité des personnes ou des biens.

Figure 5.6.1

Gestion des embâcles de bois.



Source : *Gestion des embâcles de bois mort et analyse du potentiel récréatif de la rivière Neigette, mars 2013 (adapté de la Société de la faune et des parcs du Québec, 2003).*

La figure 5.6.1 illustre le nettoyage des débris ligneux dans un cours d'eau, dans une perspective de gestion intégrée des cours d'eau.

Libre circulation du poisson

La présence d'obstacles le long des cours d'eau (ponceaux, barrage, etc.) limite les déplacements essentiels à l'accomplissement des besoins vitaux des espèces piscicoles (reproduction, alimentation). Ces déplacements sont plus ou moins longs selon les espèces, la saison ou le type d'habitat. Ce paramètre doit être intégré directement dans la phase de conception du projet, ce qui permet d'éviter un réaménagement ultérieur plus coûteux.

L'importance des annexes hydrauliques

Les annexes hydrauliques représentent l'ensemble des milieux humides, bras mort ou anciens méandres dont le lien avec le cours d'eau se fait la plupart du temps en période de hautes eaux. De nombreuses espèces animales dépendent directement de la présence de ces annexes, qui sont de véritables pouponnières pour des poissons comme le brochet, la perchaude, les cyprinidés, mais aussi pour les batraciens, les reptiles et certains oiseaux. Le maintien ou l'amélioration de leur lien avec le cours d'eau est donc une solution simple afin de maintenir la biodiversité de nos cours d'eau.

5.6.2.2 Exemples concrets

Les activités anthropiques ont fortement bouleversé les habitats des différentes espèces aquatiques. Le redressement des cours d'eau, leur élargissement, les endiguements réalisés à l'aide de murs de soutènement ou la mauvaise gestion des fossés sont autant de facteurs limitants qui ont eu un impact direct sur la faune aquatique et ses habitats. Les aménagements suivants, destinés à reproduire certaines fonctions écologiques des cours d'eau potentiellement perdues, doivent se faire avec des efforts soutenus afin de conserver les habitats existants, de maintenir une bande riveraine en santé, d'améliorer la qualité de l'eau et de limiter le transport massif de sédiments ou, plus généralement, d'intrants dans le cours d'eau.

Amélioration des habitats de l'omble de fontaine

Seuils-frayères

L'installation de seuils-frayères pour l'omble de fontaine est effectuée couramment dans les zones d'exploitation contrôlée (ZEC) et les réserves fauniques. Elle est simple et ne nécessite pas de machinerie lourde. Le principe de base est de favoriser ou de recréer l'habitat de reproduction de l'omble de fontaine. Le seuil doit permettre la création d'une retenue d'eau sur une distance d'environ trois à quatre fois la largeur du cours d'eau. En période d'étiage, le rehaussement du niveau d'eau causé par le seuil ne doit pas dépasser le tiers de la hauteur du débit de plein bord du cours d'eau (Fleury et Boula, 2012). En modifiant ainsi les caractéristiques hydrauliques du cours d'eau, le seuil permet notamment d'agencer les faciès d'écoulement propices à la création de frayères et d'alevinage, de diversifier les habitats, de maintenir le matériel (gravier) propice à la fraie et d'améliorer les conditions physicochimiques du cours d'eau au fil des saisons. Les figures 5.6.2 et 5.6.3 illustrent ces aménagements.

Figure 5.6.2

Planification et conception d'aménagements d'habitats pour l'omble de fontaine – vue générale.

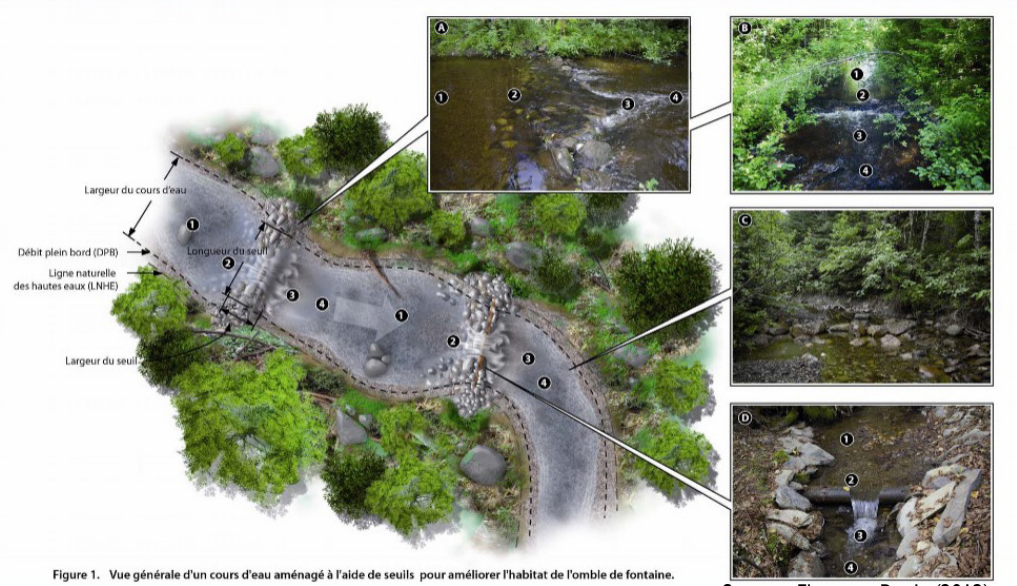


Figure 1. Vue générale d'un cours d'eau aménagé à l'aide de seuils pour améliorer l'habitat de l'omble de fontaine.

Source : Fleury et Boula (2012).

Figure 5.6.3

Planification et conception d'aménagements d'habitats pour l'omble de fontaine – conception d'un seuil en roches avec aménagement de frayères.

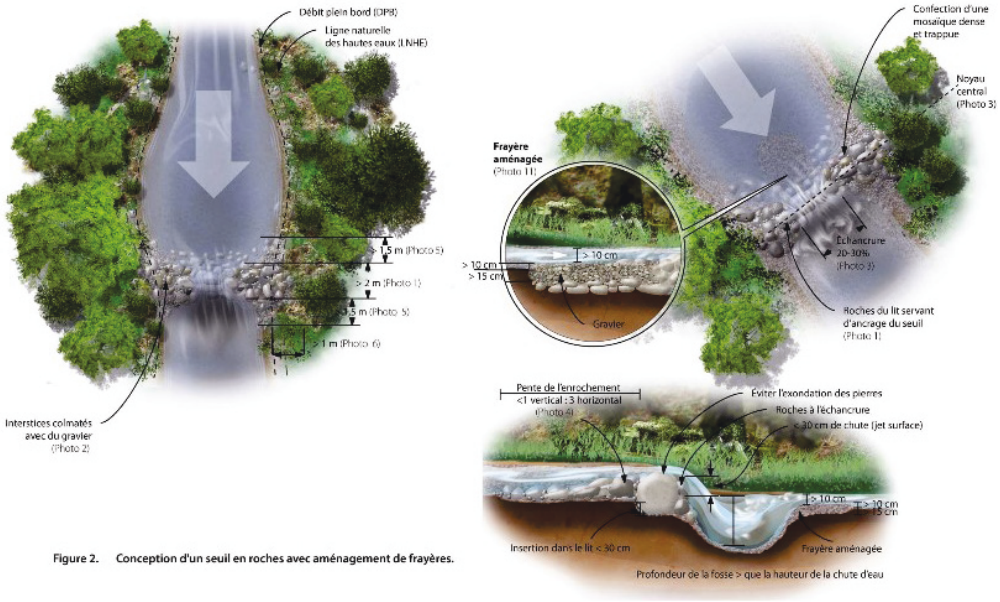


Figure 2. Conception d'un seuil en roches avec aménagement de frayères.

Source : Fleury et Boula (2012).

Aménagement de ponceaux et libre circulation du poisson

Les ponceaux sont souvent liés au cloisonnement de portions de petits tributaires qui font office de lieu de reproduction pour de nombreuses espèces piscicoles. Leur aménagement adéquat permet de limiter leurs impacts sur la circulation des poissons. Il est important de tenir compte du fait que la capacité de franchissement peut varier selon les espèces. Le concept général est d'éviter la formation d'une chute à l'aval du ponceau et le faible tirant d'eau dans ce dernier.

La forme du ponceau détermine les paramètres hydrauliques (vitesse, lame d'eau) qui conditionnent le franchissement par les espèces piscicoles. Les ponceaux carrés ou en arche permettent de conserver une grande section d'écoulement, qui permet de se rapprocher des conditions naturelles du lit du cours d'eau.

Si le ponceau est déjà installé et qu'il ne peut être changé, il est possible d'aménager un seuil à l'aval afin d'y augmenter la lame d'eau et d'en favoriser le franchissement.

Photo 5.6.1

Exemple de ponceau correctement aménagé et permettant la libre circulation du poisson avec une fosse de repos à l'aval.

Source : MTQ, 2014.

Autres aménagements piscicoles

Les petits aménagements piscicoles de diverses natures sont destinés à recréer ou favoriser les habitats de reproduction à l'intention d'une ou de plusieurs espèces.

Ces interventions peuvent être facilement intégrées, par exemple, à un projet d'aménagement de cours d'eau et compenser certaines pertes d'habitats occasionnées par des travaux nécessaires à la sécurité des personnes ou des biens. Souvent, le simple fait d'adoucir la pente des berges dans des cours d'eau aménagés permet de recréer une zone propice au développement de la végétation aquatique servant d'abri et de nourriture à de nombreuses espèces.

En fonction des espèces ciblées, des types d'aménagements simples et peu coûteux permettent d'améliorer l'habitat de reproduction de certaines espèces piscicoles fréquemment rencontrées dans les cours d'eau du Québec (source des illustrations : MFFP).

Perchaude et grand brochet

Ces deux espèces affectionnent particulièrement les annexes hydrauliques de cours d'eau (fossé, délaissés de méandres). L'amélioration des liens entre ces annexes, en plus de jouer un rôle tampon en matière de crues, peut leur permettre de trouver un lieu de reproduction idéal. L'ajout ou le maintien de branches et d'arbres morts sont tout indiqués pour la perchaude, notamment, tandis que le brochet peut frayer dans la végétation submergée lors des crues.

Photo 5.6.2

Rivière Bleury, affluent du Richelieu. Un habitat typique de reproduction du brochet.

Source : CIME Haut-Richelieu.

Achigan à petite bouche

Les achigans à petite bouche fraient généralement sur les substrats graveleux. Ils construisent un nid, qui peut atteindre 2 m de diamètre à des profondeurs variant de 0,6 à 6 m, généralement protégé par des roches, des billots ou des structures anthropiques comme des piliers de pont (Scott et Crossman, 1974). La vitesse du courant est généralement faible (< 0,3 m/s), puisque le nid est construit à l'abri de ces structures. Le gravier, le sable et les cailloux seraient privilégiés pour le dépôt des œufs (Coble,1975), mais leur diamètre doit rester faible pour que l'aération par le mâle soit efficace (Inslee, 1975). Le frai se produit surtout à des températures autour de 15 °C (Edwards et coll., 1983).

Doré jaune

L'aval de rapides est un habitat tout désigné pour le frai du doré jaune, qui aime les eaux courantes et peu profondes pour y déposer ses œufs. Les tributaires sont souvent des endroits privilégiés pour le frai. Le principe de l'aménagement d'une frayère à doré consiste à disposer des roches à l'aval de rapides ou d'une chute existante où la vitesse de l'eau est comprise entre 0,5 et 1 m/s. Les roches, d'un diamètre de 5 à 20 cm, sont disposées sur une hauteur de 60 cm environ, dans 60 cm à 1,8 m de profondeur, comme illustré dans la figure 5.6.4.

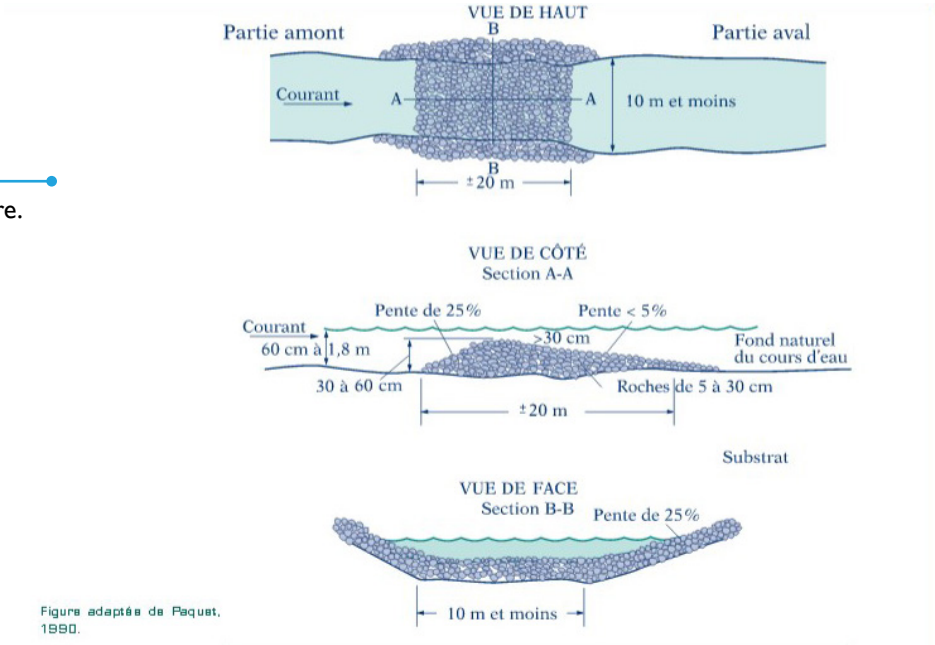


Figure 5.6.4

Aménagement d'une frayère.

Source : Fondation de la faune du Québec, *Guide de planification et d'aménagement pour le doré jaune*.

Références

Beaudin, I., et coll. 2006. Variabilité spatio-temporelle des exportations de sédiments et de phosphore dans le bassin versant de la rivière aux Brochets au sud-ouest du Québec. Partie I : paramétrage, calibrage et validation du modèle SWAT, . *Agrosolutions*. Vol. 17, 1, pp. 4-20.

Biofilia. 2010. *Recommandations environnementales liées à la gestion durable des eaux de pluie et au contrôle de l'érosion et de la sédimentation.* Québec : Communauté métropolitaine de Québec.

Biron, P.M., Buffin-Bélanger, T., Larocque, M., Choné, G., Cloutier, C.-A., Ouellet, M.-A., Demers, S., Olsen, T., Desjarlais, C. and Eyquem, J. 2014. Freedom space for rivers: a sustainable management approach to enhance river resilience. *Environmental Management.* Vol. 54, 5, pp. 1056-1073.

Breune, I. 2013. Limitation de zones tampons en milieu agricole. *https://www.agrireseau.net/agroenvironnement/documents/Fiche%20Zones%20Tampons_V20130916_WEB.pdf.* [En ligne] 2013.

Buffin-Bélanger, T., Biron, P.M., Larocque, M., Demers, S., Olsen, T., Choné, G., Ouellet, M.-A., Cloutier, C.-A., Desjarlais, C., Eyquem, J. 2015. Freedom space for rivers: an economically viable river management concept in a changing climate. *Geomoprhology.* 15 décembre 2015, Vol. 251, pp. 137-148.

Burns, R.M. et Honkala, B. H. 1990. *Silvics of North America, Agric. Handbook.* Washington : USDA Forest Service, 1990. p. 675. Vol. 1: Conifers.

D'Ambrosio, J.D. Witter, A.D. Ward. 2011. *Building Better Ditches.* s.l. : Madison: Great Lakes Regional Water Program.

Demers, S., Olsen, T., Buffin-Bélanger, T., Marchand, J.-P., Biron, P.M. et Morneau, F. 2014. L'hydrogéomorphologie appliquée à la gestion de l'aléa d'inondation en climat tempéré froid : l'exemple de la rivière Matane (Québec). *Physio-Géo.* Vol. 8, pp. 67-68.

Deslandes et coll. 2007. Influence of landscape and cropping system on phosphorus mobility in the Pike River watershed of Southwestern Quebec: Model parametrization and validation. *Canadian Water Resources Journal.* 2007, Vol. 32, 1, pp. 21-42.

Éditeur officiel du Québec. 2014. Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. *Publications du Québec.* [En ligne] 01 10 2014. [Citation : 21 10 2014.] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/C_61_1/C61_1.html.

—. Règlement relatif à l›application de la Loi sur la qualité de l›environnement. *Publications du Québec.* [En ligne] [Citation : 23 10 2014.] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R3.HTM.

—. Règlement sur les réserves de castor. *Publications du Québec.* [En ligne] [Citation : 23 10 2014.] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/C_61_1/C61_1R28.HTM.

Fleury, M. et Boula, D. 2012. *Recommandations pour la planification et la conception d'aménagements d'habitats pour l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis).* Mont-Joli (Québec) : ministère des Pêches et des Océans du Canada.

Fortin, C., Laliberté, M. et Ouzilleau, J. 2001. *Guide d'aménagement et de gestion du territoire utilisé par le castor au Québec.* Ste-Foy : Fondation de la faune du Québec.

Kline, M. et Cahoon, B. 2010. Protecting River Corridors In Vermont. *Journal of the American Water Resources Association (JAWRA)*, Vol. 46, 2, pp. 227-236.

Lachat, B. 1999. *Guide de protection des berges de cours d'eau en techniques végétales*. s.l. : ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, DIREN Rhone Alpes.

Le contrôle de l'érosion et des sédiments en chantier. Conférence de **Gagné, J. 2009.** Cowansville : s.n..

Malavoi, J.-R. et Adam, P. 2007. Les interventions humaines et leurs impacts hydromorphologiques sur les cours d'eau. *Ingénieries*, 50, p. p. 35 à 48.

Malavoi, J.-R. 1998. *Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau. Guide technique 2*. s.l. : Bassin Rhone Mediterrannée Corse.

—. 2007. *Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau*. s.l. : Agence de l'eau Seine-Normandie.

Michaud, A. R., Deslandes, J., Desjardins, J. et Grenier, M. 2009. *Réseau d'actions concertées en bassins versants agricoles : rapport final.* s.l. : IRDA. 155 pages.

Michaud, A., et coll. 2009. *Gestion raisonnée et intégrée des sols et de l'eau (GRISE) : rapport final,*. s.l. : Institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA). 87 pages.

Michaud, A., et coll. 2006. Variabilité spatio-temporelle des flux de sédiments et de phosphore dans le bassin versant de la rivière aux Brochets, au sud du Québec. Partie II : évaluation de l'effet de scénarios agroenvironnementaux alternatifs à l'aide de SWAT. *Agrosolutions*. 2006, Vol. 17, 1, pp. 21-32.

ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, janvier 2012, Directives techniques de la modification des cours d'eau et des terres humides, *Direction de développement durable, planification et évaluation des impacts*.

ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs du Québec. 2014. Permis et autorisations. *Forêt, Faune et Parcs Québec*. [En ligne] 2014. [Citation : 21 10 2014.] http://www.mffp.gouv.qc.ca/guichet/permis/permis-information-faune.jsp?ID=5454.

ministère des Transports du Québec. 2008. *L'environnement dans les projets routiers du ministère des Transports du Québec*. s.l. : Publications du Québec.

ministère des Transports, Direction des structures. 2004. *Manuel de conception des ponceaux.* Québec : s.n..

Monast Robineau, Pascal. 2008. *Évaluation environnementale et économique de la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers*. Sherbrooke : Université de Sherbrooke.

Parent, V. (supervision : **Buffin-Bélanger, T.**; cosupervision : **Nozais, C.**), 2013, *Trajectoire morphologique de la rivière Bonhomme-Morency*, maîtrise en géographie, UQAM-UQAR.

Service canadien de la faune. 1993. *La faune de l'arrière pays - Le Castor*. s.l. : Environnement Canada.

UPA St-Hyacinthe, IRDA, Agence géomatique montérégienne GéoMont, MAPAQ Montérégie-Est, Centre de conservation des sols et de l'eau de l'Est, du Canada, Conseil de gestion du bassin versant de la Yamaska, Université de Sherbrooke (géomatique appliquée) . 2007. Diagnostic de l'érosion dans deux bassins versants situés au Québec et au Nouveau-Brunswick et transfert d'expertise technique pour accélérer l'adoption de pratiques de gestion bénéfiques, volet Aide technique régionale du Programme de couverture végétale. Agriculture et Agroalimentaire Canada.

USDA-NRCS. 2007. *National Engineering Handbook. Part 654. Stream Restoration Designe. Chapter 10. Two-Stage Channel Design.*

Vollmer-Sanders, C., Tank, J. et Williams, M. 2012. *Environmental Protection Agency (EPA).* [En ligne] 2012. http://www.epa.gov/region5/agriculture/pdfs/nutrient2012/ag-nutrient-20121031.pdf.

Wischmeier, W. H. et Smith, D. D. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses: a Guide to Conservation Planning.* s.l. : U.S. Department of Agriculture, 58 pages. Vol. Agriculture Handbook No. 537.

6 Projets innovateurs en matière de gestion des cours d'eau

Mise en garde

Ce document se veut une source d'information générale et ne constitue pas une opinion ou un avis juridique.

L'exactitude, l'actualité et la fiabilité des informations qui s'y trouvent ne peuvent pas être garanties. Le document a été rédigé en fonction des lois et règlements en vigueur au moment de sa rédaction, les procédures peuvent être soumises à des changements à la suite de modifications des lois et règlements qui entourent la gestion des cours d'eau au Québec.

Le contenu de ce document vise à fournir des renseignements généraux et ne doit pas être interprété pour répondre à une situation spécifique.

Fiche 6.1

Arrimage des plans directeurs de l'eau et des schémas d'aménagement et de développement

Les plans directeurs de l'eau (PDE) et les schémas d'aménagement et de développement (SAD) sont des outils régionaux de planification et de gestion du territoire. Ces deux types de documents comportent une structure similaire (description du territoire, orientations, objectifs et plan d'action), mais leur arrimage peut représenter un défi à cause de leurs disparités.

Le SAD provient directement de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, adoptée en 1979. C'est un document de planification obligatoire pour les MRC du Québec qui coordonne les options et les décisions municipales afin de guider le développement économique, social et environnemental au sein d'une même MRC. L'objectif général du SAD vise donc le développement et l'aménagement du territoire à l'échelle d'une MRC, à l'intérieur de limites administratives. Le SAD est un document qui détient une certaine force légale.

Bien que son origine officielle puisse être associée à la *Politique nationale de l'eau* (PNE) de 2002 et à la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection* adoptée en 2009, le PDE est un outil de gestion intégrée de l'eau qui était utilisé bien avant leur adoption. Il préconise une gestion de l'eau par bassin versant qui engage tous les acteurs du milieu concernés par cette ressource. Contrairement au SAD et malgré le fait que le terme PDE soit mentionné dans la *Loi sur l'eau*, aucune directive n'est présente dans la loi pour obliger le milieu municipal à réaliser ou à mettre en œuvre un PDE. Cette mise en œuvre est plutôt basée sur la volonté des acteurs de l'eau et en grande partie sur la volonté politique municipale. Cette loi informe plutôt sur la façon de faire en matière de gouvernance de l'eau : gestion intégrée par bassin versant ou sous-bassin versant. De plus, cette loi n'est pas très précise à l'égard du responsable qui doit élaborer un PDE.

En comparant ces deux documents d'aide à la décision, il semble évident que l'intérêt majeur de l'arrimage des PDE aux SAD est la survie et la mise en œuvre des plans directeurs de l'eau tels qu'élaborés par les organismes de bassins versants (OBV). Ainsi, les PDE des OBV passeraient d'une assise volontaire à une assise légale. Il s'agit en fait du moyen qui ferait d'une action volontaire une action plus directive. Sous un autre angle, l'intégration des PDE aux SAD, en jumelant un outil de protection à un outil de développement, contribuerait à « verdir » davantage les schémas des MRC.

Les différentes réalités territoriales des MRC et des OBV peuvent cependant venir complexifier le processus d'arrimage entre les PDE et les SAD. Une même MRC peut être concernée par plusieurs OBV et, à l'inverse, un OBV peut couvrir plusieurs MRC. Les enjeux et les objectifs de chacun peuvent varier considérablement. L'arrimage doit donc offrir une certaine flexibilité, et l'uniformité entre les termes utilisés dans les différents ouvrages est la clé d'un bon départ.

6.1.1 L'exemple de la Corporation de l'aménagement de la rivière L'Assomption (CARA)

En 2006, la Corporation de l'aménagement de la rivière L'Assomption (CARA) a été le premier OBV à déposer un PDE auprès du ministère pour approbation. Elle a donc été l'un des premiers organismes à se questionner sur l'arrimage d'un PDE à un SAD.

L'année suivante, la CARA a invité dix MRC de son territoire à participer à une réflexion pour que les visions du PDE et des SAD soient cohérentes. Un effort a donc été entrepris afin d'intégrer les orientations du PDE dans les SAD. Par la suite :

- La MRC de Joliette a intégré dans son SAD les orientations et les objectifs du PDE;
- La MRC de Matawinie a introduit des objectifs de préservation et de protection de l'eau dans son SAD. Ainsi, son SAD révisé contient maintenant un cadre régional de gestion intégrée de l'eau par bassin versant;
- La MRC de L'Assomption a profité de la période de révision de son schéma, qui coïncidait avec la période de réflexion du comité de travail de la CARA, pour intégrer directement les objectifs du PDE et un diagnostic détaillé des ressources en eau;
- La MRC de Montcalm a également introduit les objectifs du PDE dans les grandes orientations de son SAD. Le plan d'action du SAD comprend donc plusieurs éléments qui concernent la protection de la ressource.

6.1.2 L'exemple de la MRC de La Côte-de-Beaupré

La MRC de La Côte-de-Beaupré a été la première à expérimenter l'élaboration simultanée d'un PDE et d'un SAD. Elle a ainsi pu adopter des objectifs et des moyens communs étroitement reliés aux pouvoirs réglementaires provenant de l'aménagement du territoire. Pendant que la MRC rédigeait son SAD et coordonnait les démarches de consultations avec les intervenants et les comités, l'OBV Charlevoix-Montmorency a réalisé la cartographie, le portrait et le diagnostic, alors qu'une firme a été mandatée pour planifier et coordonner les activités.

Pour la MRC de La Côte-de-Beaupré, le défi que représentait ce projet d'arrimage était de taille, puisqu'elle chevauche le territoire de trois OBV. Toutefois, ses enjeux relatifs à l'eau étant concentrés dans le sud de la MRC, l'OBV Charlevoix-Montmorency était le seul véritablement concerné. Ensemble, ils ont développé des orientations générales communes pouvant être intégrées autant dans le PDE que dans le SAD, ce qui en simplifie la lecture. Les acteurs du milieu ont donc adhéré aux objectifs du PDE plus aisément. L'expérience de la MRC de La Côte-de-Beaupré et de l'OBV Charlevoix-Montmorency a permis l'élaboration de deux documents distincts, mais ayant une vision, des orientations et des objectifs communs. Ils ont démontré qu'il est possible d'adopter des moyens harmonisés entre des entités régionales et municipales et à l'échelle d'un bassin versant.

Fiche 6.2

Un plan directeur de l'eau pour une MRC? Exemple de la MRC de La Haute-Yamaska.

La rivière Yamaska est l'un des affluents les plus pollués du fleuve Saint-Laurent. Sa piètre qualité est généralement causée par la pollution diffuse et ponctuelle de source agricole, municipale et industrielle.

Face à ce constat et puisqu'elle est située à la tête du bassin versant de la rivière Yamaska, la MRC de La Haute-Yamaska s'est engagée concrètement à améliorer la santé des lacs et des cours d'eau de son territoire en élaborant son propre plan directeur de l'eau (PDE). Disposant d'une compétence reconnue en matière de gestion des cours d'eau et d'une connaissance très approfondie du territoire, la MRC représentait une instance parfaitement positionnée pour mener des actions de gestion durable de l'eau.

L'identification des problématiques reliées à l'eau a été le fruit d'un diagnostic découlant d'observations provenant du « Programme d'inspection des cours d'eau de la MRC » (réalisé en 2008 et 2009) et de la première année du « Programme d'échantillonnage des eaux de surface » (2010). Cet état de situation a servi à accorder la priorité aux interventions de nature municipale à entreprendre sur le territoire. Ainsi, un PDE préliminaire a pu être soumis en consultations publiques à l'été 2011. Par la suite, en mai 2012, la MRC a adopté son PDE et le plan d'action 2011-2015, qui en découle. Il est prévu de réviser le PDE de la MRC tous les cinq ans.

Le premier plan d'action qui relève du PDE de la MRC cible les problématiques recensées de qualité, de quantité, d'accessibilité et de sécurité à l'égard de la ressource en eau par des actions municipales à l'échelle de son territoire. Ces efforts visent, entre autres, à réduire les apports en phosphore pour lesquels le milieu municipal peut intervenir, notamment par la mise aux normes des installations septiques et la protection des bandes riveraines. Il s'agit en somme d'un outil d'intervention, de planification et de décision permettant à la MRC et aux huit municipalités de son territoire de coordonner l'ensemble des actions à entreprendre en matière de gestion durable des ressources en eau. La MRC et ses huit municipalités travaillent donc de concert à l'amélioration des problématiques reliées à l'eau sur le territoire de La Haute-Yamaska, et ce, au bénéfice du grand bassin de la rivière Yamaska.

Ce plan d'action comprend 43 mesures concrètes, dont 17 actions menées par les municipalités concernées. Les actions visent tant le secteur agricole que les secteurs urbain, récréotouristique et industriel. Or, la majorité des actions prévues vont bien au-delà des responsabilités qui incombent normalement aux MRC.

Le PDE de la MRC se démarque également par le fait que l'on a déterminé la priorité des actions à entreprendre par sous-bassin versant. Le territoire de la MRC a ainsi été divisé en 61 sous-bassins. Cette approche a permis de faire une évaluation pointue de la situation afin de cibler les secteurs les plus problématiques. Cette échelle de gestion s'est avérée fort avantageuse, puisqu'elle donne priorité aux interventions en fonction de la réalité de chacun de ces sous-bassins.

Pour réaliser les diverses actions concrètes prévues par le PDE, la MRC de La Haute-Yamaska investit un montant annuel de plus de 100 000 $ provenant de son Fonds vert. Une réelle volonté politique d'agir est ainsi associée à cette démarche, puisque le plan d'action quinquennal est accompagné d'un financement qui lui est strictement consacré.

À la demande du conseil des maires, différents suivis sont exigés dans les municipalités locales pour évaluer l'état d'avancement des actions du PDE, dont le suivi bisannuel de la mise à niveau des installations septiques caractérisées par le programme de la MRC. Plusieurs comptes-rendus sur l'état de situation de ces actions sont ainsi déposés au conseil des maires au courant de l'année.

Le suivi réalisé par la MRC des diverses actions prévues au plan d'action 2011-2015 par les municipalités concernées a permis de constater que la grande majorité d'entre elles sont réalisées ou en voie d'être accomplies. À titre d'exemple, le projet de prolongement des infrastructures d'égout et d'aqueduc autour du lac Roxton est quasi achevé. De plus, l'installation d'équipements permettant de meilleures connaissance et gestion des volumes des surverses des réseaux d'égout à Granby et Waterloo est finalisée.

Résultats en bref

À ce jour, plus de 40 actions prévues dans le cadre du PDE et du plan d'action qui en découle ont été réalisées ou sont en cours de réalisation. En décembre 2015, le bilan du premier plan d'action quinquennal 2011-2015 a été rendu public.

- La réalisation du PDE a permis de nombreux accomplissements, dont la mise en place de plusieurs programmes et de divers projets menés par la MRC et les municipalités du territoire visant à contribuer à l'amélioration de la santé des lacs et des cours d'eau : la MRC poursuit, dans le cadre de son programme d'échantillonnage, le suivi bimensuel de la qualité des eaux de surface de 31 stations, d'avril à novembre, et ce, à une fréquence de deux fois par mois;
- L'application de la réglementation relative aux bandes riveraines par l'intermédiaire d'un programme d'inspection coordonné par la MRC a permis d'observer d'appréciables progrès en matière de mise en conformité. D'ailleurs, une diminution de l'ordre de 59 % du nombre d'avis envoyés en 2014 a été dénotée par rapport à l'année 2013. De plus, peu nombreux sont les cas d'absence complète de bandes riveraines observés en 2014 et en 2015. La majorité des infractions constatées au cours de la dernière année concernait des terrains qui présentaient des bandes riveraines d'une largeur insuffisante. Il semble que les riverains connaissent mieux la réglementation en vigueur, puisque la situation s'améliore nettement d'année en année;
- Amorcée en 2012, l'« Opération bandes riveraines en santé » (environ 8500 $/an) soutient les riverains de la MRC dans leurs efforts de revégétalisation et contribue à la biodiversité des bandes riveraines. Le volet 1 offre plusieurs variétés d'arbustes indigènes à fleurs et à fruits à 1 $ chacun. Au total, 17 500 plants ont été distribués depuis 2013 auprès d'environ 400 riverains, parmi lesquels plusieurs avaient reçu préalablement un avis d'infraction. Lors

de ces journées de distribution, des ateliers sur la revégétalisation des berges sont offerts gratuitement. Le succès de ce volet semble rattaché aux efforts déployés de communication, dont l'envoi de dépliants aux 3000 riverains en 2013 et en 2015. Le volet 2 offre un soutien financier de l'ordre de 250 $ par demande aux riverains en milieu agricole pour la réalisation de plans d'aménagement dans lesquels différents modèles de bandes riveraines sont proposés;

- La MRC soutient ses municipalités dans la mise à niveau des installations septiques en effectuant depuis 2012 des relevés sanitaires dans le cadre de son « Programme de caractérisation des installations septiques » (environ 40 000 $/an). Pour effectuer le relevé sanitaire d'environ 125 installations septiques annuellement, la MRC retient les services d'une firme externe. Les installations septiques retenues se voient accorder la priorité sur la base des observations notées par les préposés de la MRC lors des vidanges ainsi qu'en fonction des sous-bassins versants prioritaires recensés dans le PDE. Les fiches des relevés sanitaires et le plan correcteur produit servent ensuite aux responsables, dans les municipalités locales, de l'application du règlement provincial. Ces outils représentent des preuves leur permettant d'exiger des correctifs dans les cas de rejets directs dans l'environnement. Depuis 2012, 575 relevés sanitaires ont été réalisés, et plus de 103 installations sanitaires représentant des sources de rejet de phosphore dans les cours d'eau ont été corrigées ou sont en voie de l'être;
- Consciente de l'importance de ses milieux humides et devant la pression que présente le développement urbain, la MRC a bonifié la cartographie existante en achevant en 2015 son projet d'inventaire des milieux humides dans les secteurs de son territoire où ils sont particulièrement vulnérables. Au total, 251 milieux humides ont été inventoriés par des validations de terrain au cours de l'été 2014, dont 154 n'apparaissaient pas sur les cartes antérieures. La MRC et les municipalités concernées disposent maintenant d'un portrait beaucoup plus détaillé des milieux humides dans les zones sensibles au développement, ce qui permettra de mieux les protéger.

Innovatrice, la MRC de La Haute-Yamaska est la première MRC à avoir élaboré un PDE à l'échelle de l'ensemble de son territoire et à coordonner la mise en œuvre du plan d'action en découlant. Il s'agit d'un ouvrage qui s'inscrit dans la continuité et la complémentarité du plan directeur de l'eau développé par l'OBV pour tout le bassin versant de la rivière Yamaska. Les actions qui en découlent rayonnent à l'extérieur de son territoire et contribuent positivement à l'ensemble du bassin versant de la Yamaska. Ce projet de la MRC de La Haute-Yamaska a remporté un Prix d'excellence en environnement dans la catégorie « Municipalité, MRC et organisme municipal » lors du 22e Gala des Prix d'excellence en environnement des Cantons-de-l'Est, tenu le 27 octobre 2015.

Enfin, le processus de révision du PDE en vue du dépôt de l'adoption du PDE révisé et du deuxième plan d'action quinquennal (2017-2021) est prévu avant la fin de l'année 2016.

Documents à consulter

- Plan directeur de l'eau de la MRC de La Haute-Yamaska (plan d'action 2011-2015);
- Une bonne pratique sur Répert'eau : Vidange et caractérisation des installations septiques par la MRC de La Haute-Yamaska;
- Une bonne pratique sur Répert'eau : Pour des bandes riveraines en santé en Haute-Yamaska.

Fiche 6.3

Renaturalisation des bandes riveraines

6.3.1 Principe

Le rôle des bandes riveraines a été exposé à la section 4.1, et l'importance de les maintenir à l'état naturel pour les écosystèmes riverains et aquatiques fait l'objet d'un consensus scientifique.

La rive est dite dégradée lorsqu'elle a été artificialisée. La végétation naturelle, c'est-à-dire les espèces herbacées, arbustives ou arborescentes indigènes des milieux riverains, n'a pas été considérée comme une succession normale pour préserver le caractère et l'intégrité écologique du milieu. Le plus souvent, la pelouse est entretenue à la manière d'un terrassement urbain traditionnel, parfois avec l'aménagement d'un mur de soutènement, de façon telle que la bande riveraine ne peut plus remplir ses fonctions écologiques.

La pression anthropique exercée sur le milieu riverain peut altérer la composition et la diversité de la bande riveraine. Dans bien des régions et dans plusieurs bassins versants, l'ampleur des rives dégradées est jugée problématique. Les plans d'action des organismes de bassins versants incluent systématiquement des mesures destinées à restaurer les bandes riveraines dégradées.

6.3.2 Règlements sur la végétalisation des rives

Parmi les approches visant à restaurer les rives dégradées, plusieurs régions et plusieurs municipalités ont adopté des règlements sur la végétalisation des rives. Souvent, dans un délai imparti par le règlement, les propriétaires ont l'obligation de renaturaliser les rives dégradées.

Le tableau 6.3.1, sans être un recensement exhaustif, fait état de plusieurs règlements de renaturalisation en vigueur au Québec. Les MRC ou municipalités concernées peuvent être contactées directement pour plus d'information.

Tableau 6.3.1

Exemples de règlements de renaturalisation en vigueur au Québec.

Municipalité ou MRC	Type	Résumé des principales dispositions
MRC des Pays-d'en-Haut	Modification du SAD	• Contrôle de végétation interdit de 10 à 15 m à partir de la ligne des hautes eaux (LHE); • Obligation de renaturaliser en 24 mois les 5 premiers mètres à partir de la LHE; • Plan de renaturalisation de golfs.
MRC de Matawinie	RCI (règlement de contrôle intérimaire)	• Milieu agricole : 3 m du haut de talus laissés à l'état naturel; • Interdiction de tonte de gazon ou débroussaillage ou engrais pesticide en rive; • 60 mois pour renaturaliser 5 m à partir de la LHE; • Dégagement de 2 m autorisé autour des bâtiments.
MRC de La Haute-Yamaska	RCI	• La tonte de gazon est interdite sur 3 m à partir de la LHE; • Milieu agricole : autorisation de faucher à 30 cm du sol et distance de 3 m sur le haut du talus.
MRC des Laurentides	RCI	• Contrôle de végétation interdit de 10 à 15 m à partir de la LHE; • Obligation de renaturaliser en 24 mois 5 m à partir de la LHE.
MRC du Granit	RCI	• Rive de 30 m autour de lacs sensibles ciblés; • Rive de 25 m autour de marécages ciblés; • Rives de 10 à 15 m partout ailleurs; • Obligation de renaturaliser sur 5 m à partir de la LHE en 4 ans; • 2 m de dégagement autorisé autour des bâtiments; • Préconise la stabilisation par des végétaux; • Ne concerne pas le milieu agricole.
Communauté métropolitaine de Québec	RCI	• Rive de 20 m sur un cours d'eau permanent; • Rive de 10 à 15 m sur un cours d'eau intermittent; • Aucun abattage d'arbre ou arbuste ou contrôle de végétation (sauf pour sentier, dégagement de 2 m autorisé autour des bâtiments ou pour la sécurité).
Ville de Magog	Règlement d'urbanisme	• Interdiction de tonte ou débroussaillage dans les 5 ou 7,5 premiers mètres de la LHE; • Milieu agricole : 3 m à partir de la LHE doivent être laissés à l'état naturel; • Distribution de végétaux au prix coûtant; • Guide explicatif; • Liste des entrepreneurs en stabilisation de berge.

Saint-Raymond-de-Portneuf	Règlement d'urbanisme	• Vise des secteurs spécifiques; • 5 à 7,5 premiers mètres de la LHE; • Plantations requises; • 3 ans pour se conformer.
Canton d'Orford	Subvention	• Programme de subvention de 100 $ pour réaliser un plan d'aménagement des rives (10 000 $ en tout/année durant 4 ans).

Québec
(agglomération)
	Règlement d'urbanisme	• Règlement de l'agglomération sur la renaturalisation du lac Saint-Charles de Québec;
		• Dégagement de 4 m autorisé autour des bâtiments;
		• Obligation d'aménager l'ensemble de la rive (10 à 15 m);
		  • Tonte et fauche herbacée interdites;
		  • plantation d'arbustes et arbres;
		  • recouvrement des murs de soutènement.

Saint-Alphonse-de-Rodriguez	Règlement d'urbanisme	• Interdiction de tonte progressive; • Vise les 5 à 7,5 premiers mètres de la LHE; • 5 ans de délai (à partir de mai 2008), 1 m obligatoire par année; • Devoir d'entretien; • Permis pour aménager la végétation.
Duhamel	Règlement d'urbanisme	• Rive de 15 m; • Interdiction de tonte de gazon ou aménagement sur 15 m partout.
Mandeville	Règlement d'urbanisme	• Interdiction de tonte des 5 à 7,5 premiers mètres; • Délai de 5 ans depuis 2008.
Sainte-Anne-des-Lacs	Règlement d'urbanisme	• Pas de contrôle de végétation dans les 15 premiers mètres; • 24 mois pour renaturaliser les 5 premiers mètres.
Lac-Saguay	Règlement d'urbanisme	• 5 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.
Saint-Damien	Règlement d'urbanisme	• 5 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.
Lac-Simon	Règlement d'urbanisme	• 5 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.
Chertsey	Règlement d'urbanisme	• 5 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.
Paroisse de Lac-au-Sable	Règlement d'urbanisme	• 10 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.

Sainte-Marcelline-de-Kildare	Règlement d'urbanisme	• 5 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.
Adstock	Règlement d'urbanisme	• 5 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.
Lac Stukely	Règlement d'urbanisme	• 5 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.
Saint-Ferdinand	Règlement d'urbanisme	• 5 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.
Plaisance	Règlement d'urbanisme	• 5 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.
Lac-Sergent	Règlement d'urbanisme	• 5 à 7 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.
Saint-Adolphe-d'Howard	Règlement d'urbanisme	• 5 à 7 premiers mètres de la LHE sans tonte de gazon.

Il est à noter que des riverains du lac Saint-Charles dans la région de Québec ont poursuivi la Ville de Québec afin d'invalider le règlement qui les obligeait à retirer les infrastructures et les bâtiments accessoires et à végétaliser la rive par la plantation de végétaux (Wallot et coll. c. Québec, 2011 QCCA 1165). Les demandeurs alléguaient que le règlement portait atteinte au droit de propriété et s'apparentait à une expropriation déguisée. La Cour d'appel a donné raison à la Ville, qui a le pouvoir de réglementer l'usage de la propriété privée au nom du bien collectif.

Cette décision confirme le fait que les instances municipales peuvent non seulement être plus sévères que les normes minimales prévues dans la PPRLPI, mais qu'en plus, elles peuvent obliger les riverains à aménager des rives dégradées, et ce, à leurs frais.

6.3.3 La pépinière riveraine de la MRC de Brome-Missisquoi

La MRC de Brome-Missisquoi a aménagé une pépinière afin de fournir aux municipalités et aux citoyens de son territoire des arbustes à prix modique dans le but d'inciter les riverains à végétaliser les rives dégradées. Une certaine quantité d'arbustes est aussi offerte pour des projets situés à l'extérieur de ses limites.

Tous les lacs de la MRC de Brome-Missisquoi ont connu des problèmes de prolifération de cyanobactéries, ce qui a mené le conseil des maires à opter pour une approche incitative encourageant la renaturalisation des rives sur l'ensemble du territoire.

Cette pépinière de 3 ha est une initiative municipale et régionale qui produit 75 000 plants indigènes typiques des rivages de la région. Les semis croissent sur une période de 2 à 3 ans, ce qui permet aux acteurs du milieu, comme les OBV, les associations de lacs et les municipalités, ainsi qu'aux citoyens de bénéficier d'arbustes matures propices à la protection des bandes

Photo 6.3.1

Ballots d'arbustes à racines nues.

Source : MRC de Brome-Missisquoi.

riveraines, et ce, à faible coût. Des plantations arbustives sont aussi intégrées sur une base volontaire aux travaux de cours d'eau réalisés par la MRC.

Fournir des arbustes matures (3 ans de croissance) optimise leur taux de survie après leur implantation dans la bande riveraine par rapport aux petits arbustes habituellement offerts lors des projets de plantation, qui nécessitent souvent un aménagement sur paillis pour limiter la compétition avec les plantes herbacées. L'effet est immédiat à la suite de leur mise en place et minimise grandement les besoins d'entretien des plantations. De plus, par rapport aux plants produits en pot, le fait que les arbustes soient à racines nues diminue le choc lié à la transplantation.

Depuis les premières plantations, effectuées au printemps 2012 sur l'ensemble du territoire, une corvée de travaux de revégétalisation sur des kilomètres de rives permet de planter 25 000 arbustes matures chaque printemps dans des secteurs problématiques.

Source : MRC de Brome-Missisquoi.

Photo 6.3.2

Rangées de sureaux du Canada (*Sambucus canadensis*) et de myriques baumiers (*Myrica gale*).

Source : MRC de Brome-Missisquoi.

Photo 6.3.3

M. Arthur Fauteux, préfet de la MRC, participant à un projet de plantation à Cowansville.

Fiche 6.4

La gestion durable des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales est une préoccupation de plus en plus importante pour le milieu municipal. Alors qu'autrefois, la gestion des eaux pluviales était employée aux seules fins de drainage d'un territoire donné, on convient aujourd'hui qu'elle doit se faire dans une perspective élargie.

Le mode de développement traditionnel des milieux urbains et de villégiature augmente les surfaces imperméables et diminue le couvert végétal récoltant et rejetant ainsi rapidement les eaux de ruissellement directement dans les cours d'eau et les lacs, ce qui modifie la réponse hydrologique des cours d'eau. L'infiltration diminue, alors que la quantité d'eau de ruissellement augmente.

La gestion durable des eaux pluviales favorise le captage à la source, le maintien des eaux sur le site et leur écoulement plus lent.

Plusieurs approches visent à créer des milieux urbains à la fois denses, moins imperméables et plus verts. La gestion durable des eaux de pluie est une approche de planification qui vise à simuler l'hydrographie naturelle du site avant son développement, à l'aide de différentes techniques d'aménagement qui incluent la mise en œuvre de mesures de gestion des eaux pluviales et l'application de stratégies d'aménagement contribuant à diminuer l'imperméabilisation.

Alors que cette gestion « traditionnelle » des eaux pluviales se préoccupe surtout de la quantité d'eau de ruissellement à évacuer de la ville, la gestion durable des eaux de pluie s'attarde également à la qualité des eaux de ruissellement, à l'érosion des milieux récepteurs et à la régénération des nappes d'eau souterraine. À partir de 10 % de surface imperméabilisée sur le territoire d'un bassin versant, la dégradation des écosystèmes s'amorce (British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection, 2002).

(Boucher, 2010)

La question interpelle les MRC sur le plan de l'aménagement du territoire et de l'écoulement des cours d'eau. L'augmentation des débits de pointe peut créer ou aggraver des problématiques liées aux inondations ou à l'érosion de berges. C'est pour cette raison que les règlements sur l'écoulement des eaux contiennent le plus souvent des normes sur la gestion quantitative des eaux pluviales pour les « projets susceptibles d'augmenter le débit de pointe des cours d'eau ».

La publication du *Guide de gestion des eaux pluviales* (MDDELCC, 2012) fait en sorte que des mesures de gestion quantitatives et qualitatives des eaux pluviales sont maintenant exigées pour des développements nécessitant l'obtention d'un certificat d'autorisation du MDDELCC en vertu de l'article 32 de la LQE, soit pour l'aménagement de réseaux d'égout. Il ne s'agit pas d'une exigence formelle décrite dans la loi ou son règlement d'application, mais de mesures supplémentaires demandées grâce au pouvoir discrétionnaire du ministre de l'Environnement.

Beaucoup de règlements relatifs à l'écoulement des eaux des cours d'eau adoptés par des MRC en vertu de l'article 104 de la LCM fixent des taux de rejet des eaux pluviales en provenance de nouvelles surfaces imperméables. Le règlement modèle développé par l'ADGMRCQ proposait un taux de rejet admissible de 25 l/s/ha pour une pluie d'une récurrence 25 ans. L'action du MDDELCC et les règlements des MRC sont ainsi complémentaires.

Concrètement, des bassins de rétention sont aménagés pour gérer les eaux pluviales lors de la mise en place de nouveaux projets de développement. Un bassin de rétention permet d'emmagasiner un volume d'eau déterminé à la suite d'une pluie, pour le relâcher ensuite graduellement selon un débit déterminé. Les bassins de rétention peuvent prendre plusieurs formes. Au-delà du bassin extérieur classique, ils peuvent aussi être intégrés à des espaces verts ou des aménagements paysagers, être sous forme de marais filtrant, être souterrains, être fractionnés en plusieurs petits bassins, etc.

Au-delà des bassins de rétention aménagés à la sortie des émissaires, plusieurs mesures de gestion des eaux pluviales peuvent être mises en avant. Le principe est toujours de favoriser la gestion des eaux pluviales à la source, terrain par terrain, en favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol ou en l'emmagasinant temporairement.

Parmi les mesures de gestion des eaux pluviales, on retrouve :

- Le débranchement des gouttières : « L'eau pluviale collectée par les gouttières est habituellement acheminée dans le système d'égout municipal. En déconnectant les gouttières, l'eau de pluie n'engorge plus le système d'égout. Il suffit de rediriger les sorties des gouttières vers des surfaces perméables comme la pelouse, un jardin ou encore un puits d'infiltration. On peut aussi recueillir l'eau dans un baril ou une citerne et s'en servir pour arroser les plantes. L'eau qui ne sera pas absorbée par la végétation rechargera les réserves d'eau souterraines. » (Godmère, 2010). Sur la photo 6.4.1, on remarque que l'eau provenant de la descente de gouttière est dirigée vers le gazon, une surface perméable qui permet l'infiltration de l'eau dans le sol, loin des fondations, pour éviter les infiltrations d'eau au sous-sol;

Photo 6.4.1

Descente de gouttière dirigée vers une surface perméable.

Source : fiche technique 4, *Débranchement des drains de toit*, Ville de Québec (2013).

Les jardins de pluie et aires de biorétention : il s'agit d'une dépression peu profonde dans le sol avec un aménagement paysager. L'eau ruisselle vers ce point bas et s'infiltre dans le sol grâce aux longues racines des plantes et à l'ajout d'un terreau sablonneux permettant une bonne infiltration (Ville de Québec, 2013), comme on peut le voir dans la figure 6.4.1;

Les noues et fossés engazonnés : la noue est une sorte de fossé avec un fond drainant constitué de sols perméables et, parfois, d'un drain perforé, comme illustré à la figure 6.4.2. Elle est conçue pour se drainer rapidement et filtrer les eaux de ruissellement. Cette technique s'applique bien le long des rues. Les fossés engazonnés sont plus larges, et les pentes sont plus douces que les fossés traditionnels (Boucher, 2010)

Figure 6.4.1

Schéma de l'aménagement d'une aire de biorétention, où l'eau s'accumule à la surface du sol dans une cuvette, avant de s'infiltrer dans un terreau perméable et d'être absorbée par les végétaux. Un drain perforé souterrain peut être mis en place pour évacuer le surplus d'eau lorsque le sol naturel est peu perméable.

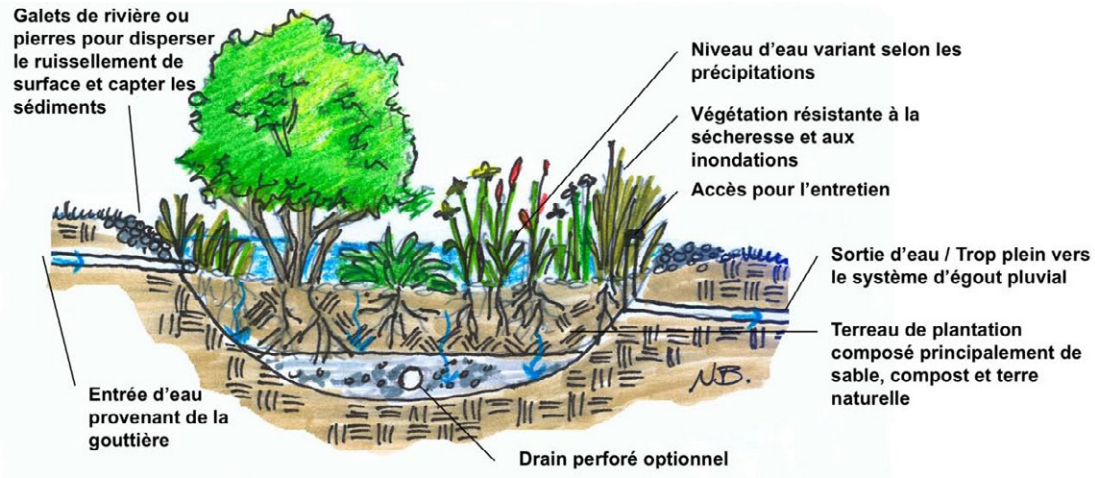


Illustration : Nathalie Bédard (Godmère, 2010).

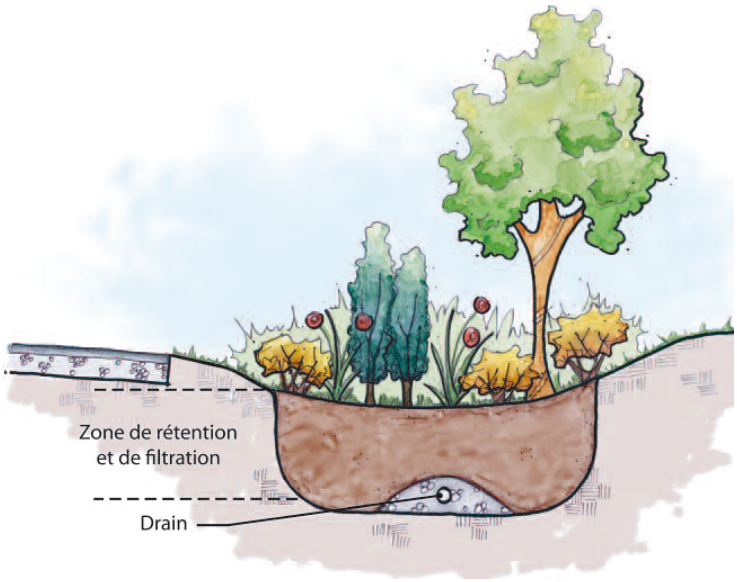


Figure 6.4.2

Représentation d'une noue, qui recueille et dirige les eaux de surface vers un point de rejet, comme un fossé, à la différence qu'un terreau perméable et la présence de végétaux permettent d'infiltrer et de capter un grand volume d'eau. Un drain perforé aménagé sous la noue permet d'assurer un drainage efficace.

Source : AHBL (adaptation), Puget Sound Partnership, 2005 présenté dans (Boucher, 2010).

- Les barils de récupération d'eau de pluie : il s'agit simplement de placer un réservoir sous la sortie de gouttière, comme illustré sur la photo 6.4.2. L'eau peut ensuite être récupérée pour l'arrosage des plantes et du jardin. Pour que cette mesure soit réellement efficace, la capacité du réservoir doit être suffisante, et celui-ci doit être vidé entre les pluies;
- Les puits d'infiltration : il s'agit de creuser une cavité dans le sol et de la remplir de matériau poreux, comme du gravier ¾ net. Cet espace permet de recueillir et stocker l'eau de pluie et de l'infiltrer dans le sol (*Gestion des eaux de ruissellement*, Ville de Québec);

Photo 6.4.2

Aménagement d'un baril qui récupère l'eau de pluie en provenance de la sortie de gouttière, avec un robinet qui permet d'utiliser l'eau pour l'arrosage des plantes et un trop-plein qui permet d'évacuer le surplus d'eau lorsque le baril est plein.

Source : Washington Conservation District.

Photo 6.4.3

Bande filtrante engazonnée permettant d'infiltrer une portion de l'eau et d'ainsi diminuer le volume d'eau qui entre dans la bouche d'égout pluvial (MAMROT et MDDEP, 2011).

- Les bandes filtrantes : une bande de végétation filtrante est une zone avec une pente douce et des plantations. Cette zone sert à filtrer, à ralentir et à infiltrer en partie un écoulement en provenance d'un bassin de drainage de faible superficie. En plus du gazon, les bandes filtrantes peuvent comprendre une variété d'arbres, d'arbustes et de plantations. L'écoulement ne doit pas être concentré, mais plutôt uniformément réparti sur la bande filtrante, comme illustré sur la photo 6.4.3 (fiche 2, *Bande filtrante*, Ville de Québec, 2013);
- Les toits verts : les toits verts sont conçus pour supporter des végétaux. Certains aménagements comprennent de petits jardins ou des bacs à fleurs, alors que d'autres couvrent l'ensemble de la toiture. L'eau de pluie est collectée, retenue et filtrée par le sol. Les végétaux absorbent l'eau et la rejettent dans l'atmosphère. Sous le couvert végétal, la température des toits est plus fraîche, puisque l'isolation des bâtiments est améliorée (Godmère, 2010);
- Les revêtements perméables : l'asphalte, les pavés et le béton poreux, de même que les systèmes de renforcement de gazon sont des produits qui permettent l'infiltration de l'eau de pluie. Un lit de gravier (3/4 net) situé sous la surface permet de stocker l'eau avant qu'elle s'infiltre dans le sol.
- À la base, la meilleure façon de gérer les eaux pluviales demeure la planification du développement, de façon à respecter les axes de drainage naturels et l'hydrologie du site et à conserver un maximum de superficies boisées et perméables ainsi qu'un minimum de superficies imperméables. Une *fiche d'information* (MDDELCC, 2013) fait la synthèse des éléments importants de la gestion optimale des eaux pluviales. Le tableau 6.4.1, tiré d'une étude effectuée par des étudiants de l'Université de Sherbrooke (Brière, 2013), résume également les technologies de gestion optimale des eaux pluviales.

Tableau 6.4.1

Résumé des technologies de gestion optimale des eaux pluviales.

Tableau récapitulatif des technologies de GDEP

	Nom	Avantages/contraintes	Entretien	Coût*
Gérer à la source	Toits verts	Esthétique et autres avantages. Contraintes sur la structure du bâtiment.	Certains demandent peu d'entretien d'autres s'apparentent à un jardin.	Plus de 2 fois un toit normal mais peut durer 40 ans. Plus dispendieux si substrat profond.
	Citernes et barils	À la mode. Plus performant et intéressant si citernes enterrées et usages à l'intérieur de la maison.	Nettoyage de la grille et rangement en hiver	Abordable. Voir tableau des prix en annexe A.
	Puits percolant	Se prête mieux à de petites surfaces. Évite la surcharge de contaminants.	Changer le concassé tous les 2 à 5 ans	20 000 $/ha
Favoriser l'infiltration	Revêtements poreux	Réduit le problème de l'imperméabilisation des surfaces et le ruissellement.	Entretien régulier pour maintenir perméabilité	-Asphalte : 10 $/m2 -Béton : 30 à 50 $/m2 -Système modulaire : 30 à 40 $/ m2
	Couverture végétale	Esthétique. Solutions naturelles efficaces.	Peu d'entretien	Variable mais peut être très économique
	Noues paysagères	Esthétique. Filtration. Besoin d'espace car plus large qu'un fossé.	Entretien paysager normal.	-Entre 20 et 75 $/m -Coût moyen de 43 375 $ par hectare de surface imperméable
	Bio-rétention (jardins de pluie)	Esthétique. Précautions pour les climats froids.	Entretien normal d'un aménagement paysager	Coût moyen de 63 500 $ par hectare de surface imperméable traité
	Tranchées d'infiltration	Généralement le long des rues. Éviter le compactage.	Restaurer tous les 5 ans	20 000 $/ha
	Débranchement de gouttière	Nécessité d'adjoindre un milieu récepteur. Appuyer par réglementation	Entretien normal des gouttières	Coût assumé par les citoyens
Retenir et réguler	Bassin de rétention	Surtout pour la gestion des quantités.	Peu d'entretien	Le plus haut taux coût/efficacité. Investissement généralement assumé par les promoteurs.
	Marais filtrant	Eau en permanence. Action des micro-organismes favorisée par les plantes.	Peu d'entretien mais inspections fréquentes.	Coût relativement élevé 200 à 250 $ / m2

(* Coûts en $ tirés de Vaillancourt, 2008)

Source : Brière, 2013.

6.4.1 Initiatives municipales en matière de gestion des eaux pluviales

Les municipalités et les MRC, notamment en vertu de leur pouvoir de planification et de gestion du territoire, ont des pouvoirs importants en matière de gestion des eaux pluviales qui sont synthétisés dans la Fiche d'information (MDDELCC, 2013).

Les municipalités sont particulièrement interpellées par la gestion de l'eau, étant donné leur implication pour la filtration et la distribution de l'eau potable, les réseaux d'égout et les usines d'épuration des eaux usées. La plupart des grandes municipalités ont d'ailleurs adopté des politiques environnementales, ou même des politiques de l'eau, qui abordent la question de la gestion des eaux pluviales. Les exemples énumérés ci-dessous ciblent donc les initiatives régionales et les projets plus novateurs.

6.4.1.1 Normes pour les projets susceptibles d'augmenter le débit de pointe des cours d'eau

Comme mentionné précédemment, plusieurs MRC ont des dispositions réglementaires pour les projets susceptibles d'augmenter le débit de pointe des cours d'eau à l'intérieur d'un règlement sur l'écoulement. Un taux de rejet admissible pour les cours d'eau est prescrit, de sorte que des mesures de rétention sont souvent requises. Selon les MRC, les dispositions peuvent varier :

- Projet de développement qui implique l'imperméabilisation d'une surface de 1000 à 2000 m^2 et plus;
- Taux de rejet fixe de 15 à 25 l/s/ha pour une pluie de récurrence 25 ans;
- Taux de rejet variable : le débit de ruissellement avant le projet doit rester le même après le projet pour des pluies de récurrence 1, 10 et 100 ans (RCI de la communauté métropolitaine de Québec pour la protection des sources d'eau potable, SAD de la MRC de La Côte-de-Beaupré, cadre réglementaire de la MRC de Brome-Missisquoi);
- Des secteurs peuvent être exclus.

Quelques municipalités, en fonction de la capacité des conduites pluviales existantes ou de problèmes vécus sur leur territoire, comme des inondations ou des refoulements d'égout, ont adopté des plans directeurs locaux de gestion des eaux pluviales. Des taux de rejet admissible vers le réseau pluvial existant ou vers les cours d'eau sont ainsi parfois établis pour différents secteurs de la municipalité.

La Ville de Bromont a adopté un plan directeur des eaux pluviales qui détermine des taux de rejet maximaux admissibles en provenance de nouveaux projets de développement. La Ville de Longueuil et la Ville de Québec ont aussi des contraintes par secteurs pour le débit de relâche des eaux pluviales vers le réseau existant. Ces contraintes sont le plus souvent gérées à l'intérieur des ententes avec les promoteurs pour l'ouverture de rues.

La Ville de Québec a produit *Gestion des eaux pluviales en milieu urbain* pour aider et encadrer les promoteurs dans la réalisation des plans et des calculs du contrôle des eaux pluviales en milieu urbain.

6.4.1.2 Normes pour la gestion optimale des eaux pluviales

Au niveau régional, quelques MRC ont intégré des normes sur la gestion des eaux pluviales, qui concernent différents éléments liés au lotissement, au zonage, à la construction de rues, de chemins et de fossés, à la conservation de superficies boisées et naturelles, aux interventions en secteurs de pentes fortes, au contrôle de l'érosion et autres aspects ayant un impact sur la quantité et la qualité des eaux de surface.

Outre le RCI de la communauté métropolitaine de Québec sur la protection des sources d'eau potable, la MRC de La Côte-de-Beaupré a intégré des normes à cet effet dans son schéma d'aménagement. La MRC de Brome-Missisquoi, après une série de consultations, a adopté un cadre réglementaire sur la gestion des eaux de surface et du contrôle de l'érosion.

6.4.1.2.1 Débranchement de gouttières

Plusieurs municipalités, comme Sherbrooke, Saint-Hyacinthe, Gatineau et de nombreuses autres villes, ont adopté une réglementation exigeant le débranchement des gouttières qui mènent directement dans les égouts ou dans les cours d'eau. Cette mesure est particulièrement pertinente pour les municipalités ayant un réseau d'égout unitaire.

6.4.1.3 Mesures incitatives

Programme de distribution de barils de récupération d'eau de pluie

Selon Brière et coll. (2013[1]), au moins 33 municipalités ont organisé une distribution de barils de récupération de l'eau de pluie. Les municipalités distribuaient directement des barils aux citoyens, gratuitement ou à prix réduit, ou accordaient une subvention à l'achat d'un baril.

Subvention pour l'achat d'une toilette à faible débit

Des municipalités, comme Granby, dans la MRC de la Haute-Yamaska, Saint-Paul et Notre-Dame-des-Prairies, dans la MRC de Joliette, offrent des subventions pour les citoyens qui remplacent leur toilette à gros réservoir d'eau par une toilette à faible débit (moins de 6 litres).

Concours municipal « Gérer mon eau de pluie »

Dans le but de réduire la consommation d'eau potable, la Ville de Thetford Mines récompense les efforts des citoyens qui récupèrent l'eau de pluie pour une utilisation dans des travaux domestiques.

6.4.1.4 Gestion des eaux de ruissellement des chemins municipaux

Il est possible de réglementer la mise en place de nouvelles infrastructures routières pour mieux gérer les eaux pluviales, mais que fait-on avec le réseau routier déjà bâti? Les fossés de chemin et autres infrastructures pluviales municipales interceptent une bonne partie des eaux de ruissellement avant de les acheminer vers le réseau hydrographique.

Il est possible d'intervenir dans les fossés de chemin existants afin de ralentir la vitesse d'évacuation de l'eau et d'intercepter les sédiments avant de les relâcher dans les cours d'eau, notamment lors des travaux d'entretien de fossés.

La MRC des Laurentides, la MRC de Brome-Missisquoi, la MRC du Granit et une multitude de municipalités ont eu des initiatives en ce sens en produisant le *Guide technique : gestion environnementale des fossés*.

Fiche 6.5

Projet « Lisière verte » du MAPAQ

Le projet Lisière verte a été réalisé par la Coopérative de solidarité du bassin versant de la rivière aux Brochets, organisme qui regroupait une soixantaine d'agriculteurs dans la région de la baie Missisquoi (lac Champlain) en Montérégie.

Depuis plusieurs années, bien avant l'instauration du programme Prime-Vert, plusieurs pratiques de conservation des sols et d'aménagements hydroagricoles (enrochement, avaloirs, tranchées filtrantes, stabilisation des berges, plans de fertilisation raisonnés, travail minimal du sol) avaient déjà été mises en place dans la région, notamment grâce à Richard Lauzier, agronome au MAPAQ, et Aubert Michaud, de l'IRDA, qui a documenté les résultats des actions réalisées.

Le projet Lisière verte a permis d'implanter une lisière verte permanente d'au moins 9 m de largeur tout le long des tributaires de la rivière aux Brochets. Il s'agit d'une lisière cultivable et récoltable de cultures pérennes, comme du foin ou du panic érigé, qui permet tout de même

Photo 6.5.1

L'eau en provenance du fossé agricole, captée par un avaloir, passe dans un drain souterrain avant de sortir dans le cours d'eau. entre dans la bouche d'égout pluvial (MAMROT et MDDEP, 2011).

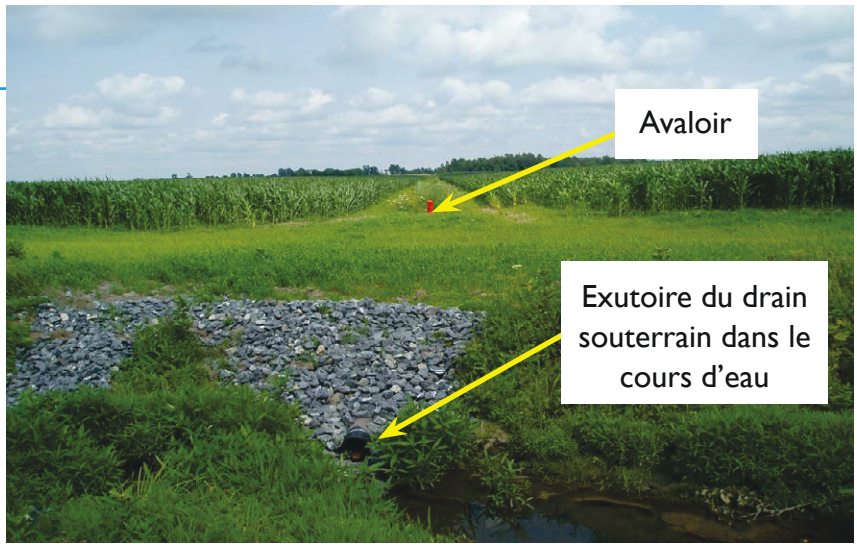


Photo : Richard Lauzier.

Photo : Richard Lauzier.

Photo 6.5.2

Culture sans labour annuel, lisière de panic érigé (plante dont la récolte se fait après celle du maïs, pouvant servir de biocombustible ou de litière pour le bétail) le long d'un cours d'eau agricole.

l'égouttement des champs. Il est à noter que la récolte de végétation herbacée est permise par la PPRLPI dans la bande riveraine. Des avaloirs ont systématiquement été installés dans les fossés en amont des bordures des cours d'eau afin que la bande riveraine herbacée de 9 m puisse être récoltée en continu par un aller-retour de machinerie, comme illustré sur les photos 6.5.1 et 6.5.2 (Molleur, 2009).

Agriculture et Agroalimentaire Canada a accepté en 2007 de financer un projet pilote sur deux ans à hauteur de 918 000 $. Le projet a permis de financer l'ensemble des coûts d'aménagements hydroagricoles et de dédommager les producteurs agricoles pour la perte de revenus issue du retrait de superficies cultivables, soit 675 $/ha pour deux ans. Enfin, dans le but d'encourager l'adhésion du plus grand nombre d'agriculteurs au projet, une « prime collective de lutte contre l'eutrophisation » de 850 $ par producteur a été versée (Molleur, 2009).

Avec ses 55 entreprises agricoles participantes, plus de 650 interventions sur 85 km de lisière verte, ce qui représente une superficie de 100 ha, auxquels s'ajoute la conversion de 25 ha de plaines inondables en cultures pérennes, auparavant en cultures annuelles, le projet Lisière verte est un succès.