PLAN DIRECTEUR DE L'EAU DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER

PRÉSENTÉ AU :

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS

RÉALISÉ PAR :

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER

CBJC

une ressource pour le milieu »

MARS 2013

PLAN DIRECTEUR DE L'EAU
DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU
DE LA JACQUES-CARTIER

Mars 2013

Réalisé par la

Corporation du bassin de la Jacques-Cartier

Corporation du bassin de la Jacques-Cartier
5090, Route de Fossambault, Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Québec, G3N 1V4

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Coordination	Antoine Bourke, biologiste, directeur général
Recherche et rédaction	Frédérique Schmidt, biologiste, M. Sc., directrice du plan directeur de l'eau
Recherche et rédaction suite aux commentaires	Cynthia Guay, biologiste M. Sc., directrice du plan directeur de l'eau
Cartographie	Hélèna Baron-Gauthier, technicienne en écologie, chargée de projets
Révision	Antoine Bourke, biologiste, directeur général Conseil exécutif de la Corporation du bassin de la Jacques-Cartier Conseil d'administration de la Corporation du bassin de la Jacques-Cartier
Révision linguistique	Christine Paré communication Inc.
Édition	Isabelle Bédard, adjointe exécutive

REMERCIEMENTS

L'équipe de la Corporation du bassin de la Jacques-Cartier (CBJC) tient à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation du plan directeur de l'eau (PDE) de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier. Que ce soit par leur rôle au sein du conseil exécutif et du conseil d'administration, leur soutien scientifique ou par leur participation sur le terrain.

NOTE AU LECTEUR

Le plan directeur de l'eau de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier prend en compte les données disponibles au 31 décembre 2012.

RÉFÉRENCE À CITER

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER. Révisé Février 2014. *Plan directeur de l'eau de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier, mars 2013*, 391 pages et 2 annexes.

Table des matières

TABLE DES MATIERES ..... **V**

LISTE DES TABLEAUX ..... **IX**

LISTE DES FIGURES ..... **XIII**

LISTE DES ANNEXES ..... **XVI**

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES ..... **XVII**

INTRODUCTION **1**

PHASE I

ANALYSE **3**

PARTIE I

PORTRAIT **5**

HISTORIQUE **7**

1. DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU TERRITOIRE ET DU MILIEU HUMAIN **11**

1.1. SUPERFICIE TOTALE ET SUPERFICIE DES DIFFÉRENTS SOUS-BASSINS 11
1.2. LIMITES PHYSIOGRAPHIQUES ET ADMINISTRATIVES 13
1.3. ORGANISATION TERRITORIALE 17
1.4 POPULATION 18
1.5. GÉOMORPHOLOGIE, PÉDOLOGIE ET TOPOGRAPHIE 25
1.6. CLIMAT ET VARIATIONS CLIMATIQUES 29
1.6.1. Climat *29*
1.6.2. Variations climatiques *34*
1.7. HYDROGRAPHIE ET HYDROLOGIE 35
1.7.1. Hydrométrie et régime hydrique *35*
1.7.2. Rivières *42*
1.7.3. Lacs *44*
1.7.4. Zones de contrainte naturelle *49*
1.7.5. Milieux humides *55*
1.7.6. Eaux souterraines et hydrogéologie *62*

2. DESCRIPTION DU MILIEU BIOLOGIQUE **68**

2.1 ÉCOSYSTÈMES TERRESTRES 68
2.1.1 Faune terrestre *68*
2.1.2 Flore terrestre *69*
2.2 ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES 73
2.2.1 Faune aquatique *73*
2.2.2 Flore aquatique *85*
2.3. ÉCOSYSTÈMES PARTICULIERS 87
2.3.1. Faune et flore du marais Léon-Provancher *87*
2.3.2. Faune et flore des battures du Saint-Laurent *90*

3. DESCRIPTION DES ACTIVITÉS HUMAINES ET DES UTILISATIONS DU TERRITOIRE **92**

3.1 SECTEURS MUNICIPAL ET RÉSIDENTIEL 92
3.1.1. Occupation *92*
3.1.2. Accessibilité *94*
3.2 SECTEUR COMMERCIAL ET INDUSTRIEL 96

3.2.1 Commerces et industries *96*
3.2.2 Industrie forestière *99*
3.2.3. Hydroélectricité *109*
3.2.4. Industrie des pâtes et papiers *112*
3.2.5. Sites d'extraction des ressources naturelles *113*
3.2.6. Lieux d'enfouissements techniques (L.E.T.) et autres sites de dépôts *115*
3.2.7. Sites et terrains contaminés *119*
3.2.8. Sels de voirie et lieux d'entreposage des neiges usées *121*
3.3 SECTEUR AGRICOLE 122
3.3.1. Production végétale *123*
3.3.2. Production animale *127*
3.4 SECTEUR RÉCRÉOTOURISTIQUE 129
3.4.1. Activités récréatives *129*
3.4.2. Sites récréatifs *132*
3.4.3. Pêche sportive *134*
3.4.4. Portrait patrimonial et culturel lié à l'eau *135*
3.5 SECTEUR DE LA CONSERVATION 141
3.5.1. Aires protégées *143*
3.5.2. Territoires fauniques *149*

4. DESCRIPTION DES ACTEURS, USAGERS ET USAGES DE L'EAU 151

4.1 DESCRIPTION DES ACTEURS DE L'EAU 151
4.1.1 Communautés des Premières Nations *151*
4.1.2 Secteur économique *152*
4.1.3 Secteur communautaire *158*
4.1.4. Secteur municipal *164*
4.2. USAGES PASSÉS DE L'EAU 168
4.2.1 Usages industriels *168*
4.3. USAGES ACTUELS DE L'EAU 169
4.3.1 Usage de prélèvement *169*
4.3.2. Rejets d'eaux usées *175*
4.3.3 Retenues d'eau *179*
4.3 USAGES PRÉVUS DANS LE FUTUR 183
4.3.1. Transport d'électricité *183*
4.3.2. Secteur récréotouristique *184*
4.3.3. Secteur de la conservation *184*
4.4. GRANDES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE 184
4.5. ACTIONS RÉALISÉES OU EN COURS DE RÉALISATION 191
4.5.1. CBJC *191*
4.5.2. Conseil régional de l'environnement et du développement durable – Région de la Capitale-Nationale (CRE-Capitale nationale) *194*
4.5.3. FQPPN *194*
4.5.4. ZIP Québec et Chaudière-Appalaches *195*
4.5.5. La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada *195*

PARTIE II

DIAGNOSTIC 197

***QUALITÉ DE L'EAU* 199**

1. CONTAMINATION BACTÉRIOLOGIQUE ET PHYSICO-CHIMIQUE 201

1.1. ACIDIFICATION DES PLANS D'EAU 201
1.2. FLOTTAGE DU BOIS 201
1.3. INDICE DE QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE ET PHYSICO-CHIMIQUE (IQBP) ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'EAU 202
1.3.1. Rivière Jacques-Cartier *203*
1.3.2. Rivière aux Pommes *207*

1.3.3. Rivière Noire (tributaire de la rivière aux Pommes) *213*
1.3.4. Lac Saint-Joseph *214*
1.3.5. Rivière aux Pins (charge du lac Saint-Joseph) *218*
1.3.6. Rivière Ontaritzi (décharge du lac Saint-Joseph) *219*
1.3.7. Tributaires de la rivière Jacques-Cartier *220*

2. CONTAMINATION PAR LE TRICHLORÉTHYLÈNE ET LE PERCHLORATE 231

2.1. GÉNÉRALITÉS SUR LE TRICHLORÉTHYLÈNE (TCE) 231
2.2. GÉNÉRALITÉS SUR LE PERCHLORATE 233
2.3. CARACTÉRISTIQUES ET ORIGINES DU PANACHE DE TCE 234
2.4. ZONES SOURCES ET VITESSES D'ÉCOULEMENT DU PANACHE DE TCE 235
2.5. SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU 238
2.5.1. Eau de surface *238*
2.5.2. Eau souterraine *242*
2.6. SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR 249
2.7. ESSAIS PILOTES 250

3. CONTAMINATION PAR LES PESTICIDES ET FERTILISANTS 251

3.1. MILIEU MUNICIPAL 252
3.2. CLUBS DE GOLF 252
3.3. MILIEU AGRICOLE 254
3.4. MILIEU FORESTIER 257

4. CONTAMINATION PAR LES SELS DE VOIRIE 262

5. CONTAMINATION PAR LES OUVRAGES MUNICIPAUX 265

6. CONTAMINATION PAR LES INSTALLATIONS SEPTIQUES INDIVIDUELLES 268

7. CONTAMINATION PAR LES LIEUX D'ENFOUISSEMENT 270

7.1. MATIÈRES RÉSIDUELLES 270
7.1.1. Eau de surface *271*
7.1.2. Eaux souterraines *274*
7.2. RÉSIDUS DOMESTIQUES DANGEREUX 278

8. AUTRES SOURCES DE CONTAMINANTS 278

8.1. ACTIVITÉS INDUSTRIELLES 278
8.2. SITES D'EXTRACTION DES RESSOURCES NATURELLES 280
8.3. AUX USINES DE FILTRATION 281
8.3.1. Usine de filtration de la ville de Donnacona *281*
8.3.2. Usine de filtration de la Station touristique Duchesnay *281*
8.4. RÉCRÉOTOURISME ET VILLÉGIATURE 282

***QUANTITÉ D'EAU* 283**

1. PRÉLÈVEMENTS D'EAU 285

***ÉCOSYSTÈMES* 287**

1. PROTECTION DE LA FAUNE ET DE LA FLORE 289

1.1. ESPÈCES MENACÉES 289
1.2. ESPÈCES EMBLÉMATIQUES 289
1.3. ESPÈCES ENVAHISSANTES 292

2. DISPARITION DES MILIEUX HUMIDES 293

3. ALTÉRATION DES BANDES RIVERAINES 295

3.1. MISE EN VALEUR DU CORRIDOR RIVERAIN DE LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER 296
3.1.1. MRC de La Jacques-Cartier *296*
3.1.2. MRC de Portneuf *297*

3.2. PORTRAIT DES EAUX PLUVIALES ET DE SURFACE 299
3.3. INDICE DE QUALITÉ DES BANDES RIVERAINES 301
3.4. RÉCRÉOTOURISME ET VILLÉGIATURE 305

SÉCURITÉ **307**

1. BARRAGES **309**

1.1. GÉNÉRALITÉS 309

2. ZONES INONDABLES **315**

LIEUX D'INTÉRÊT **317**

PARTIE III

SYNTHÈSE **321**

CONCLUSION DE L'ANALYSE **329**

PHASES II ET III

ENJEUX, ORIENTATIONS, OBJECTIFS GÉNÉRAUX ET SPÉCIFIQUES **331**

PHASE IV

PLAN D'ACTION **353**

PARTIE I

PLAN D'ACTION - DE FACON CONTINUE **355**

PARTIE II

PLAN D'ACTION - 2010-2012 ....**365**

PARTIE III

PLAN D'ACTION - 2013-2018 ....**377**

LEXIQUE **389**

RÉFÉRENCES **401**

Liste des tableaux

TABLEAU 1. SUPERFICIE DES PRINCIPAUX SOUS-BASSINS VERSANTS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 11
TABLEAU 2. MRC ET MUNICIPALITÉS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....14
TABLEAU 3. SUPERFICIES ET PROPORTIONS DES MRC ET DES MUNICIPALITÉS DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....17
TABLEAU 4. SUPERFICIE DE LA GARNISON VALCARTIER DANS LES MUNICIPALITÉS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....18
TABLEAU 5. ESTIMATION DE L'EFFECTIF DE LA POPULATION DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER EN 2011 19
TABLEAU 6. ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE DE 2001 À 2006, DE 2006 À 2011 ET DE 2001 À 2011 DE LA POPULATION DES MUNICIPALITÉS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 22
TABLEAU 7. RÉPARTITION, TAUX D'ACTIVITÉ, D'EMPLOI ET DE CHÔMAGE DE LA POPULATION DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER EN 2006 23
TABLEAU 8. RÉPARTITION (%) DE LA POPULATION ACTIVE EXPÉRIMENTÉE DE 15 ANS ET PLUS, EN FONCTION DE PLUSIEURS SECTEURS D'ACTIVITÉS, DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER EN 2006 24
TABLEAU 9. TEMPÉRATURE ET NIVEAU DE PRÉCIPITATIONS ENREGISTRÉS PAR LES SEPT STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES PRÉSENTES DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER OU À PROXIMITÉ, ENTRE 1970 ET 1999 29
TABLEAU 10. COMPARAISON DES TEMPÉRATURES ET NIVEAUX DE PRÉCIPITATIONS ENREGISTRÉS PAR LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE DONNACONA-2, ENTRE 1970 ET 1999 ET ENTRE 2000 ET 2008 31
TABLEAU 11. STATIONS HYDROMÉTRIQUES DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 36
TABLEAU 12. RÉGIME HYDRIQUE DE LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER ENTRE 1970 ET 2010 .37
TABLEAU 13. DÉBITS DE CRUE DE LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER ENTRE 1923 ET 2007 38
TABLEAU 14. DÉBITS D'ÉTIAGE DE LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER 38
TABLEAU 15. RÉGIME HYDRIQUE DE LA RIVIÈRE ONTARITZI ENTRE 1976 ET 2010.....40
TABLEAU 16. DÉBITS D'ÉTIAGE DE LA RIVIÈRE ONTARITZI ENTRE 1977 ET 2011 40
TABLEAU 17. RÉGIME HYDRIQUE DE LA RIVIÈRE AUX POMMES ENTRE 1987 ET 2010 41
TABLEAU 18. DÉBITS DE CRUE DE LA RIVIÈRE AUX POMMES ENTRE 1973 ET 2007.....42
TABLEAU 19. DÉBITS D'ÉTIAGE DE LA RIVIÈRE AUX POMMES ENTRE 1988 ET 2005.....42
TABLEAU 20. LONGUEUR ET SUPERFICIE DES PRINCIPAUX COURS D'EAU DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 44
TABLEAU 21. SUPERFICIES DES PRINCIPAUX LACS ET LEUR PRINCIPAL AFFLUENT DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 46
TABLEAU 22. MESURES DE PH EN SURFACE DANS QUATRE LACS DU PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER ENTRE 2006 ET 2012.....47
TABLEAU 23. COTE DES CRUES DE RÉCURRENCES 2, 20 ET 100 ANS LE LONG DU FLEUVE SAINT-LAURENT POUR LES VILLES DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 53
TABLEAU 24. MILIEUX HUMIDES CARACTÉRISÉS ET MILIEUX HUMIDES POTENTIELS PRÉSENTS SUR LE TERRITOIRE DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....58
TABLEAU 25. FAUNE TERRESTRE À STATUT PARTICULIER PRÉSENTE DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 69
TABLEAU 26. FLORE TERRESTRE À STATUT PARTICULIER PRÉSENTE DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 72
TABLEAU 27. ESPÈCES DE POISSONS DANS LE SECTEUR SITUÉ ENTRE LE BARRAGE DE DONNACONA ET LA LIMITE SUD DE LA BASE MILITAIRE DE VALCARTIER.....75

TABLEAU 28. ESPÈCES DE POISSONS DANS LE SECTEUR SITUÉ ENTRE LE SUD DE LA GARNISON VALCARTIER ET LE SUD DU PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER .76
TABLEAU 29. ESPÈCES DE POISSONS DANS LE SECTEUR SITUÉ EN AMONT DE LA LIMITE SUD DU PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER 77
TABLEAU 30. ENSEMENCEMENTS DE SAUMONS DANS LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER, DE 1981 À 2012.....79
TABLEAU 31. FAUNE AQUATIQUE À STATUT PARTICULIER PRÉSENTE DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 84
TABLEAU 32. FLORE AQUATIQUE À STATUT PARTICULIER PRÉSENTE DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 86
TABLEAU 33. CARACTÉRISTIQUES DES CENTRALES HYDROÉLECTRIQUES PRÉSENTES DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....110
TABLEAU 34. PRODUCTION VÉGÉTALE DES VILLES DE LA MRC DE PORTNEUF SUR LE TERRITOIRE DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER EN 2012 125
TABLEAU 35. PRODUCTION VÉGÉTALE DES VILLES DE LA MRC DE LA JACQUES-CARTIER ET DE LA VILLE DE SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES SUR LE TERRITOIRE DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER EN 2012 126
TABLEAU 36. EFFORT DE PÊCHE, RÉCOLTE ET DÉPENSES DIRECTES POUR LES PRINCIPAUX TERRITOIRES DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 134
TABLEAU 37. SUPERFICIE DES SOUS-BASSINS DANS LE PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER 147
TABLEAU 38. POLITIQUES ET RÉGLEMENTATIONS DES VILLES ET MUNICIPALITÉS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER, EN VIGUEUR AU 1ER JUIN 2012 166
TABLEAU 39. SOURCES D'APPROVISIONNEMENT DES VILLES ET MUNICIPALITÉS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....171
TABLEAU 40. PRÉLÈVEMENTS DANS LA JACQUES-CARTIER EN 2010 DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 173
TABLEAU 41. LISTE DES STATIONS D'ÉPURATION PRÉSENTES DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 175
TABLEAU 42. SITES ET QUANTITÉS DE REJETS DES EAUX USÉES MUNICIPALES DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....177
TABLEAU 43. SITES ET QUANTITÉS DE REJET D'EAUX USÉES AUTRES QUE MUNICIPALES DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....179
TABLEAU 44. CARACTÉRISTIQUES DES PRINCIPAUX BARRAGES DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 180
TABLEAU 45. IDENTIFICATION DES BARRAGES DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER EN FONCTION DE LEUR A) CATÉGORIE, B) ANNÉE DE CONSTRUCTION ET C) UTILISATION.....182
TABLEAU 46. TENURE DES TERRES DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....184
TABLEAU 47. AIRES AGRICOLES À VOCATION PARTICULIÈRE DE LA MRC DE PORTNEUF, DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....187
TABLEAU 48. AFFECTATIONS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER.....189
TABLEAU 49. VALEURS ET SIGNIFICATIONS DES INDICES DE QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE ET PHYSICO-CHIMIQUE (IQBP).....203
TABLEAU 50. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP DE LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER, DE 2001 À 2012, AUX STATIONS DE TEWKESBURY ET DONNACONA.....205
TABLEAU 51. NOM ET LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA RIVIÈRE AUX POMMES 207
TABLEAU 52. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP DE DIX STATIONS DE LA RIVIÈRE AUX POMMES, EN 2002 ET 2003.....208

TABLEAU 53. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP DE QUATRE STATIONS DE LA RIVIÈRE AUX POMMES EN 2010 210
TABLEAU 54. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP À LA STATION 0053 DE LA RIVIÈRE AUX POMMES, ENTRE 2002 ET 2012 211
TABLEAU 55. RÉSULTATS ET INDICES DE SUIVI DES MACROINVERTÉBRÉS BENTHIQUES EN 2002 ET 2010....212
TABLEAU 56. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP À LA STATION 0063 DE LA RIVIÈRE NOIRE EN 2002 ET 2010....213
TABLEAU 57. MOYENNES ESTIVALES DE TROIS PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES POUR LE BASSIN NORD DU LAC SAINT-JOSEPH, ENTRE 2006 ET 2012....216
TABLEAU 58. MOYENNES ESTIVALES DE TROIS PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES POUR LE BASSIN SUD DU LAC SAINT-JOSEPH ENTRE 2006 ET 2012 217
TABLEAU 59. COTES DU PROGRAMME ENVIRONNEMENT-PLAGE EN 2011 ET 2012 POUR LES QUATRE PLAGES DU LAC SAINT-JOSEPH 217
TABLEAU 60. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP À LA STATION 0096 DE LA RIVIÈRE AUX PINS ENTRE 2006 ET 2008, ET À LA STATION 0073 EN 2012....218
TABLEAU 61. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP À LA STATION 0097 DE LA RIVIÈRE ONTARITZI ENTRE 2006 ET 2008 ET EN 2012....219
TABLEAU 62. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP À L'EMBOUCHURE DU RUISSEAU BONHOMME EN 2008 220
TABLEAU 63. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR TROIS STATIONS DU RUISSEAU BONHOMME EN 2008....221
TABLEAU 64. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP À L'EMBOUCHURE DU RUISSEAU ST-DENYS-GARNEAU EN 2009....221
TABLEAU 65. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR TROIS STATIONS DU RUISSEAU ST-DENYS-GARNEAU EN 2009 222
TABLEAU 66. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR LA STATION SITUÉE À L'EMBOUCHURE DE PLUSIEURS TRIBUTAIRES DE LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER EN 2009 223
TABLEAU 67. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP À L'EMBOUCHURE DE LA RIVIÈRE CHAUDE EN 2010....224
TABLEAU 68. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR QUATRE STATIONS DE LA RIVIÈRE CHAUDE EN 2010....224
TABLEAU 69. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR CINQ STATIONS DE LA RIVIÈRE CHARLAND EN 2010....225
TABLEAU 70. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR DEUX STATIONS DE LA RIVIÈRE DES ROCHES ET DU RUISSEAU DORVAL EN 2010....226
TABLEAU 71. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR LA STATION SITUÉE À L'EMBOUCHURE DU RUISSEAU DE LA PISCICULTURE EN 2010 ...226
TABLEAU 72. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR QUATRE STATIONS DE LA RIVIÈRE CHAUDE EN 2011....227
TABLEAU 73. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR TROIS STATIONS DU RUISSEAU JACQUES EN 2011....227
TABLEAU 74. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP À L'EMBOUCHURE DU RUISSEAU DES PRAIRIES EN 2011 228
TABLEAU 75. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR QUATRE STATIONS DE LA RIVIÈRE DES PRAIRIES ET DEUX STATIONS DU RUISSEAU VERSAILLES EN 2011 229
TABLEAU 76. MÉDIANES ESTIVALES ET IQBP À L'EMBOUCHURE DE LA RIVIÈRE DES ÎLETS EN 2012....230
TABLEAU 77. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR TROIS STATIONS DE LA RIVIÈRE DES ÎLETS ET DE DEUX DE SES TRIBUTAIRES EN 2012 230
TABLEAU 78. MÉDIANES ESTIVALES DE NEUF PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR TROIS STATIONS DES RUISSEAUX DU MOULIN ET CHAMBERLAND EN 2012....231

TABLEAU 79. BILAN DES DÉTECTIONS DE TCE ET DE PERCHLORATE DES PUITS D'OBSERVATION SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE DE LA GARNISON VALCARTIER, DE 1998 À 2011 249
TABLEAU 80. INDICES DE PRESSION (KG D'INGRÉDIENTS ACTIFS/HA) POUR LE CLUB DE GOLF LAC-SAINT-JOSEPH, ENTRE 2003-2005, 2006-2008 ET 2009-2011 253
TABLEAU 81. INDICES DE PRESSION (KG D'INGRÉDIENTS ACTIFS/HA) POUR LE CLUB DE GOLF DE PONT-ROUGE, ENTRE 2003-2005, 2006-2008 ET 2009-2011 253
TABLEAU 82. RÉCAPITULATIF DES NOTES *STATION* ET *SURVERSE* POUR LES ANNÉES 2006 À 2011 POUR LES STATIONS D'ÉPURATION ET LES OUVRAGES DE SURVERSE PRÉSENTS DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER....267
TABLEAU 83. CARACTÉRISATION DES EAUX DE SURFACE DE LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER EN 2006, À PROXIMITÉ DU L.E.S. DE NEUVILLE 271
TABLEAU 84. CARACTÉRISATION DES EAUX DE SURFACE DE LA RIVIÈRE AUX POMMES EN 2002, À PROXIMITÉ DU L.E.S. DE NEUVILLE 273
TABLEAU 85. CARACTÉRISATION DES EAUX DE SURFACE DE LA RIVIÈRE AUX POMMES EN 2006, À PROXIMITÉ DU L.E.S. DE NEUVILLE 273
TABLEAU 86. DONNÉES DE TROIS PIÉZOMÈTRES DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER AU L.E.S. DE NEUVILLE ENTRE SEPTEMBRE 2006 ET OCTOBRE 2011 275
TABLEAU 87. DONNÉES DE TROIS PIÉZOMÈTRES DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE AUX POMMES AU L.E.S. DE NEUVILLE ENTRE SEPTEMBRE 2006 ET OCTOBRE 2011 276
TABLEAU 88. DONNÉES DE TROIS PIÉZOMÈTRES DANS LE SECTEUR DU SYSTÈME DE TRAITEMENT DES LIXIVIATS AU L.E.S. DE NEUVILLE ENTRE SEPTEMBRE 2006 ET OCTOBRE 2011 277

Liste des figures

FIGURE 1. PRINCIPAUX SOUS-BASSINS VERSANTS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 12
FIGURE 2. LIMITES PHYSIOGRAPHIQUES DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 13
FIGURE 3. LIMITES ADMINISTRATIVES DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 15
FIGURE 4. ZONES DE GESTION ADJACENTES À LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 16
FIGURE 5. ESTIMATION ET DENSITÉ DE POPULATION DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER EN 2011 20
FIGURE 6. LITHOLOGIE DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 27
FIGURE 7. CADRE ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE (NIVEAU 3) DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 28
FIGURE 8. STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES PRÉSENTES DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER OU À PROXIMITÉ 30
FIGURE 9. SOMME DES DEGRÉS-JOURS ANNUELS DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 32
FIGURE 10. DONNÉES SUR LE DERNIER GEL PRINTANIER ET LE PREMIER GEL AUTOMNAL DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 33
FIGURE 11. DONNÉES HISTORIQUES DES DÉBITS DE LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER ENTRE 1970 ET 2010 À LA STATION HYDROMÉTRIQUE DE SHANNON (N^{O} 050801) 37
FIGURE 12. COMPARAISON DES DONNÉES HISTORIQUES DES DÉBITS MÉDIANS AUX STATIONS HYDROMÉTRIQUES DES RIVIÈRES JACQUES-CARTIER (N^{O} 050801), MONTMORENCY (N^{O} 051001) ET SAINTE-ANNE (N^{O} 050408) ENTRE 1970 ET 2010 39
FIGURE 13. PROFIL LONGITUDINAL DE LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER 43
FIGURE 14. PRINCIPAUX LACS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 45
FIGURE 15. RÉPARTITION DES ZONES DE SENSIBILITÉ À L'ACIDITÉ ET PH MOYENS MESURÉS DANS PLUSIEURS LACS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 48
FIGURE 16A. MILIEUX HUMIDES CARACTÉRISÉS ET MILIEUX HUMIDES POTENTIELS DANS LA PARTIE NORD DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 56
FIGURE 16B. MILIEUX HUMIDES CARACTÉRISÉS ET MILIEUX HUMIDES POTENTIELS DANS LA PARTIE SUD DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 57
FIGURE 17. POTENTIEL DES AQUIFÈRES PRÉSENTS SUR LE TERRITOIRE DE LA MRC DE PORTNEUF 64
FIGURE 18. AIRES D'ALIMENTATION ET DE PROTECTION, ET IDENTIFICATION DES PRISES D'EAU POTABLE DANS LA MRC DE PORTNEUF 65
FIGURE 19. INDICES DE VULNÉRABILITÉ SELON LA MÉTHODE DRASTIC DANS LA MRC DE PORTNEUF 66
FIGURE 20. MONTAISON DES SAUMONS ATLANTIQUES DANS LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER ENTRE 1981 ET 2012 82
FIGURE 21. UTILISATION DU SOL DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 92
FIGURE 22. LOCALISATION DES CENTRES URBAINS DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 93
FIGURE 23. RÉSEAU ROUTIER DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 95

FIGURE 24. ACTIVITÉS COMMERCIALES ET INDUSTRIELLES DANS LA PARTIE MUNICIPALISÉE DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 98
FIGURE 25. SUPERFICIE (HA) ET RÉPARTITION (%) FORESTIÈRE DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 99
FIGURE 26. TYPE DE COUVERT ET RÉPARTITION DES MILIEUX BOISÉS DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 100
FIGURE 27. UNITÉS D'AMÉNAGEMENT, TERRAINS DOMTAR ET STATION DUCHESNAY DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER. NB. LA CARTE SERA MODIFIÉE ULTÉRIEUREMENT EN CONSÉQUENCE DE L'AGRANDISSEMENT DE LA FORÊT MONTMORENCY. 103
FIGURE 28. COUPES FORESTIÈRES PLANIFIÉES ENTRE 2008-2013 DANS L'UNITÉ D'AMÉNAGEMENT 031-53 PRÉSENTE DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER. NB. LA CARTE SERA MODIFIÉE ULTÉRIEUREMENT EN CONSÉQUENCE DE L'AGRANDISSEMENT DE LA FORÊT MONTMORENCY. 104
FIGURE 29. COUPES FORESTIÈRES DE 1920 À 1980 DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 106
FIGURE 30. TRAVAUX SYLVICOLES ENTRE 1986 ET 2005 DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 107
FIGURE 31. TRAVAUX SYLVICOLES DE LA STATION DUCHESNAY ENTRE 1981 ET 2005 DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 108
FIGURE 32. SITES D'EXTRACTION DES RESSOURCES NATURELLES ET DES ZONES AVEC POTENTIEL DE GAZ DE SCHISTE DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 114
FIGURE 33. INFRASTRUCTURES AU L.E.T. DE NEUVILLE 116
FIGURE 34. LOCALISATION DU L.E.T., DES ÉCOCENTRES, CIMETIÈRES D'AUTOMOBILES ET LIEUX DÉSAFFECTÉS DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 118
FIGURE 35. SITES CONTAMINÉS RÉHABILITÉS ET NON RÉHABILITÉS 120
FIGURE 36. SUPERFICIE (HA) ET RÉPARTITION (%) DE LA PRODUCTION VÉGÉTALE EN 2012 DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 124
FIGURE 37. DONNÉES SUR LA PRODUCTION ANIMALE 127
FIGURE 38. PRODUCTION ANIMALE ET SECTEUR AGRICOLE DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 128
FIGURE 39. CLUBS DE GOLF ET SITES RÉCRÉATIFS DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 130
FIGURE 40. SENTIERS DE MOTONEIGE ET TERRITOIRES DE LA SÉPAQ DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 131
FIGURE 41. PRINCIPAUX ATTRAITS CULTURELS ET HISTORIQUES DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 136
FIGURE 42. AIRES PROTÉGÉES ET DES TERRITOIRES FAUNIQUES DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 142
FIGURE 43. SOURCES D'APPROVISIONNEMENT ET SITES DE PRÉLÈVEMENTS D'EAU DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 170
FIGURE 44. SITES DE REJETS DES EAUX USÉES DANS LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 178
FIGURE 45. PRINCIPAUX BARRAGES DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 181
FIGURE 46. AFFECTATIONS DE LA ZONE DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU DE LA JACQUES-CARTIER 190
FIGURE 47. STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DES COURS D'EAU DE LA ZONE DE GESTIONS DE LA JACQUES-CARTIER 206
FIGURE 48. PANACHE DU TCE ET CONCENTRATIONS OBSERVÉES DANS LA NAPPE DELTAÏQUE RÉGIONALE EN 2009 237
FIGURE 49. LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LE SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE (TCE ET PERCHLORATE) 240

FIGURE 50. LOCALISATION DES SECTEURS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LE SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES (TCE ET PERCHLORATE) ET PUITS D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE 244
FIGURE 51. VULNÉRABILITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE ET PUITS OÙ LES PESTICIDES ONT ÉTÉ DÉTECTÉS DANS LA RÉGION DE PORTNEUF 255
FIGURE 52. LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LES RIVIÈRES JACQUES-CARTIER ET AUX POMMES POUR LE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU À PROXIMITÉ DU L.E.S. DE NEUVILLE 272
FIGURE 53. IQBR DU RUISSEAU AKIF CALCULÉ LORS DE LA CARACTÉRISATION EN 2009 301
FIGURE 54. IQBR DU RUISSEAU JAUNE CALCULÉ LORS DE LA CARACTÉRISATION EN 2009 302
FIGURE 55. IQBR DU RUISSEAU JAUNE CALCULÉ LORS DE LA CARACTÉRISATION EN 2009 302
FIGURE 56. IQBR DE LA RIVIÈRE À MATTE CALCULÉ LORS DE LA CARACTÉRISATION EN 2009 303
FIGURE 57. IQBR DE LA RIVIÈRE DES ROCHES CALCULÉ LORS DE LA CARACTÉRISATION EN 2010 303
FIGURE 58. IQBR DE LA RIVIÈRE DES ROCHES CALCULÉ LORS DE LA CARACTÉRISATION EN 2010 304
FIGURE 59. IQBR DE LA RIVIÈRE DES ROCHES CALCULÉ LORS DE LA CARACTÉRISATION EN 2012 304

Liste des annexes

Annexe 1. Cartes des zones inondables de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier.

Annexe 2. Évaluation des stations d'épuration et des ouvrages de surverse de la zone de gestion de la Jacques-Cartier.

Liste des acronymes, des symboles et des sigles

APSSQ	Association des pêcheurs sportifs de saumon du Québec
ARSM	Association de la rivière Sainte-Marguerite
ASSS	Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale
BDTQ	Base de données topographiques du Québec (échelle 1 : 20 000)
BFCV	Base des forces canadiennes à Valcartier
CASA	Comité de l'anse de Saint-Augustin
CAPSA	Corporation d'aménagement et de protection de la Sainte-Anne
CARDE	Canadian Armament Research and Development Establishment (Établissement de recherché et de perfectionnement de l'armement)
CBJC	Corporation du bassin de la Jacques-Cartier
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec, dépend du MDDEP
CFQG	Chemin de fer Québec-Gatineau
CIAP	Comité intermunicipal de l'Arrière-pays
CIC	Canards Illimités Canada
CMA	Concentration maximale acceptable
CMQ	Communauté métropolitaine de Québec
CN	Compagnie de chemin de fer Canadien National
CPTAQ	Commission de protection du territoire agricole
CRE	Conseil régional de l'Environnement
CRJC	Corporation de restauration de la Jacques-Jacques
CRNT	Commission sur les ressources naturelles et le territoire
DCO	Demande chimique en oxygène
DBO_5	Demande biochimique en oxygène pendant cinq jours
DRASTIC	Indice de vulnérabilité des eaux souterraines
DRSP	Direction régionale de la santé publique de la Capitale-Nationale
DSB	Direction de la sécurité des barrages
EPT	Indice EPT : éphéméroptères, plécoptères et trichoptères
FQM	Fédération québécoise des municipalités

FQPPN	Fédération québécoise pour la protection du patrimoine naturel
FQSA	Fédération québécoise pour le saumon atlantique
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GISL	Gestion intégrée du Saint-Laurent
ICB	Indice de communauté benthique
INRS	Institut national de la recherche scientifique
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
IQBP	Indice de qualité bactériologique et physicochimique de l'eau
IQBR	Indice de qualité de la bande riveraine
ISVB	Indice de surveillance volontaire benthos
LARSA	Laboratoire régional des sciences aquatiques (Université Laval)
LCPE	Loi canadienne sur la protection de l'environnement
L.E.S.	Lieu d'enfouissement sanitaire
L.E.T.	Lieu d'enfouissement technique
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MAMR	Ministère des Affaires municipales et des Régions
MAMROT	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (jusqu'en septembre 2012)
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (à partir de septembre 2012)
M.E.S.	Matières en suspension
MLCP	Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche
MRC	Municipalité régionale de comté
MRN	Ministère des Ressources naturelles (à partir de septembre 2012)
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (jusqu'en septembre 2012)
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
MTCP	Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche
MTQ	Ministère des Transports du Québec
OBV	Organisme de bassin versant
OPMV	Objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier

PACES	Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines
PAFI	Plan d'aménagement forestier intégré
PAPA	Programme d'aide à la prévention d'algues bleu-vert
PAEF	Plan agroenvironnemental de fertilisation
PARE	Plan d'action et de réhabilitation écologique du Saint-Laurent
PDCC	Programme de détermination des cotes de crues de récurrence de 20 ans et de 100 ans
PDE	Plan directeur de l'eau
PEEP	Programme d'économie d'eau potable
PGESV	Plan de gestion environnementale des sels de voirie
PGAF	Plan général d'aménagement forestier
PGIR	Plan de gestion intégrée régional
PGMR	Plan de gestion des matières résiduelles
PMAD	Plan métropolitain d'aménagement et de développement
PNAGS	Plan nord-américain de gestion de la sauvagine
PPRLPI	Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables
RADF	Règlement sur l'aménagement durable des forêts
RCES	Règlement sur le captage des eaux souterraines
RCI	Règlement de contrôle intérimaire
RDD	Résidus domestiques dangereux
REA	Règlement sur les exploitations agricoles
REIMR	Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles
RNCan	Ressources naturelles Canada
RNI	Règlement sur les normes d'intervention (forêts du domaine public)
RRGMRP	Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf
SAD	Schéma d'aménagement et de développement
SAMBBA	Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan
SASA	Station agronomique de Saint-Augustin
SCF	Service canadien des forêts
SÉPAQ	Société des établissements de plein air du Québec
SIEF	Système d'information écoforestière du 3e et 4e décennal
SIGAT	Système d'information et de gestion en aménagement du territoire
SMAD	Schéma métropolitain d'aménagement et de développement

SOITEAU	Suivi des ouvrages individuels de traitement des eaux usées
SOMAE	Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux
TCE	Trichloroéthène ou trichloroéthylène
TCR	Table de concertation régionale dans le cadre de la GISL
TGIRT	Table de gestion intégrée des ressources et du territoire
TNO	Territoire non organisé
UA	Unité d'aménagement (secteur forestier)
UMQ	Union des municipalités du Québec
VOIC	Fiche VOIC : valeur objectif indicateur cible (milieu forestier)
ZEC	Zone d'exploitation contrôlée
ZIP	Zone d'intervention prioritaire

INTRODUCTION

La Corporation de restauration de la Jacques-Cartier (CRJC) était un organisme à but non lucratif fondé en 1979 dont la mission visait la restauration, la conservation et la mise en valeur de la rivière Jacques-Cartier. La réintroduction du saumon atlantique dans la rivière a été la pierre angulaire de sa mission depuis sa fondation, et la Corporation était mandataire de Faune Québec pour la gestion de la zec de la Rivière-Jacques-Cartier de 1991 à 2002.

La Corporation s'est transformée en organisme de bassin versant (OBV) en juin 2004 et a élargi sa mission à la gestion intégrée sur le bassin versant de la rivière Jacques-Cartier. Elle a modifié son nom pour devenir la Corporation du bassin de la Jacques-Cartier (CBJC).

En 2009, la CBJC agrandit son territoire afin de devenir l'une des quarante zones de gestion intégrée de l'eau annoncées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, maintenant MDDEFP) lors du redécoupage du Québec méridional. Conformément à l'article 14, 7e paragraphe de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection* (L.R.Q., c. C-6.2), le ministre du MDDEP reconnaît la CBJC comme organisme ayant pour mission d'élaborer et de mettre à jour un plan directeur de l'eau (PDE), de la promouvoir et d'en suivre la mise en œuvre. La CBJC se dote alors d'une nouvelle mission : « Assurer la gestion intégrée de l'eau à l'échelle des bassins versants dans la zone de la Jacques-Cartier notamment en contribuant à la restauration, la conservation et la mise en valeur de celle-ci, dans une perspective de développement durable. » La CBJC s'est engagée à développer et mettre en valeur les multiples potentiels de la zone avec, comme élément central, la rivière Jacques-Cartier. Selon cette approche, celle-ci est plus qu'une ressource hydrique ou une source d'approvisionnement, elle est un habitat, un écosystème, un lieu de pratique d'activités récréatives et une composante structurante du paysage régional.

Selon les directives du MDDEP, le PDE constitue le premier mandat des organismes de bassin versant. Ce plan doit présenter l'ensemble des éléments d'information nécessaires à la compréhension des problématiques générales et spécifiques associées à la ressource hydrique. Le PDE doit prendre en considération les préoccupations et les intérêts de la population ainsi que ceux des acteurs concernés par la gestion de l'eau. Cela, dans le but de mener à la mise en place d'un mécanisme continu et permanent d'échange d'information et de

participation. Enfin, il doit proposer des actions concrètes visant la protection, la restauration et la mise en valeur de l'eau et des écosystèmes aquatiques.

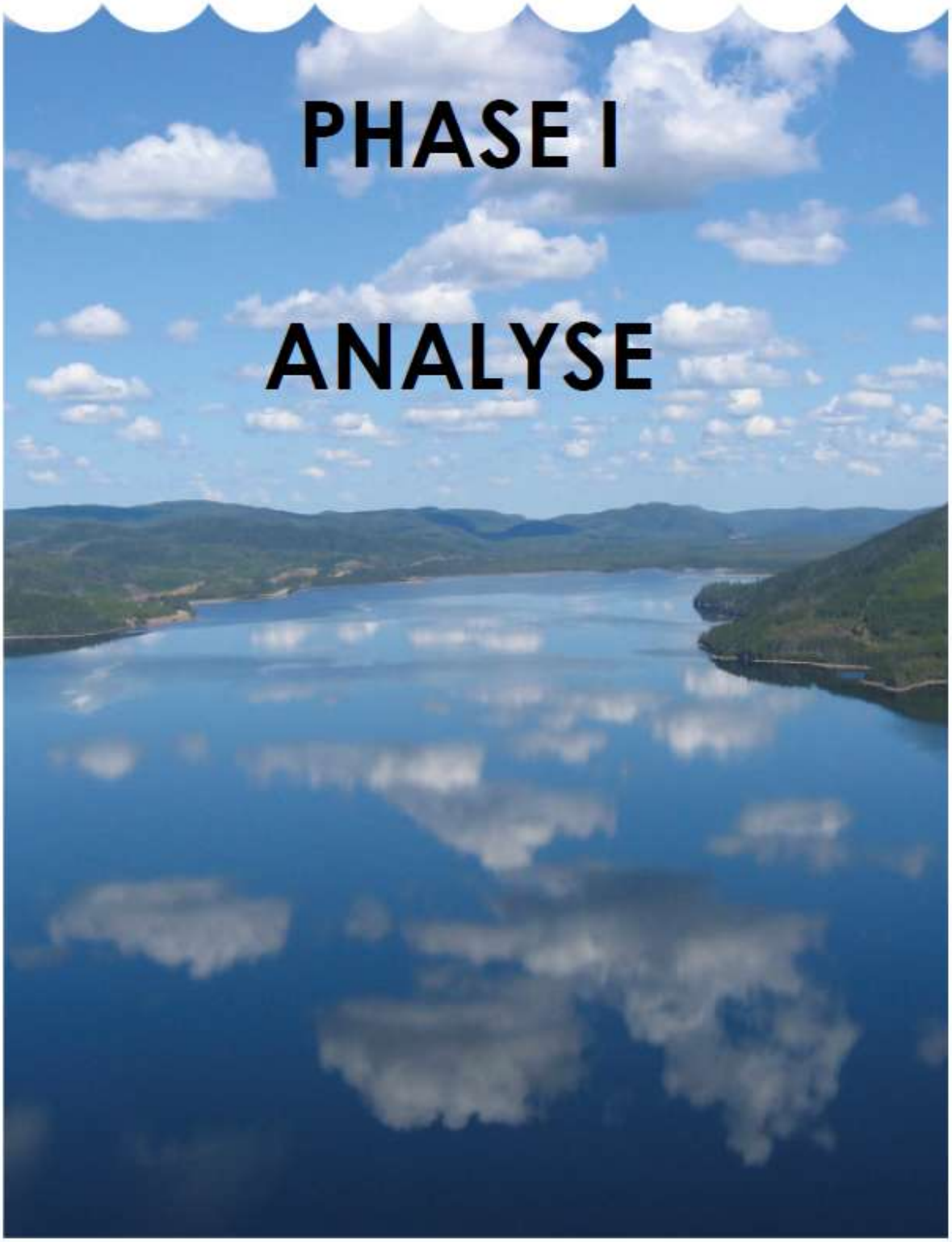
Le document suivant présente les différentes phases du plan directeur de l'eau de la zone de gestion intégrée de la rivière Jacques-Cartier.

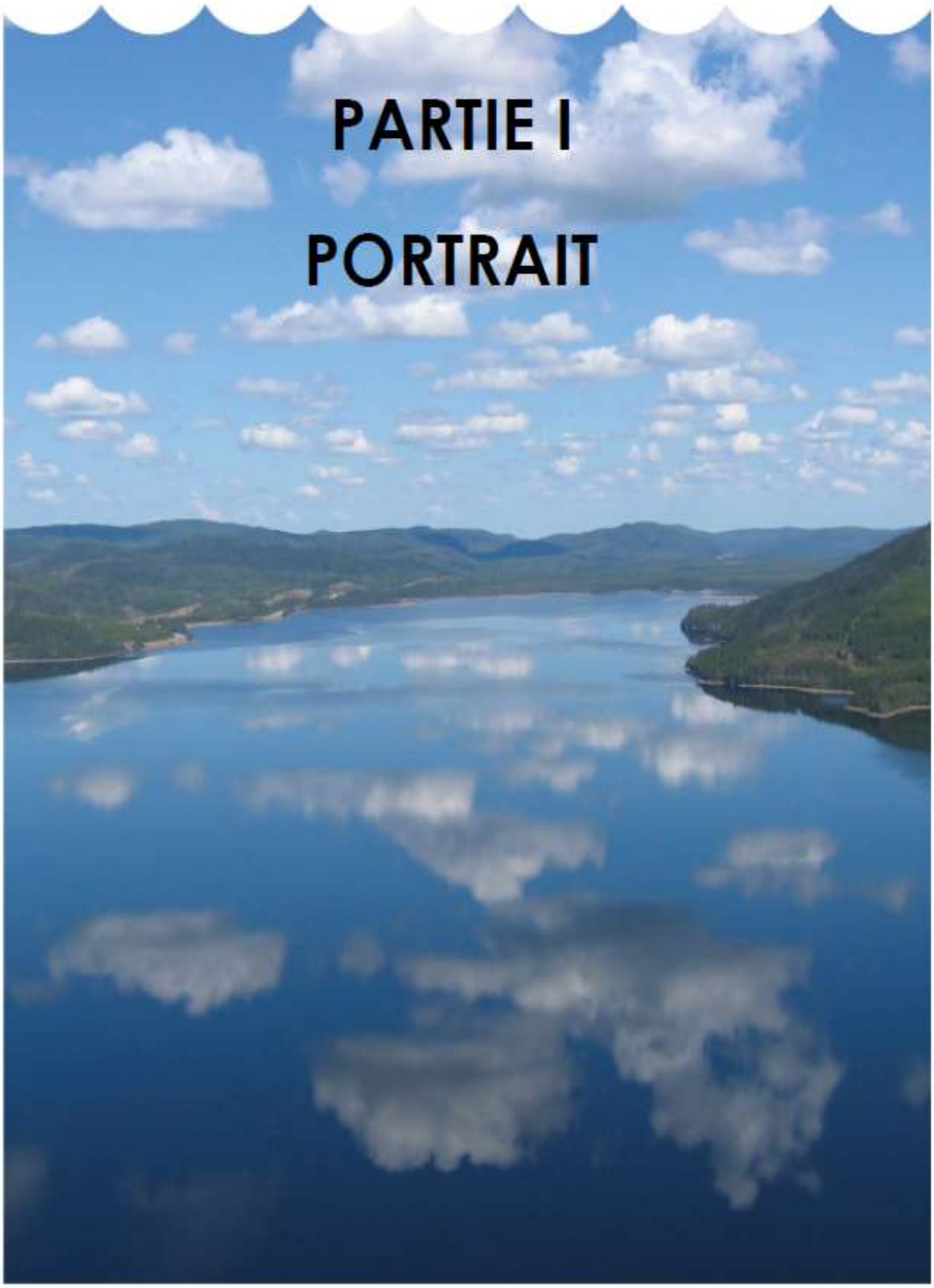
La première phase concerne l'analyse, composée de deux parties : le portrait et le diagnostic. Le portrait présente, de manière intégrée, l'information existante sur la zone de gestion, l'état des ressources en eau, les usages, ainsi que les projets de protection, de restauration ou de mise en valeur. Cette étape se base sur les renseignements disponibles issus d'un suivi de l'état du milieu (aspects biophysiques, sociaux, économiques) et des ressources en eau. Le diagnostic permet de faire ressortir les problématiques en matière d'eau et, ainsi, d'alimenter en information pertinente les discussions de l'organisme de bassin versant concernant les enjeux à privilégier et les orientations à prendre.

La deuxième phase correspond à la détermination des enjeux (préoccupations majeures) et des orientations, qui sont les pistes d'action à privilégier pour affronter ces enjeux.

La troisième phase, quant à elle, concerne la détermination des objectifs, c'est-à-dire les cibles à atteindre à court ou à long terme.

Enfin, la quatrième phase correspond au plan d'action, avec le choix des indicateurs (mesures qui rendront compte des progrès accomplis) et le suivi des actions réalisées dans le premier plan d'action, celui du plan directeur de l'eau de la rivière Jacques-Cartier, qui fut approuvé par le gouvernement du Québec en janvier 2012.


PHASE I
ANALYSE



PARTIE I

PORTRAIT

HISTORIQUE

Nommée selon la croyance populaire voulant que Jacques Cartier ait séjourné à son embouchure lors d'un de ses voyages au Canada (Gouvernement du Québec, 1987), la rivière Jacques-Cartier est située au centre-sud du Québec. Elle prend sa source dans le lac du même nom, à mi-chemin entre Québec et Chicoutimi, et son embouchure est située à 30 km à l'ouest de la ville de Québec, à Donnacona. La proximité de ce cours d'eau des grands centres urbains, sa facilité d'accès sur la quasi-totalité de son parcours, sa beauté remarquable, de même que son potentiel récréatif, ont contribué à édifier sa renommée et à en faire un témoin privilégié des grandes périodes de colonisation au Québec (MLCP, 1991).

La présence de l'homme aux abords de la rivière Jacques-Cartier daterait de plus de 7 000 ans alors que les Premières Nations de la région utilisaient ses rives riches en espèces fauniques pour la pêche et la trappe (Gouvernement du Québec, 1987). Les inventaires archéologiques ont recensé plus de cinquante sites qui pourraient témoigner de la pratique d'activités traditionnelles par les nations autochtones dans le bassin de ce cours d'eau.

Après le passage de Cartier, Samuel de Champlain fait mention de ce cours d'eau dans ses écrits, en 1632, en le désignant par le nom de « *Rivière des Esturgeons et Saulmons* » (Commission de toponymie du Québec, 2012). En étant une voie de communication importante entre Québec, le fleuve Saint-Laurent et le lac Saint-Jean, à des fins commerciales et de colonisation, la rivière Jacques-Cartier a vraisemblablement joué un rôle important dans la colonisation et l'industrialisation des municipalités qui la bordent. Le tracé naturel qu'elle forme a effectivement été utilisé par les missionnaires jésuites au cours du XVIIe siècle afin d'atteindre la région du Lac-Saint-Jean, en suivant un parcours que l'on désigne comme le Sentier des Jésuites (Giroux et Tremblay, 1977).

La subdivision des terres selon le régime seigneurial français, ainsi que la toponymie et l'architecture des villes présentes à l'embouchure de la rivière, évoquent la présence du peuple français sur ce territoire au début de la colonisation. Après la conquête de Québec par les Anglais, en 1759, le développement humain est marqué par l'arrivée d'immigrants des îles Britanniques et de loyalistes de la Nouvelle-Angleterre venus s'installer dans l'arrière-pays. À la fin du XVIIIe siècle, on assiste à l'implantation du système de

township sur les rives situées en amont de la rivière, avec la création des cantons de Stoneham et de Tewkesbury (Gouvernement du Québec, 1987).

Les premiers censitaires canadiens aimaient tant la pêche au saumon que le seigneur de Neuville l'a interdite dès 1786, se réservant le droit exclusif d'octroyer les permis de pêche moyennant redevances (Mercier et Hamel, 2004). Cette rivière jouissait d'une renommée exceptionnelle et elle était considérée comme un lieu de prédilection pour la pêche au saumon par les hommes de la garnison militaire stationnée à Québec. En 1818, au moment d'être constitué en réserve exclusive, l'endroit devient l'un des premiers clubs privés consacré à la préservation de la faune et à l'exploitation limitée du potentiel local.

L'arrivée de nouveaux immigrants a favorisé le développement économique de la région. Bien que l'agriculture soit florissante au début du XIXe siècle, l'histoire de la vallée, à cette époque, se caractérise davantage par le développement de l'industrie forestière. On y exploite les forêts de pins pour la construction navale. Le potentiel hydraulique de la rivière favorise l'essor de cette industrie. À la fin du XIXe siècle, les moulins à farine et à scie, de même que les barrages hydroélectriques, sont construits en bordure et sur la rivière. Les produits forestiers sont transformés en pâtes et papiers et en bois d'œuvre, ce qui contribue à la diversification de l'industrie forestière de la région. Le flottage du bois se pratiquait encore en 1978, année où, par décret gouvernemental, cette forme d'exploitation forestière fut interdite (MLCP, 1991).

Décrite comme l'une des plus belles rivières à saumon au monde par l'officier britannique Tolfrey au milieu du XIXe siècle, la pêche sportive au saumon fut populaire dès le début des années 1800. Vers 1840, ce sont les habitants de la colonie qui ont profité de cette ressource à des fins d'alimentation et en guise de revenus d'appoint, c'est le début de la pêche commerciale du saumon atlantique dans cette rivière. Cette pêche, pratiquée entre Pont-Rouge et Donnacona, éliminait pratiquement tout le saumon qui attendait des conditions propices au franchissement des gorges Déry pour continuer de remonter la rivière. Nettle (1857) a même déploré les effets désastreux de cette pêche commerciale en s'exprimant ainsi : « si seulement il permettait à 10 ou 20 saumons de passer chaque année ». La qualité et l'abondance de la ressource, ainsi que la facilité avec laquelle elle pouvait être pêchée, mènent à une surexploitation, tant commerciale que sportive. Une loi visant à protéger l'espèce de l'exploitation abusive fut adoptée en 1854. Dès 1857, le surintendant des pêcheries d'alors, Richard Nettle, réalise les premières expériences de pisciculture pour l'élevage du saumon à Québec (Mercier et Hamel, 2004).

De 1877 à 1913, un club de pêche sélect, le Jacques-Cartier River Fishing Club, contrôle la pêche sportive du saumon sur la rivière. Un ouvrage de Howells (1887) qui comparait la qualité de pêche de la plupart des rivières à saumon du Québec rapporte que la pêche au saumon dans la Jacques-Cartier était encore bonne, et ce, tout autant que celle de la rivière Saint-Jean, en Gaspésie. Cependant, l'utilisation intensive de la rivière à des fins industrielles a considérablement porté préjudice à la pérennité du saumon qu'elle hébergeait. Ainsi, ce poisson devint de plus en plus rare et disparaît complètement en 1913, avec la construction du barrage Donnacona qui devint un obstacle insurmontable pour ce migrateur dont la population était déjà gravement sur le déclin (CRJC, 1988).

La perte de diversité faunique et les menaces de développement urbain mènent à une prise de conscience collective des valeurs fauniques et patrimoniales associées à la rivière. En 1972, une coalition de citoyens se forme (Comité pour la conservation de la Jacques-Cartier) afin de la protéger contre la création d'une centrale hydroélectrique à réserve pompée (projet Champigny), et pour éviter également l'inondation de la plaine (MLCP, 1991). Ce geste est à l'origine des études d'impact maintenant obligatoires avant la réalisation de tout projet hydroélectrique au Québec. Cette prise de conscience mena à la création du parc national de la Jacques-Cartier en 1981.

L'arrêt du flottage du bois sur la rivière en 1978 et les sources de pollution limitées et ponctuelles, joints aux rumeurs voulant que le barrage de Donnacona soit rénové, ont incité l'Association des pêcheurs sportifs de saumon du Québec (APSSQ) à démarrer un projet visant la réintroduction du saumon atlantique (*Salmo salar*) dans ce cours d'eau. L'intérêt manifesté par cette association a donné naissance à la Corporation de restauration de la Jacques-Cartier (CRJC) qui regroupait des représentants locaux, des représentants régionaux et des représentants de l'APSSQ (devenue la Fédération québécoise pour le saumon atlantique (FQSA)).

Dès 1979, un groupe de travail, constitué de membres de la CRJC et d'employés du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche (MTCP) a été mis sur pied afin d'évaluer le potentiel salmonicole de la rivière et de se positionner sur la pertinence du projet. Ce groupe de travail est arrivé à la conclusion que le potentiel de pêche au saumon, dans la rivière Jacques-Cartier, devait être de 800 à 1 000 poissons après 12 ans et que la rivière était en mesure de supporter 2 500 saumons adultes. Étant donné l'intéressant potentiel salmonicole et la faisabilité du projet, la décision a été prise d'aller de l'avant. Les

ensemencements de saumons visant à réintroduire l'espèce dans la rivière ont débuté en 1981 et ils n'ont pratiquement jamais été interrompus jusqu'à ce jour. Dès 1982, le saumon revient frayer dans la rivière Jacques-Cartier, signe que la population est en mesure d'y accomplir son cycle vital.

De nombreux efforts ont été réalisés depuis afin de réintroduire l'espèce et d'en assurer la pérennité. En 1991, la Jacques-Cartier est à nouveau reconnue comme rivière à saumon. Cette reconnaissance contribue notamment à assurer la protection des écosystèmes aquatiques qui dépendent fortement des lisières bordant la rivière.

1. DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU TERRITOIRE ET DU MILIEU HUMAIN

1.1. Superficie totale et superficie des différents sous-bassins

De forme allongée et présentant un axe nord-sud, la superficie de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier a été évaluée à 2 617,8 km^2, arrondis à 2 618 km^2. La superficie du bassin versant de la rivière est quant à elle de 2 512 km^2.

Les rivières Launière, Jacques-Cartier Nord-Ouest, Sautauriski, Cachée, à l'Épaule, Ontaritzi et aux Pommes sont les principaux sous-bassins de la rivière Jacques-Cartier. La rivière aux Pins est un affluent secondaire important. Quant aux rivières à Matte, des Roches, Charland et le ruisseau des Îlets, ce sont des sous-bassins du fleuve Saint-Laurent (tableau 1 et figure 1).

Tableau 1. Superficie des principaux sous-bassins versants de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Rivières	Superficie des sous-bassins (km^2)
Jacques-Cartier	2 512
Jacques-Cartier Nord-Ouest	396
Sautauriski	306
Launière	255
Ontaritzi	235
Aux Pins	174
Aux Pommes	107
Cachée	93
À l'Épaule	87
À Matte	21
Des Roches	17
Charland	5
Des Îlets	4

Source : CEHQ, 2011

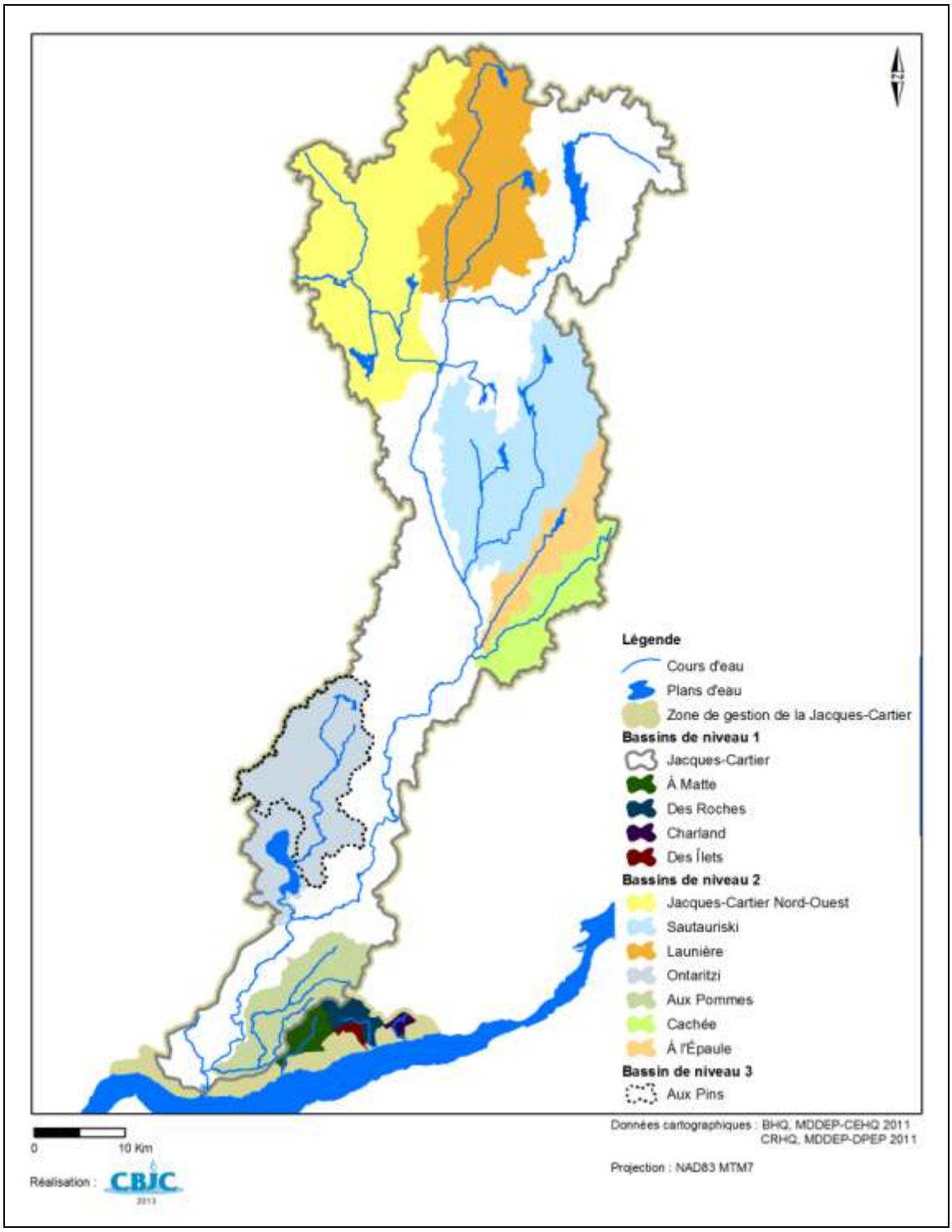


Figure 1. Principaux sous-bassins versants de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

1.2. Limites physiographiques et administratives

La zone de gestion occupe deux régions physiographiques. La partie sud se situe dans l'unité physiographique des Basses-terres du Saint-Laurent (plaine alluvionnaire) et la majeure partie de la zone de gestion se situe dans la région des Laurentides méridionales (figure 2).

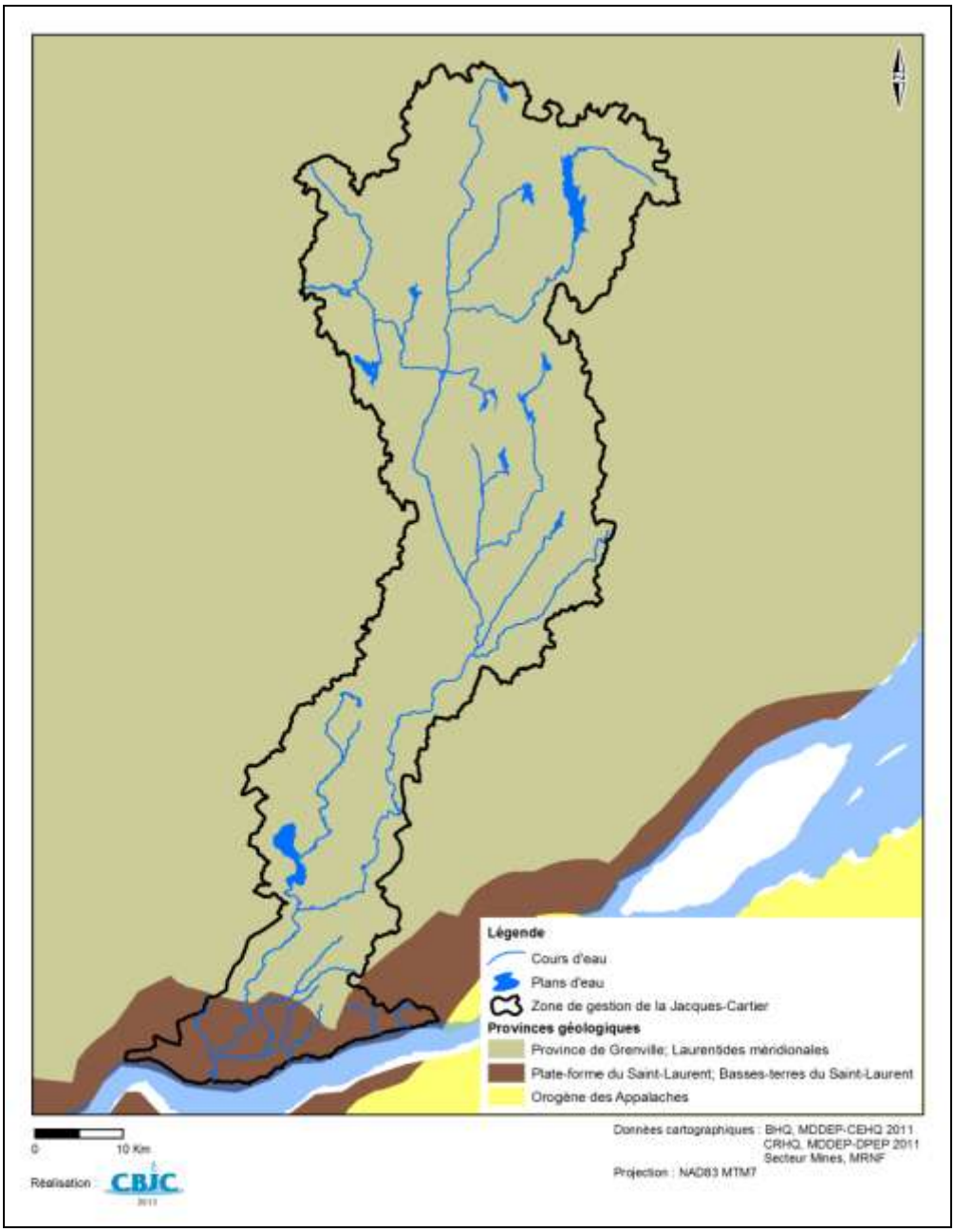


Figure 2. Limites physiographiques de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

La zone de gestion est au sud-est de la province de Québec, dans la région administrative de la Capitale-Nationale. Elle se situe dans les limites des municipalités régionales de comté (MRC) de Portneuf, de La Côte-de-Beaupré et de La Jacques-Cartier, ainsi que sur le territoire de deux villes hors MRC, soit Québec et Saint-Augustin-de-Desmaures. Ces deux villes, ainsi que celles de la MRC de La Jacques-Cartier et de La Côte-de-Beaupré, font partie de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ). Les limites de 18 villes, municipalités et territoires non organisés chevauchent la zone de gestion de la Jacques-Cartier ou y sont présentes (tableau 2 et figure 3).

Tableau 2. MRC et municipalités de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

MRC et municipalités	Type de territoire
MRC de Portneuf	
Cap-Santé	ville
Donnacona	ville
Neuville	ville
Pont-Rouge	ville
Portneuf	ville
Saint-Basile	ville
Saint-Raymond	ville
Communauté métropolitaine de Québec	
MRC de La Côte-de-Beaupré	
Château-Richer	ville
Lac-Jacques-Cartier	TNO
MRC de La Jacques-Cartier	
Lac-Croche	TNO
Fossambault-sur-le-Lac	ville
Lac-Saint-Joseph	ville
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	ville
Saint-Gabriel-de-Valcartier	municipalité
Shannon	municipalité
Stoneham-et-Tewkesbury	cantons unis
Hors MRC	
Québec	ville
Saint-Augustin-de-Desmaures	ville

Source : MAMROT, 2012a

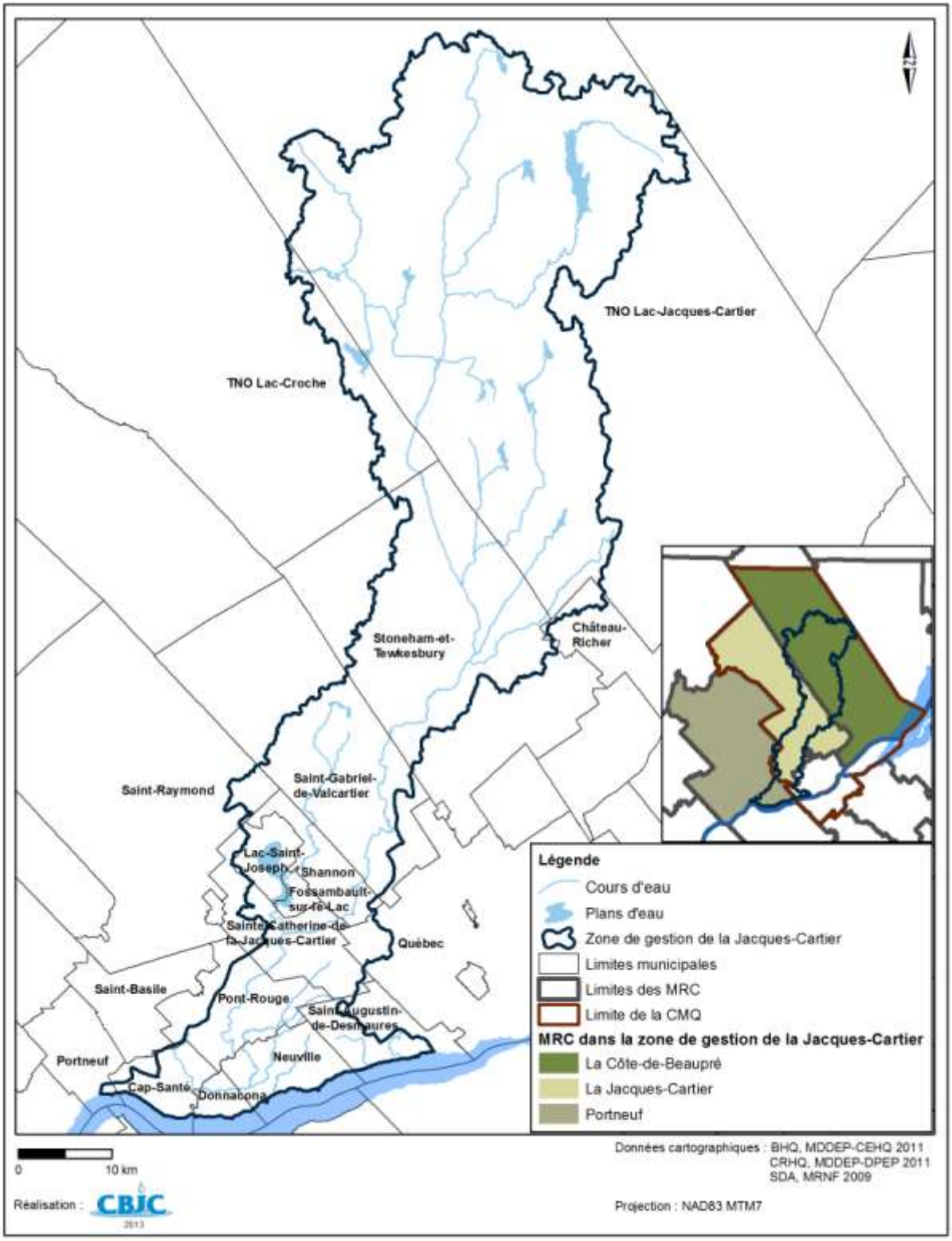


Figure 3. Limites administratives de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

La zone de gestion est située sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, dans la région hydrographique du Saint-Laurent Nord-Ouest. Elle est délimitée à l'est par les zones de gestion de La Capitale (rivières Saint-Charles et Cap-Rouge) et de Charlevoix-Montmorency (rivière Montmorency), à l'ouest, par celle de la Sainte-Anne (rivières Sainte-Anne et Portneuf), et au nord par celles du Lac-Saint-Jean et du Saguenay (rivières Malbaie, Saguenay, Métabetchouane et Chicoutimi) (figure 4). La rivière Jacques-Cartier est, par ailleurs, un des principaux tributaires du fleuve Saint-Laurent dans la région de la Capitale-Nationale.

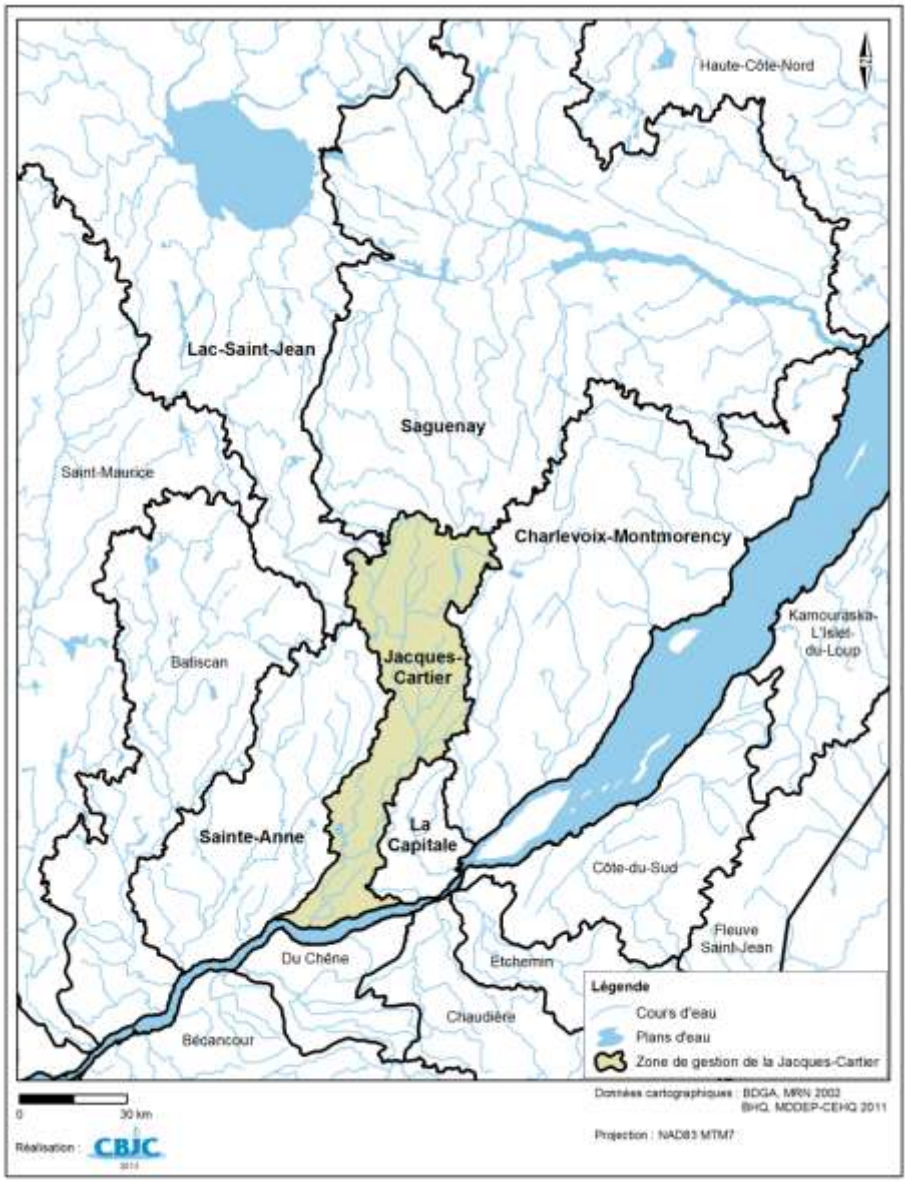


Figure 4. Zones de gestion adjacentes à la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

1.3. Organisation territoriale

Les limites des villes situées sur la rive nord (Neuville, Donnacona, Cap-Santé, Portneuf, Saint-Augustin-de-Desmaures et Québec) s'étendent en partie dans le fleuve Saint-Laurent. Les calculs des superficies pour ces territoires excluent ces valeurs, expliquant la variation entre la superficie totale et celle présente à l'intérieur de la zone de gestion (tableau 3).

Tableau 3. Superficies et proportions des MRC et des municipalités dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

MRC et municipalités	Totale	Superficie dans la zone de gestion		Proportion de la zone de gestion
	km²	*km²*	%	%
MRC de Portneuf	***1 239,2***	***245,4***	***19,8***	***9,4***
Cap-Santé	70,3	46,2	83,6	1,8
Donnacona	37,4	20,6	100	0,8
Neuville	95	72	100	2,8
Pont-Rouge	123,9	87,6	70,7	3,3
Portneuf	117,5	1,6	1,5	0,06
Saint-Basile	98,5	0,3	0,3	0,01
Saint-Raymond	696,6	17,1	2,5	0,7
MRC de La Côte-de-Beaupré	***4 555***	***1 417,2***	***31,1***	***54,1***
Château-Richer	244,5	12	4,9	0,5
Lac-Jacques-Cartier	4 310,5	1 405,2	32,6	53,7
MRC de La Jacques-Cartier	***3 159,4***	***889,2***	***28,1***	***34***
Lac-Croche	1 782,3	87,6	4,9	3,3
Fossambault-sur-le-Lac	13,8	13,8	100	0,5
Lac-Saint-Joseph	42,2	41,4	98,2	1,6
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	122,8	86,1	70,2	3,3
Saint-Gabriel-de-Valcartier	448,2	206,8	46,1	7,9
Shannon	65	63,6	98	2,4
Stoneham-et-Tewkesbury	685,1	389,9	56,9	14,9
Hors MRC	***591,2***	***66***	***11,2***	***2,5***
Québec	486	19	4,1	0,7
Saint-Augustin-de-Desmaures	105,2	47	54,4	1,8
Total		**2 617,8**		**100**

Source : CEHQ, 2011; MRNF, 2009

À noter que le territoire de trois villes (Donnacona, Neuville et Fossambault-sur-le-Lac) se situe intégralement dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier.

La Garnison Valcartier est une garnison militaire des forces armées canadiennes située immédiatement au nord-ouest de la ville de Québec. Sa superficie est d'environ 220 km^2 dont 94 % sont situés à l'intérieur de la zone de gestion. La Garnison est principalement localisée dans les limites municipales de Saint-Gabriel-de-Valcartier et de Shannon (tableau 4).

Tableau 4. Superficie de la Garnison Valcartier dans les municipalités de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Municipalités	Superficie totale	Superficie et proportion de la Garnison à l'intérieur des villes		Proportion des villes sur le territoire de la Garnison
	km²	*km²*	*%*	*%*
Saint-Gabriel-de-Valcartier	*448,2*	*161,2*	*36,0*	*73,1*
Shannon	*65*	*32,6*	*50,2*	*14,8*
Saint-Raymond	*696,6*	*13,1*	*1,9*	*6*
Québec	*486*	*9,0*	*1,9*	*4*
Lac-Saint-Joseph	*42,2*	*3,7*	*8,7*	*1,7*
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	*122,8*	*0,9*	*0,7*	*0,4*
Totale		***220,3***		***100***

Source : MDN, 2009; MRNF, 2009

1.4 Population

Le découpage en bassins versants diffère de celui des municipalités et, même si la population de chaque ville est connue, l'effectif présent à l'intérieur des limites du territoire est inconnu. Une estimation a été réalisée pour chaque municipalité en comparant le nombre d'immeubles à l'intérieur des limites de la zone, au parc immobilier présent sur la totalité de son territoire. Par la suite, le nombre de logements associés à ces immeubles a été multiplié par le nombre moyen de personnes dans les ménages privés.

Selon ce barème, en 2011, la population vivant dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier a été estimée à 44 830 individus (tableau 5 et figure 5).

Tableau 5. Estimation de l'effectif de la population de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier en 2011

MRC et municipalités	Population totale*	Densité (km^2)*	Nombre total de logements**	Proportion de logements dans la zone de gestion**	Nombre moyen de personnes par ménage privé	Population dans la zone de gestion
MRC de Portneuf	***37 195***		***16 838***			***21 103***
Cap-Santé	*2 904*	54,7	*1 259*	*96,7*	*2,3*	*2 800*
Donnacona	*6 279*	313,8	*2 605*	*100*	*2,1*	*6 279*
Neuville	*3 824*	53,9	*1 661*	*100*	*2,4*	*3 824*
Pont-Rouge	*8 782*	72	*3 278*	*96,5*	*2,5*	*7 908*
Portneuf	*3 075*	28,5	*1 571*	*8,4*	*2,1*	*277*
Saint-Basile	*2 569*	25,1	*1 236*	*0,6*	*2,2*	*15*
Saint-Raymond	*9 792*	14,3	*5 228*	*0*	*s. o.*	*s. o.*
MRC de La Côte-de-Beaupré	***3 976***		***2 284***			***s. o.***
Château-Richer	*3 976*	*16,7*	*1 869*	0	*s. o.*	*s. o.*
Lac-Jacques-Cartier	*s. o.*	*s. o.*	*415*	28,2	*s. o.*	*s. o.*
MRC de La Jacques-Cartier	***23 943***		***10 294***			***15 242***
Lac-Croche	*s. o.*	s. o.	*0*	0	*s. o.*	*s.o.*
Fossambault-sur-le-Lac	*1 802*	141,7	*1 175*	*100*	*2,2*	*1 802*
Lac-Saint-Joseph	*247*	7,5	*370*	*100*	*2,1*	*247*
Saint-Gabriel-de-Valcartier	*3 498*	6,7	*1 098*	*66,0*	*2,7*	*1 957*
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	*6 298*	52,1	*2 368*	*95,7*	*2,5*	*5 665*
Shannon	*4 991*	79,8	*1 754*	*97,8*	*2,8*	*4 803*
Stoneham-et-Tewkesbury	*7 107*	10,6	*3 529*	*8,7*	*2,5*	*768*
Hors MRC	***534 035***		***249 498***			***8 485***
Québec	*515 638*	1 137,7	*243 150*	*0,04*	*2,3*	*224*
Saint-Augustin-de-Desmaures	*18 397*	211,5	*6 348*	*48,2*	*2,7*	*8 261*
Total	***599 149***		***278 914***			***44 830***

** Décret de population 2012 (MAMROT, 2011a)*
*** Évaluation du nombre de logements selon la Localisation des immeubles (2009) du MAMROT*
****Profil du recensement (Statistique Canda, 2012a)*
s. o. : sans objet

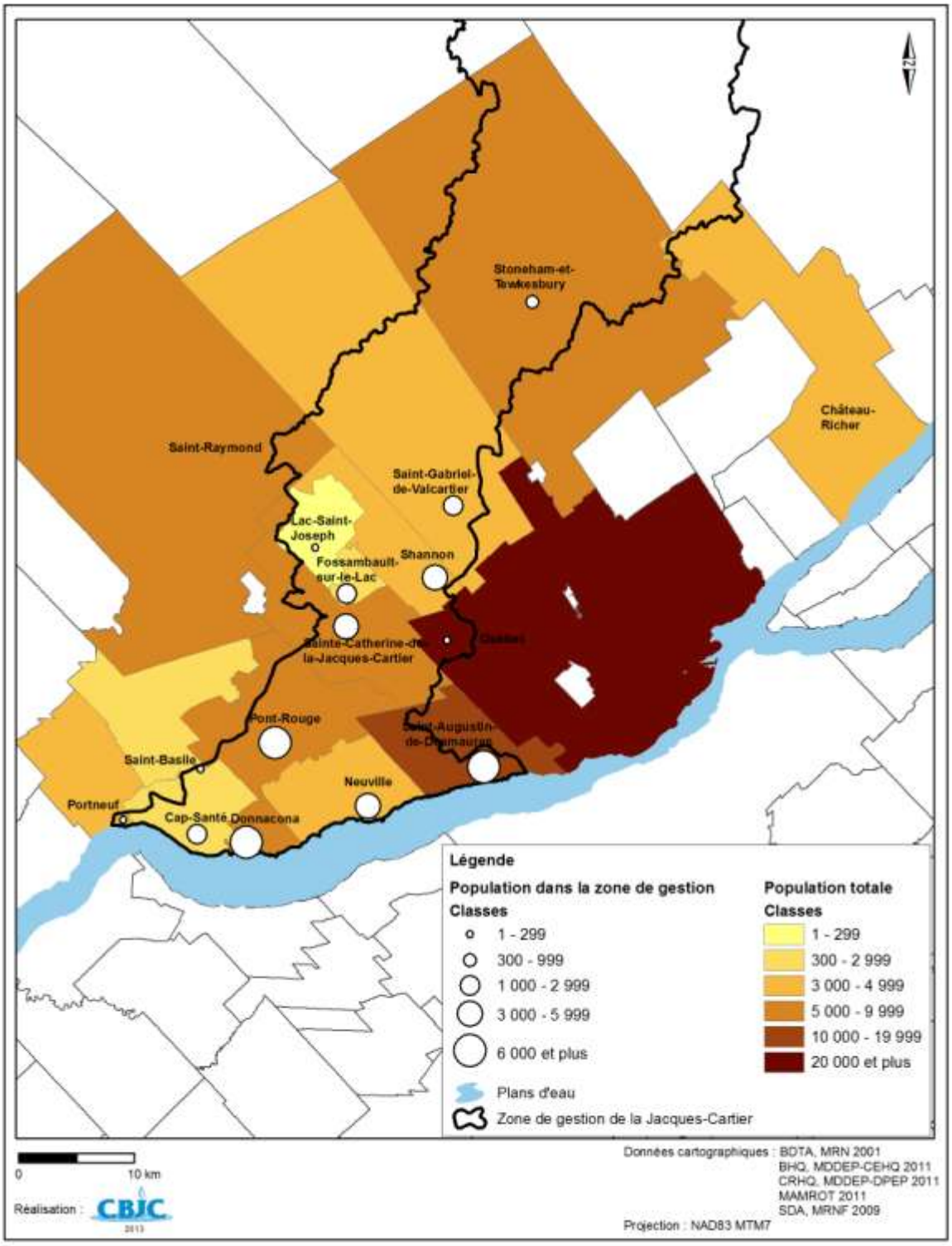


Figure 5. Estimation et densité de population dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier en 2011

Cette évaluation ne tient pas compte de la population saisonnière qui se concentre surtout dans les villes de Fossambault-sur-le-Lac et de Lac-Saint-Joseph.

Quotidiennement, plus de 6 000 militaires et 1 500 civils sont présents sur le territoire de la Garnison de Valcartier. Pendant l'été, en raison de l'entraînement de la réserve et des cadets, 1 800 personnes en plus se retrouvent en poste au Camp Vimy. S'ajoutent 3 000 inscrits au Centre d'instruction d'été des cadets (Forces armées canadiennes, 2012).

En ce qui concerne le lac Saint-Joseph, plus de 600 habitations sont réparties dans les 100 premiers mètres bordant le lac, ce qui, inévitablement, exerce des pressions d'utilisation élevées sur le plan d'eau (Arvisais, 2007). On constate également qu'en dehors de Québec, ce sont les villes de Donnacona (318,8 habitants/km^2), de Saint-Augustin-de-Desmaures (211,5 habitants/km^2) et de Fossambault-sur-le-Lac (141,7 habitants/km^2) qui présentent la densité de population la plus importante (tableau 5).

De manière générale, la population des municipalités de la zone de gestion a connu une croissance relativement élevée au cours de la dernière décennie. En effet, selon les données du recensement de 2011 (Statistique Canda, 2012a), ces municipalités ont connu un taux de croissance de 4,5 % pour la période de 2001 à 2006 (4,3 % pour l'ensemble du Québec) et de 6,6 % pour la période de 2006 à 2011 (4,7 % pour l'ensemble du Québec), représentant une croissance de 11,4 % pour la période de 2001 à 2011 (tableau 6). Cette croissance s'est surtout manifestée dans les municipalités de la MRC de La Jacques-Cartier, ce territoire étant appelé la « couronne nord de Québec », avec une croissance de plus de 86 % de sa population entre 2001 et 2011. Comparativement, il y a eu une croissance de 12,6 % de la population dans la MRC de Portneuf. À ce jour, la moitié sud de la zone de gestion reste la partie la plus habitée du territoire.

Tableau 6. Évolution démographique de 2001 à 2006, de 2006 à 2011 et de 2001 à 2011 de la population des municipalités de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

MRC et municipalités	Population totale			Variation (%)		
	2001	2006	2011	2006/2001	2011/2006	2011/2001
MRC de Portneuf	**33 043**	**34 305**	**37 195**	**3,8**	**8,4**	**12,6**
Cap-Santé	2 571	2 666	2 904	*3,7*	*8,9*	*13*
Donnacona	5 479	5 564	6 279	*1,6*	*12,9*	*14,6*
Neuville	3 341	3 638	3 824	*8,9*	*5,1*	*14,5*
Pont-Rouge	7 146	7 518	8 782	*5,2*	*16,8*	*22,9*
Portneuf	3 095	3 086	3 075	*-0,3*	*-0,4*	*-0,6*
Saint-Basile	2 575	2 560	2 569	*-0,6*	*0,4*	*-0,2*
Saint-Raymond	8 836	9 273	9 792	*4,9*	*5,6*	*10,8*
MRC de La Côte-de-Beaupré						
Château-Richer	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
Lac-Jacques-Cartier	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
MRC de La Jacques-Cartier	**12 850**	**19 337**	**23 943**	**50,5**	**23,8**	**86,3**
Lac-Croche	s. o.	s. o.	s. o.	*s. o.*	*s. o.*	*s. o.*
Fossambault-sur-le-Lac	1 055	1 532	1 802	*45,2*	*17,6*	*70,8*
Lac-Saint-Joseph	184	266	247	*44,6*	*-7,1*	*34,2*
Saint-Gabriel-de-Valcartier	2 256	2 827	3 498	*25,3*	*23,7*	*55*
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	4 681	5 021	6 298	*7,3*	*25,4*	*34,5*
Shannon	3 668	3 825	4 991	*4,3*	*30,5*	*36,1*
Stoneham-et-Tewkesbury	5 226	5 866	7 107	*11,4*	*21,1*	*36*
Hors MRC	**492 062**	**508 423**	**534 035**	**3,3**	**5**	**8,5**
Québec	476 330	491 142	515 638	*3,1*	*5*	*8,2*
Saint-Augustin-de-Desmaures	15 732	17 281	18 397	*9,8*	*6,4*	*16,9*
Total	**537 955**	**562 065**	**599 149**	***4,5***	***6,6***	***11,4***

Source : Statistique Canada, 2002 et 2007; MAMROT, 2011a.

Les villes de Neuville, Lac-Saint-Joseph, Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Shannon, Stoneham-et-Tewkesbury et Saint-Augustin-de-Desmaures présentent un taux d'emploi supérieur à 65 %. Pour leur part, Donnacona et Pont-Rouge présentent les taux de chômage les plus bas, avec respectivement 3,1 et 3,6 %. Alors que sur ce plan, ce sont Saint-Raymond et Cap-Santé qui montrent les taux le plus élevés avec respectivement 7,8 et 7,2 % de leur population au chômage. La MRC de La Jacques-Cartier compte la ville la plus jeune de la zone avec

Shannon, dont l'âge médian est inférieur à 30 ans. Le segment des personnes âgées de 15 ans et plus représente 90,6% de la population de Lac-Saint-Joseph (tableau 7).

Tableau 7. Répartition, taux d'activité, d'emploi et de chômage de la population de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier en 2006

MRC et municipalités	Population totale	Âge médian	Population âgée de 15 ans et plus (%)	Taux d'emploi (%)	Taux de chômage (%)
MRC de Portneuf					
Cap-Santé	2 666	45,6	86,3	61,3	**7,2**
Donnacona	5 564	45,9	88,4	54,7	**3,1**
Neuville	6 638	42,2	82,4	66,8	3,6
Pont-Rouge	7 518	40	81,2	62,8	**3,3**
Portneuf	3 086	45,3	85,7	55,6	5,5
Saint-Basile	2 560	45,9	85,2	59,2	3,5
Saint-Raymond	9 273	45,5	85,9	54,6	**7,8**
MRC de La Jacques-Cartier					
Fossambault-sur-le-Lac	1 532	45,8	86,6	61,7	4,1
Lac-Saint-Joseph	266	55,1	**90,6**	79,6	4,5
Saint-Gabriel-de-Valcartier	2 827	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	5 021	37,3	80,3	66,6	3,6
Shannon	3 825	**29,6**	74,4	71,4	4,9
Stoneham-et-Tewkesbury	5 866	39,3	81,8	68,4	4,4
Hors MRC					
Québec	491 142	42,7	86,4	62,1	5
Saint-Augustin-de-Desmaures	17 281	38,6	77,8	74,5	3,5

Source : Statistique Canada, 2007 et 2012a

En ce qui concerne la répartition de la population selon les secteurs d'activités, on constate que les villes de Cap-Santé et Portneuf montrent une population majoritairement active dans le domaine de la fabrication, alors que la population de la ville de Lac-Saint-Joseph l'est dans le commerce de détail. La population de la ville de Neuville, quant à elle, est surtout active dans le domaine des soins de santé et des services sociaux. Enfin, la population de la ville de Saint-Basile travaille surtout dans le domaine des services de commerce, alors que celles des autres villes s'intéressent surtout aux autres services que ceux énumérés (tableau 8).

Tableau 8. Répartition (%) de la population active expérimentée de 15 ans et plus, en fonction de plusieurs secteurs d'activités, dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier en 2006

MRC et municipalités	Population active expérimentée de 15 ans et plus	Agriculture et autres industries relatives aux ressources	Construction	Fabrication	Commerce de gros	Commerce de détail	Finances et services immobiliers	Soins de santé et services sociaux	Services d'enseignement	Services de commerce	Autres services
MRC de Portneuf											
Cap-Santé	1 445	8,7	4,2	**20,4**	4,8	11,8	5,9	12,8	6,9	12,5	11,1
Donnacona	2 525	1,8	2,8	19,2	3,8	13,9	4,8	11,3	4,8	14,7	**23**
Neuville	2 050	3,4	6,8	12,7	4,4	9,8	4,9	**13,4**	10,5	12	2,2
Pont-Rouge	3 880	5,1	5,5	18	4	10,8	4,6	8,8	8	12	**23,1**
Portneuf	1 530	5,9	4,2	**21,9**	6,2	10,5	4,6	11,8	4,2	11,4	19,3
Saint-Basile	1 295	9,3	6,2	18,1	5	8,5	5	10	3,9	**19,3**	14,7
Saint-Raymond	4 545	4,6	6,5	19,2	3	14,6	3,7	13,5	4,7	10	**19,9**
MRC de La Jacques-Cartier											
Fossambault-sur-le-Lac	840	0	8,3	8,9	2,4	13,1	6,5	8,9	4,8	17,3	**28**
Lac-Saint-Joseph	220	0	13,6	4,5	4,5	**25**	4,5	9	0	15,9	18,2
Saint-Gabriel-de-Valcartier	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	2 750	2,4	6,7	10,9	4	10,5	4	9,8	4,2	16,4	**31,1**
Shannon	2 110	0,7	2,8	4	1,2	4	2,1	10,4	3,1	11,6	**59,7**
Stoneham-et-Tewkesbury	3 415	1,9	7,5	10,5	1,9	10,4	3,4	10,1	5,3	18,8	**30,3**
Hors MRC											
Québec	267 335	1,3	4	7,4	3,3	12,5	6,3	12,8	7,5	16,9	**27,9**
Saint-Augustin-de-Desmaures	10 025	2,3	3,5	11,8	5,6	10	6,7	14,9	7,9	16,3	**21**

Source : Statistique Canada, 2007

1.5. Géomorphologie, pédologie et topographie

L'étude des couches géologiques permet de déceler le comportement des cours d'eau ainsi que le résultat de leurs forces érosives. La géologie de la zone présente deux types de formation : la Province de Grenville et la Plate-forme du Saint-Laurent (figure 2).

La province naturelle des Laurentides méridionales est entièrement comprise dans la province géologique de Grenville et fait partie intégrante du Bouclier canadien et du massif montagneux laurentien. Elle correspond à la portion de territoire située entre le lac Jacques-Cartier et la ville de Pont-Rouge. Son origine est issue des formations précambriennes (entre 4 500 et 542 Ma (millions d'années)). Elle est caractérisée uniquement par des roches intrusives (ou plutoniques) comme des migmatites, des roches métamorphiques, des mélanges de granite et de gneiss (figure 6). Cette assise rocheuse résiste généralement à l'érosion de l'eau. Les dépôts glaciaires, souvent minces, recouvrent la plus grande partie du territoire; ils sont associés à des affleurements rocheux sur bien des sommets des collines et des massifs. La majorité des fonds de vallées sont comblés par des dépôts de sable et de gravier, parfois épais. De nombreuses tourbières sont présentes et souvent de petites tailles. Cette province naturelle est faite d'ensembles de basses collines, de plateaux et de dépressions entrecoupés, ici et là, de massifs plus élevés. L'altitude des massifs varie de 600 m à plus de 1 000 m, alors que le reste du territoire oscille entre 200 et 450 m. Cette zone est peu habitée et presque entièrement boisée. Son intégrité est en partie protégée par la présence du parc national de la Jacques-Cartier et de la réserve faunique des Laurentides. L'altitude la plus élevée est de 1 120 mètres et se situe au nord-ouest du lac Durue, dans la réserve faunique des Laurentides (figure 7).

La province naturelle des Basses-terres du Saint-Laurent correspond, en grande partie, à la province géologique de la Plate-forme du Saint-Laurent et regroupe la portion de territoire située entre Pont-Rouge et Donnacona. Ce territoire se caractérise par les roches sédimentaires (calcaire, mudrock et grès), lesquelles datent de l'Ordovicien (entre 488 et 443 Ma) et sont déposées en strates horizontales à subhorizontales. Le substrat en place se compose de différents groupes lithologiques composés de calcaires, de schistes argileux, de dolomies, de grès ou encore de mudstones. Les roches calcaires, particulièrement altérables chimiquement, et les schistes argileux friables, peu résistants à l'action de l'eau, ont façonné le relief relativement plat de cette région (figure 6). L'encaissement de la rivière Jacques-Cartier en aval de Pont-Rouge (gorges Déry) témoigne du

phénomène. C'est principalement un relief de plaine percée, par endroits, de rares collines qui caractérise cette formation. L'altitude y est généralement inférieure à 100 m. Il y a très peu de lacs et ils sont de faible superficie (figure 7).

Les territoires des villes de Portneuf, Donnacona, Cap-Santé, ainsi qu'une partie de Neuville et la partie sud du territoire de Pont-Rouge, présentent dans son substrat du shale d'Utica (gaz de schiste) (figure 6).

Les villes de Portneuf et Donnacona, sises en bordure du fleuve, présentent rapidement un fort dénivelé, alors que sous cet aspect, les approches côtières sont beaucoup plus graduelles pour Cap-Santé et Neuville. Plus on s'approche du territoire de Québec, plus le dénivelé redevient important rapidement.

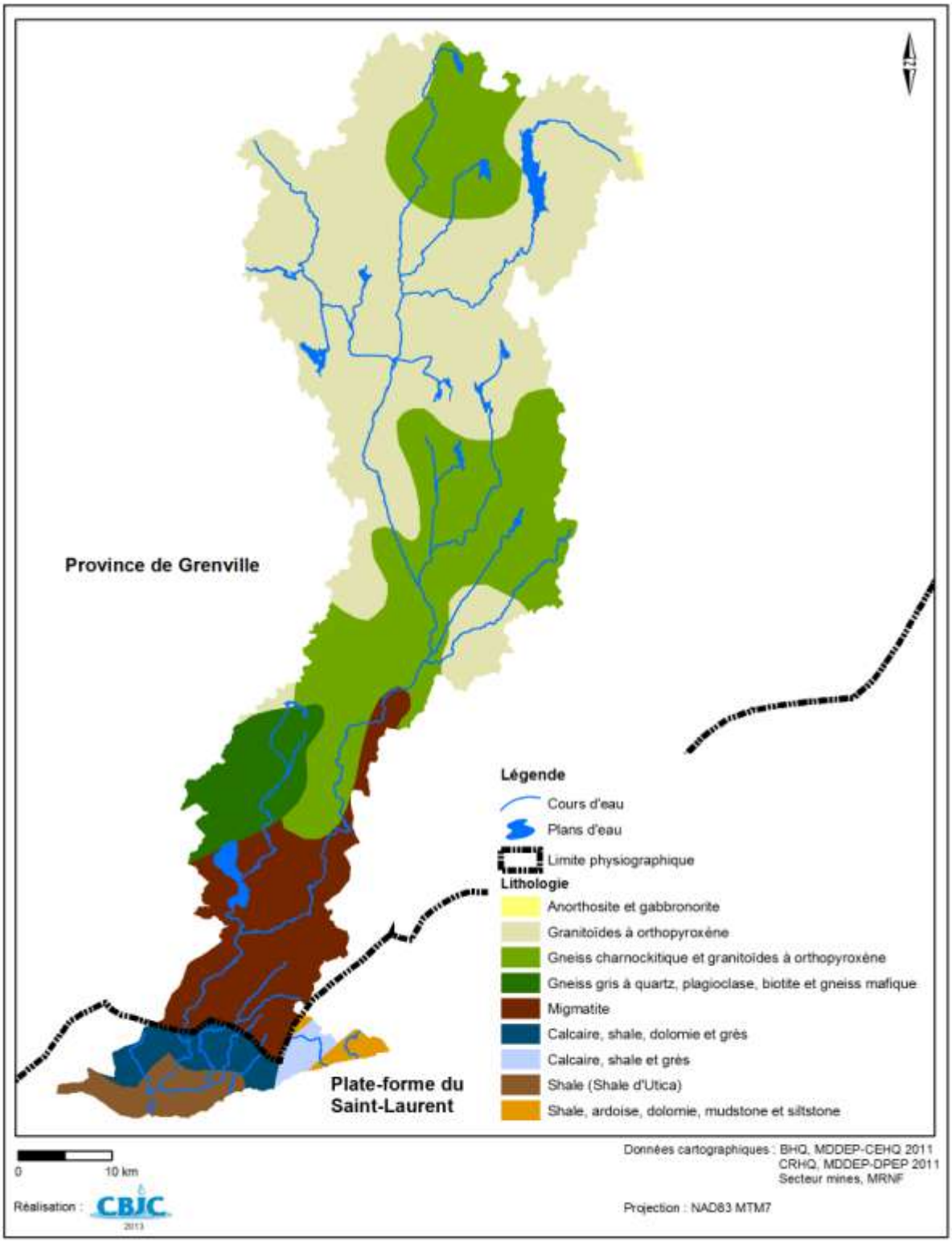


Figure 6. Lithologie de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

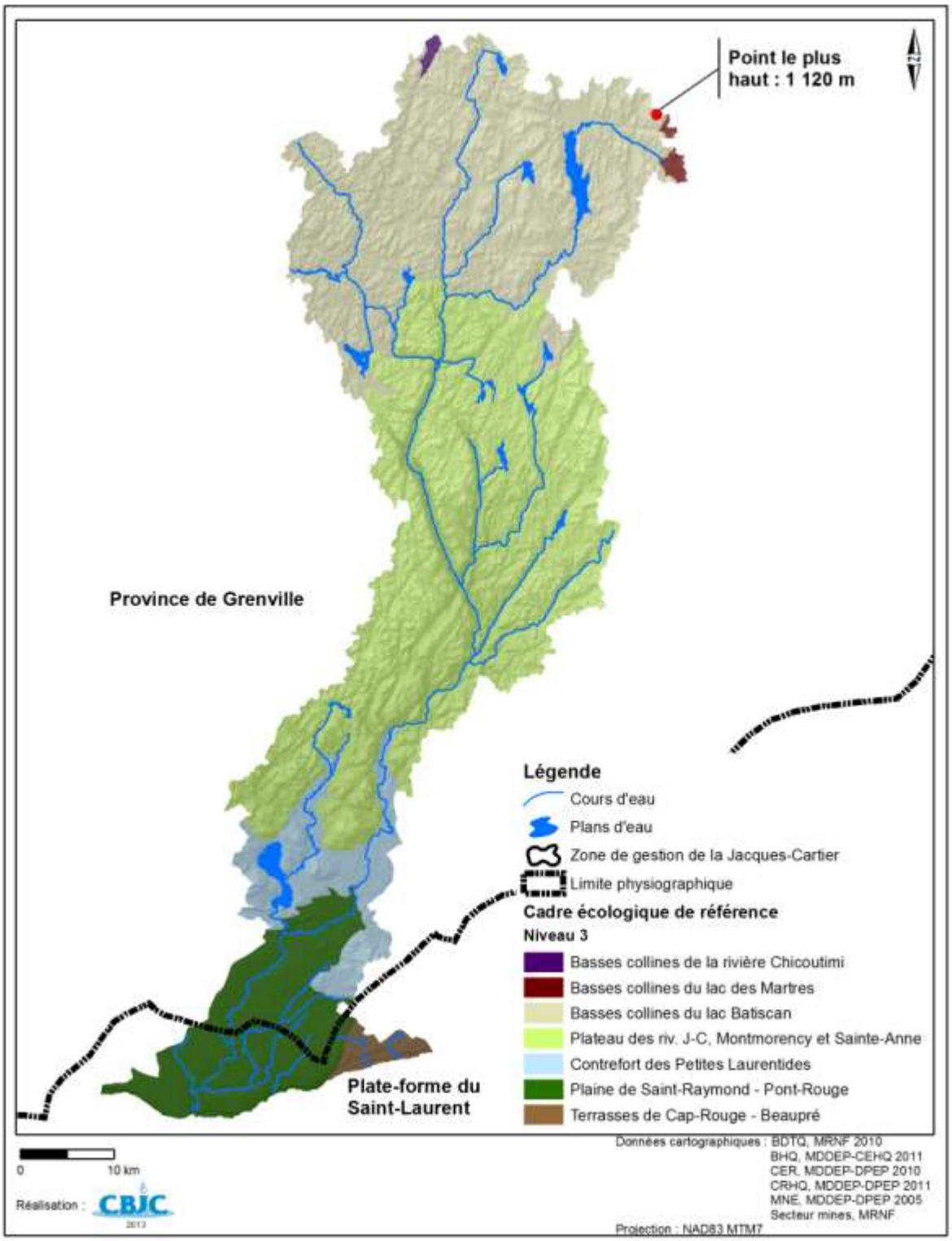


Figure 7. Cadre écologique de référence (niveau 3) de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

1.6. Climat et variations climatiques

1.6.1. Climat

La zone de gestion de la Jacques-Cartier se situant dans une des régions naturelles du Québec où le taux de précipitations annuel est le plus élevé, le climat y est typiquement de type continental humide (Gérardin et McKenney, 2001). Les hivers y sont généralement longs et les étés, courts et chauds. La pluviosité annuelle varie entre 850 et 1 100 mm. Le niveau de précipitations reçues est légèrement plus important en été qu'en hiver.

Entre 1970 et 1999, les données prélevées aux sept stations météorologiques présentes dans la zone de gestion ou à proximité (Forêt Montmorency) (figure 8) démontrent que l'orientation nord-sud du bassin et les variations altitudinales présentes à l'intérieur de celui-ci influencent considérablement les conditions climatiques qui y prévalent (tableau 9).

Tableau 9. Température et niveau de précipitations enregistrés par les sept stations météorologiques présentes dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier ou à proximité, entre 1970 et 1999

Station	Altitude	Température maximale moyenne	Température minimale moyenne	Température annuelle moyenne	Précipitations de pluie moyennes	Précipitations de neige moyennes	Précipitations totale moyennes
	m	°C	°C	°C	mm	cm	mm
Donnacona-2	**53**	**9,4**	**-0,2**	**4,6**	**857,2**	**248,5**	**1 117,9**
Sainte-Catherine	152	9,1	-1,6	3,8	1 023,4	262,6	1 291,9
Duchesnay	166	8,9	-1,9	3,6	993,1	338,9	1 334,9
Valcartier-BFC	168	8,8	-2,9	3,0	1 001,1	272,6	1 273,7
Valcartier-FES	184	8,7	-2,0	3,4	1 090,6	405,2	1 495,3
Barrière-Stoneham	597	6,6	-5,8	0,5	981,4	482,7	1 463,7
Forêt Montmorency	**640**	**6,2**	**-5,5**	**0,4**	**959,7**	**633,9**	**1 577,7**
Moyenne		***8,2***	***-2,8***	***2,8***	***986,7***	***377,8***	***1 365,0***

Source : MDDEP, 2000a

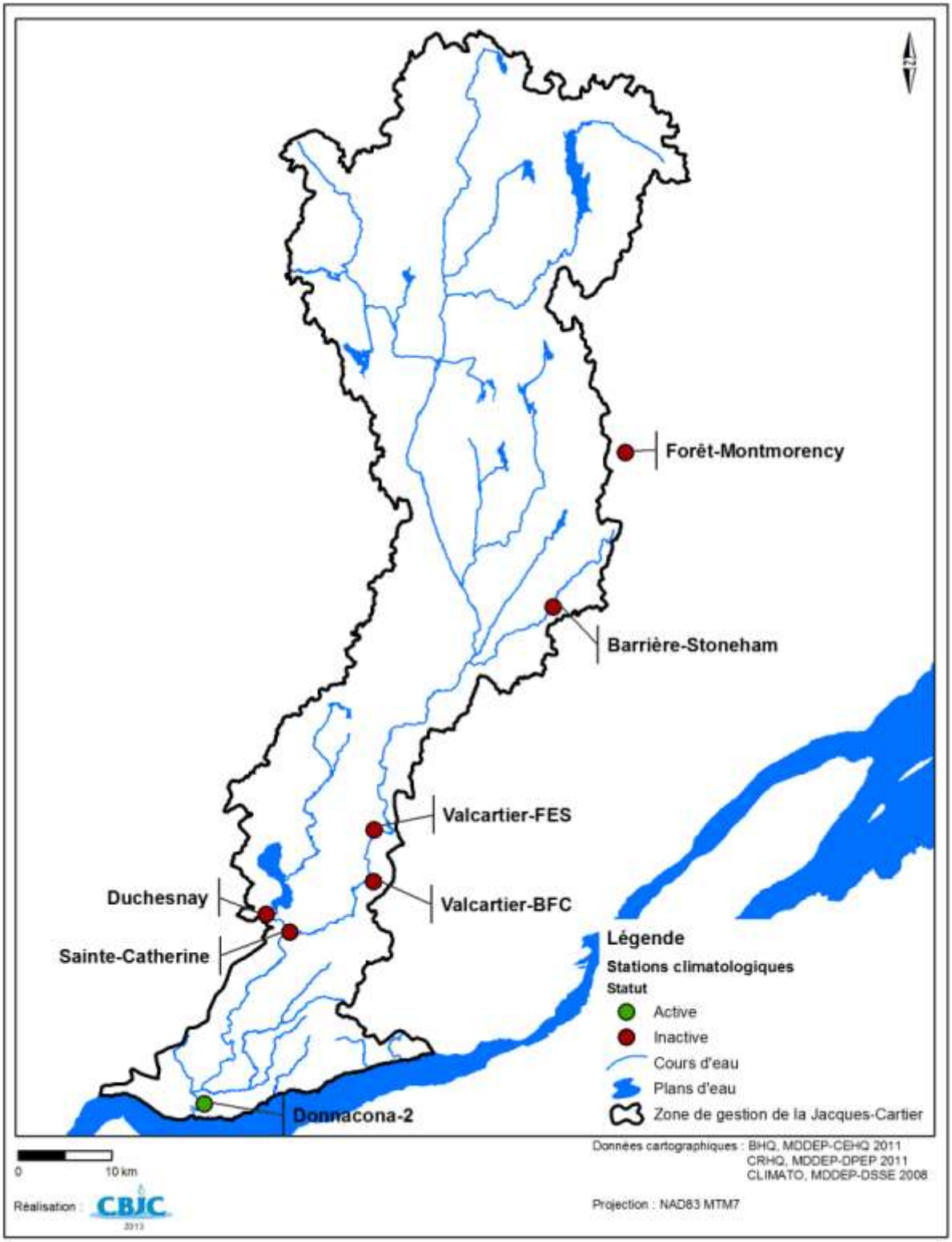


Figure 8. Stations météorologiques présentes dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier ou à proximité

En 2009, les stations de Donnacona-2 et de la Forêt Montmorency étaient encore fonctionnelles, mais seule la station de Donnacona-2 possédait des données sur une période assez longue pour réaliser des calculs statistiques (tableau 10).

Tableau 10. Comparaison des températures et niveaux de précipitations enregistrés par la station météorologique de Donnacona-2, entre 1970 et 1999 et entre 2000 et 2008

Station Donnacona - 2	Température maximale moyenne	Température minimale moyenne	Température annuelle moyenne	Précipitations de pluie moyennes	Précipitations de neige moyennes	Précipitations totale moyennes
	°C	°C	°C	mm	cm	mm
1970-1999	9,4	-0,2	4,6	857,2	248,5	1 117,9
2000-2008	10,3	0,9	5,6	883	235,9	1 119,5

Source : MDDEP, 2000a et 2009a

La somme des degrés/jours annuels (figure 9) montre une nette variation entre le nord et le sud de la zone de gestion. Dans le parc national de la Jacques-Cartier, les valeurs oscillent entre 823 et 1 009 degrés/jours annuels, alors que les valeurs disponibles du côté du fleuve Saint-Laurent indiquent une variation entre 1 567 et 1 753 degrés/jours annuels. Sur une année, on peut donc constater une différence au minimum de plus de 500 degrés/jours annuels entre le nord et le sud, ce qui est élevé sur l'échelle d'un territoire (Langlois, 2008).

Cette variation est aussi fortement marquée pour le premier gel automnal et le dernier gel printanier (figure 10). Pour le parc national de la Jacques-Cartier, le premier gel apparaît entre le 20 et le 27 août, alors que le dernier gel se situe entre la fin juin et le début juillet. Cela représente une période de moins de deux mois sans gel. Dans la zone située près du fleuve Saint-Laurent, le premier gel a lieu entre le 21 et le 29 septembre, et le dernier gel printanier, entre le 8 et le 16 mai. Cela représente une période de plus de sept mois sans gel (Langlois, 2008). Le contraste et l'orientation nord-sud de la zone de gestion sont, ici aussi, très marqués.

Une comparaison encore plus saisissante pourrait être réalisée avec des relevés concernant le territoire plus au nord du parc national de la Jacques-Cartier, dans la réserve faunique des Laurentides. En 2012, une station météorologique automatisée a été installée dans le parc national de la Jacques-Cartier, à une altitude de 257 m. Dans les années à venir, il sera intéressant de pouvoir comparer avec les données prises à la station de Donnacona.

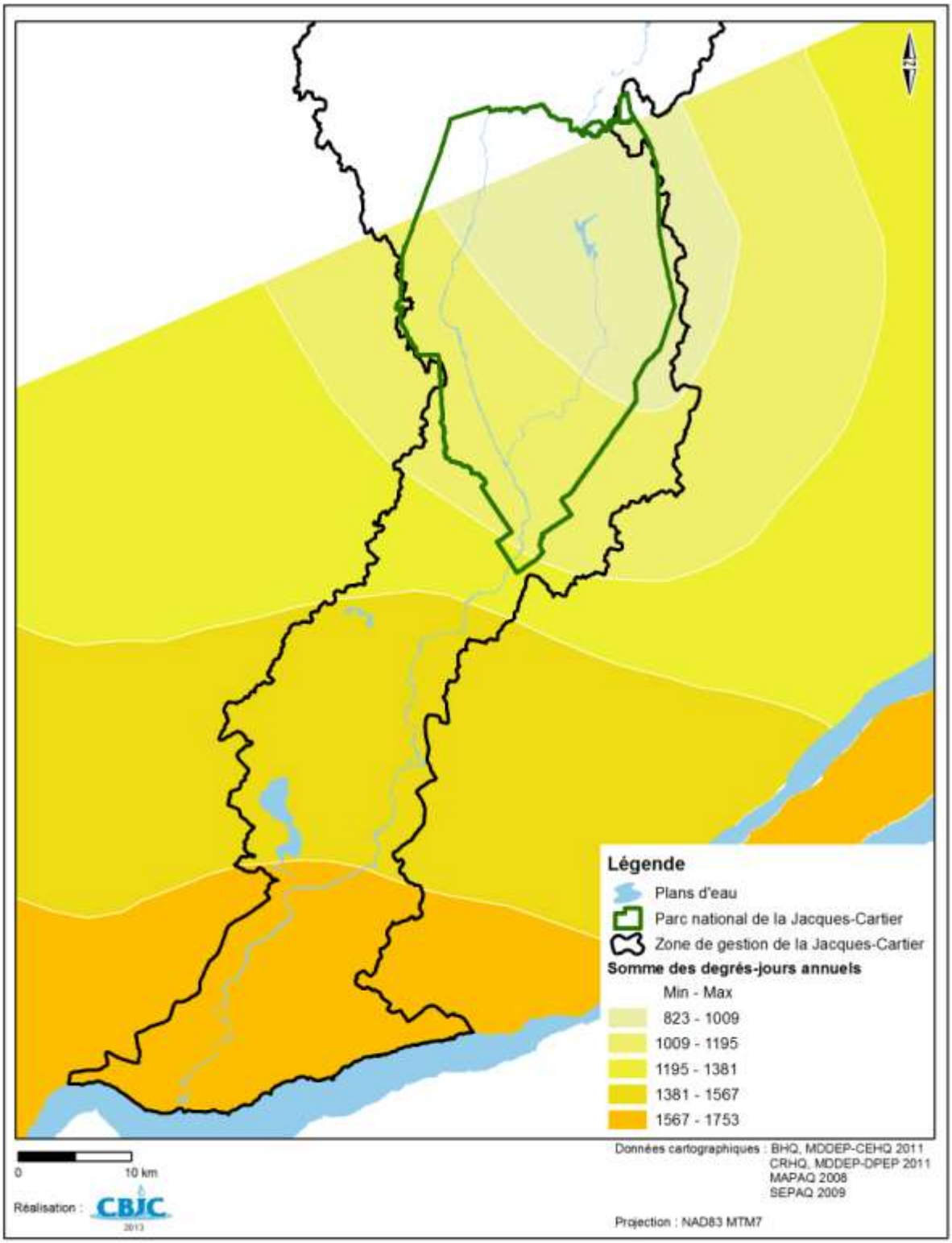


Figure 9. Somme des degrés-jours annuels dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

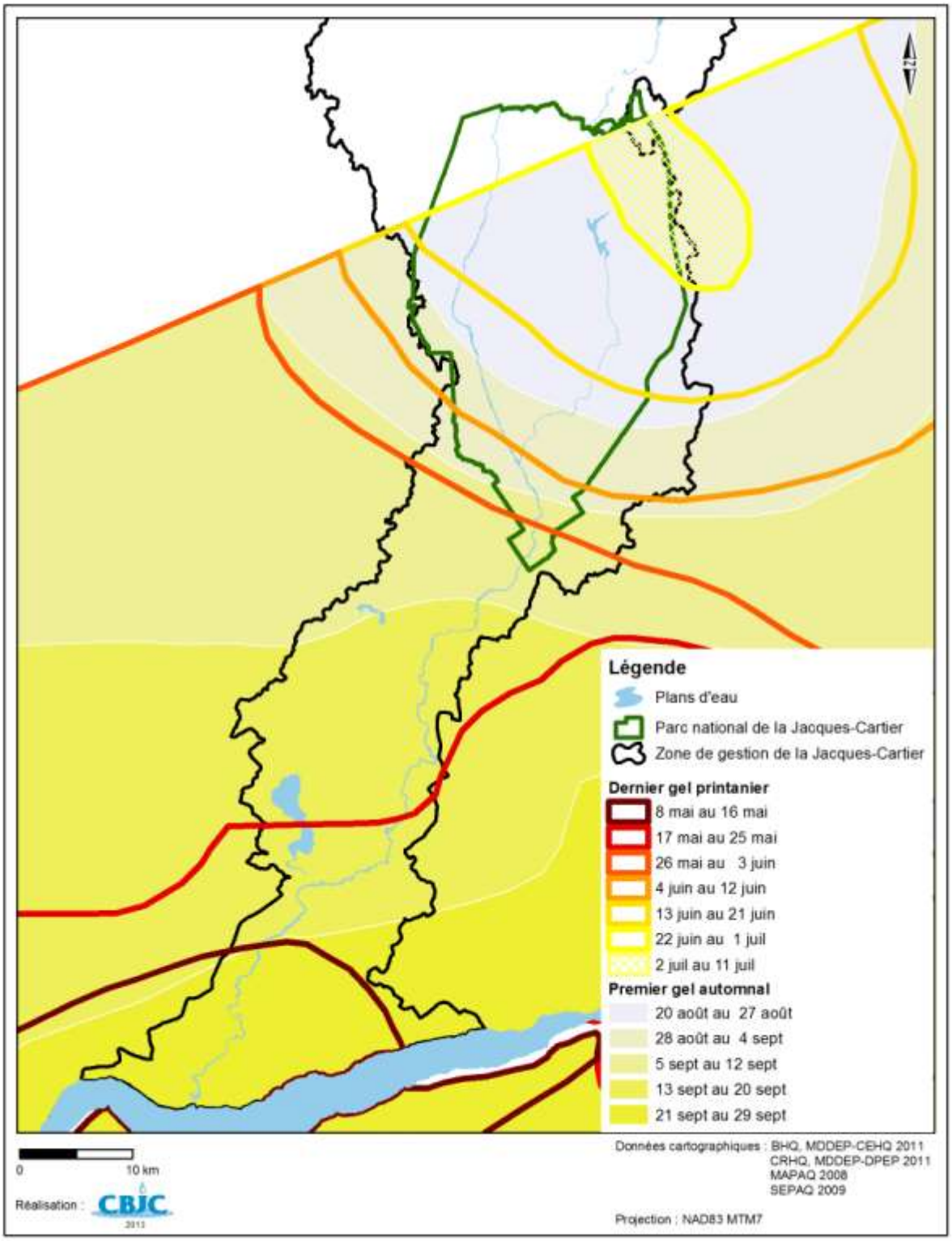


Figure 10. Données sur le dernier gel printanier et le premier gel automnal dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

1.6.2. Variations climatiques

Si elles se produisent comme anticipé, les variations climatiques auront de nombreux impacts sur les différents processus régissant le cycle de l'eau. Ces impacts se traduiront nécessairement par une modification des régimes hydriques.

Le dernier rapport de synthèse du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2007) décrit, pour le siècle prochain, les perturbations anticipées du climat à l'échelle de la planète. En s'appuyant sur ces connaissances et sur des travaux complémentaires s'y rapportant, les plus récentes publications du consortium Ouranos (2010) indiquent qu'une hausse généralisée des températures et des précipitations induira des répercussions sur la distribution des ressources en eau sur le territoire québécois à l'horizon 2050. En effet, il est possible d'affirmer que les étiages estivaux seront en général plus intenses, particulièrement au sud. Les étiages estivaux/automnaux sont principalement le résultat de périodes prolongées sans précipitations conjuguées à des températures élevées favorisant l'évapotranspiration. Mise en relation avec les changements anticipés des crues, la baisse des étiages suggère un climat futur plus chaud et plus variable (plus d'épisodes de sécheresse et plus d'épisodes de précipitations extrêmes) (CEHQ, 2012a).

Le réchauffement climatique est susceptible d'avoir des conséquences sur les écosystèmes des plaines du Saint-Laurent. En effet, de 1960 à 2003, le centre et l'ouest du Québec méridional ont connu une augmentation des températures annuelles moyennes de 0,5 à 2 °C (Yagouti et coll., 2008). D'une façon générale, le climat se réchauffera sur l'ensemble du Québec et, de façon plus marquée, en hiver qu'en été. Ainsi, en hiver, à l'horizon 2050, les températures augmenteraient de 2,5 à 3,8 °C dans le sud du Québec; en été, les hausses de température se situeraient entre 1,9 et 3,0 °C au sud; et des augmentations de précipitations de 8,6 à 18,1 % sont attendues. Par contre, une diminution de l'accumulation de neige au sol est projetée en raison de la hausse des températures et du raccourcissement de la saison estivale. Une augmentation de la fréquence et de l'ampleur des événements climatiques extrêmes est également à prévoir (Ouranos, 2010).

L'exploitation forestière, l'agriculture, le tourisme et plusieurs autres activités économiques seront directement touchés par les changements de températures et de précipitations. Dans de nombreux cas, ces modifications climatiques et leurs effets indirects, tels qu'épidémies de ravageurs, feux de forêt ou étiages, auront des impacts négatifs sur des activités qui sont au cœur même de l'existence de

nombreuses communautés du Québec. De plus, les événements météorologiques récents ont démontré la forte dépendance des communautés urbaines et rurales à l'égard des infrastructures d'approvisionnement en eau, en énergie et de transport exposées aux aléas climatiques (Ouranos, 2010).

Dans le sud, des hivers plus doux et des étés plus chauds et plus humides signifieraient une évaporation accrue des eaux naturelles, entraînant une fragilisation des milieux humides dépendants du régime des crues. En outre, plusieurs espèces menacées, aux habitats fragmentés et à faible capacité migratoire, déjà soumises à divers stress, courent de grands risques. Les changements climatiques modifieront la dynamique des écosystèmes. Dans certains cas, cela se traduira par une réduction des effectifs ou la disparition de certaines populations; dans d'autres, cela permettra à des populations de s'accroître et d'étendre leur aire de répartition. Les changements climatiques vont venir s'ajouter aux autres pressions exercées par les activités humaines sur les écosystèmes et la biodiversité. Enfin, l'augmentation de la fréquence et de l'ampleur des événements climatiques extrêmes aura un effet direct sur l'érosion des berges et des sols. Une augmentation des précipitations ou une augmentation des averses intenses favorisera le ruissellement et le décrochement des berges (Ouranos, 2010).

Les valeurs obtenues au cours de la dernière décennie à la station Donnacona-2 et la comparaison de ces valeurs avec celles obtenues entre 1970 et 1999, indiquent clairement ces différents phénomènes, avec une augmentation des températures moyennes annuelles, maximales et minimales, associées à une augmentation des précipitations et une diminution de la chute de neige.

1.7. Hydrographie et hydrologie

1.7.1. Hydrométrie et régime hydrique

Sur le territoire, cinq stations hydrométriques sont actuellement en opération et cinq sont fermées (tableau 11). Le MDDEP est propriétaire et gestionnaire de toutes ces stations (MDDEP, 2012a).

Tableau 11. Stations hydrométriques de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

N° station	Nom et description station	État	Municipalité	Données diffusées
050801	***Jacques-Cartier*** ***En aval du pont – chemin Gosford***	***Ouverte***	***Shannon***	***Débit***
050805	***Barrage de Duchesnay*** ***Au lac Saint-Joseph***	***Ouverte***	***Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier***	***Niveau***
050806	Ontaritzi À 1,3 km de la rivière Jacques-Cartier	Fermée	Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	Débit
050807	***Ontaritzi*** ***À 0,2 km en aval du barrage du lac Saint-Joseph***	***Ouverte***	***Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier***	***Débit***
050808	Lac Valois Au lac Valois	Fermée	Lac-Jacques-Cartier	Niveau
050809	Lac Champlain Au lac Champlain	Fermée	Lac-Jacques-Cartier	Niveau
050810	Lac Tantaré Au lac Tantaré	Fermée	Saint-Gabriel-de-Valcartier	Débit
050811	Aux Pommes À 1,2 km en amont de la rivière Noire	Fermée	Neuville	Débit
050812	***Aux Pommes*** ***À 1,6 km en aval de la rivière Noire***	***Ouverte***	***Donnacona***	***Débit***
050813	***Décharge du lac Clair*** ***À 500 m en aval du lac Clair***	***Ouverte***	***Saint-Raymond***	***Débit***

Source : MDDEP, 2012a

1.7.1.1. Rivière Jacques-Cartier

La rivière Jacques-Cartier prend sa source dans une des régions qui reçoit le plus de précipitations dans le Québec méridional. La rivière subit donc naturellement les aléas d'un régime pluvio-nival qui influence son débit. Plutôt calme à son embouchure, la rivière devient plus agitée vers l'amont.

D'après quarante années d'observation (tableau 12 et figure 11) à la station hydrométrique (n° 050801) située à Shannon, voici quelques constats :

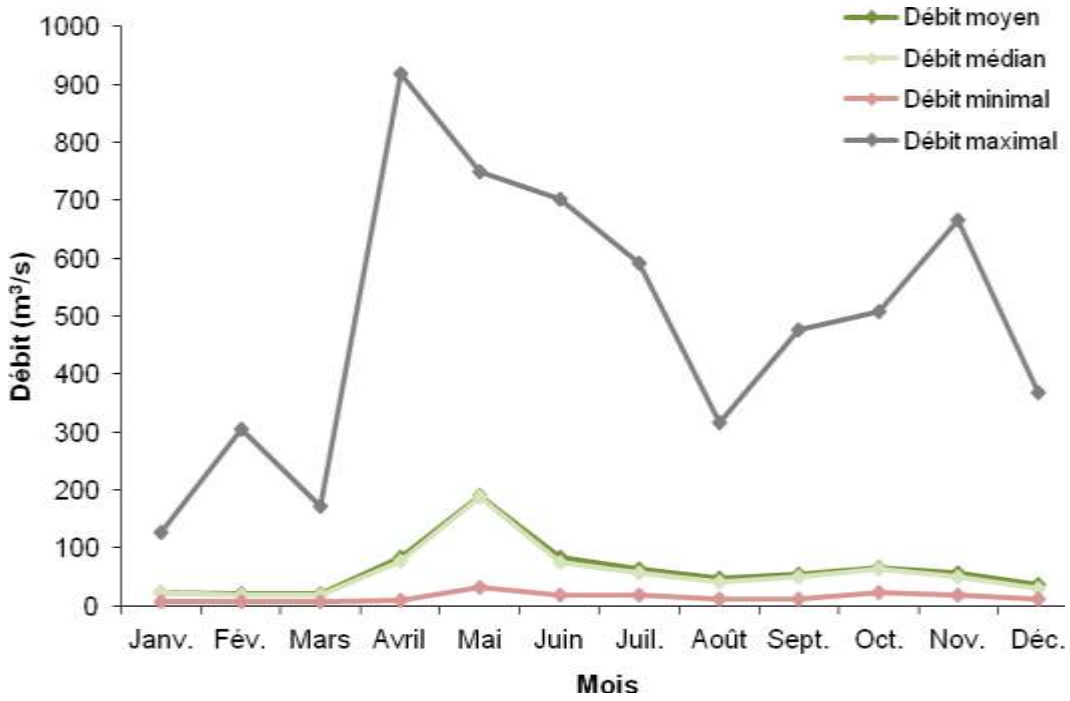
- le débit annuel moyen de la rivière est de 62,3 m^3/s, avec une moyenne annuelle maximale de 84,6 m^3/s en 1974, et une moyenne annuelle minimale de 48,4 m^3/s en 2007;
- l'étiage hivernal moyen est de 21,4 m^3/s, avec une moyenne hivernale maximale de 44,6 m^3/s en 1981, et une moyenne hivernale minimale de 8,5 m^3/s en 2003;

- la moyenne de la crue printanière est de 188,9 m^3/s, avec un maximum enregistré à 918 m^3/s, le 28 avril 1979. Depuis le début des mesures, en 1923, un débit maximum de 1 130 m^3/s a été observé le 1er octobre 1924;
- le débit minimal hivernal a été enregistré entre le 10 et le 20 mars 2003, avec un débit de 7 m^3/s, et le débit minimal estival a été enregistré au début du mois de septembre 2010, avec une valeur de 10,4 m^3/s.

Tableau 12. Régime hydrique de la rivière Jacques-Cartier entre 1970 et 2010

Caractéristiques	Valeurs
Débit annuel moyen	*62,3 m^3/s*
Débit moyen en étiage hivernal	*21,4 m^3/s*
Débit moyen en crue printanière	*188,9 m^3/s*
Débit maximal enregistré	*918 m^3/s*
Débit minimal enregistré à l'hiver	*7 m^3/s*
Débit minimal enregistré à l'été	*10,4 m^3/s*

Source : CEHQ, 2012b



Source : CEHQ, 2012b

Figure 11. Données historiques des débits de la rivière Jacques-Cartier entre 1970 et 2010 à la station hydrométrique de Shannon (nº 050801)

Une étude hydrologique a été réalisée par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). Les débits de crue ont été calculés sur une période de plus de 80 ans (tableau 13).

Tableau 13. Débits de crue de la rivière Jacques-Cartier entre 1923 et 2007

Période théorique de retour	Valeurs
2 ans	*452,8 m^3/s*
5 ans	*585,6 m^3/s*
10 ans	*676,2 m^3/s*
20 ans	*765,3 m^3/s*
50 ans	*883,6 m^3/s*
100 ans	*974,9 m^3/s*

Source : CEHQ, 2012c

Les débits d'étiage de récurrence de deux ans et de dix ans pour une durée de sept jours consécutifs ($Q_{2,7}$ et $Q_{10,7}$), et de récurrence de cinq ans pour une durée de trente jours consécutifs ($Q_{5,30}$) ont également été évalués par le CEHQ (tableau 14).

Tableau 14. Débits d'étiage de la rivière Jacques-Cartier

Récurrence (années)	Durée (jours)	Débits d'étiage	
		Annuel* (m^3/s)	Estival** (m^3/s)
2	*7*	*13,76*	*25,90*
10	*7*	*10,88*	*19,19*
5	*30*	*12,80*	*27,40*

Source : CEHQ, 2012d

*Années retenues : 1953-1956, 1965-2001, sans 1966.

**Années retenues : 1924-1956, 1965-2005, sans 1966, 1971 et 1995.

Le régime hydrique du bassin versant de cette station est un régime influencé. En effet, l'un des barrages présents dans la zone de gestion est le barrage du lac Jacques-Cartier. À l'embouchure du lac, au barrage, l'aire du bassin est de 231 km^2 (la superficie du lac étant de 12 km^2). Il y a 96 km entre le barrage et la station hydrométrique. L'aire du bassin à la station est de 2 010 km^2. Bien que non spécifiquement quantifiée, l'influence du barrage n'est pas négligeable, l'important volume du lac y contribuant, notamment. Il n'y a pas d'autre barrage sur la rivière Jacques-Cartier entre le lac Jacques-Cartier et la station hydrométrique. Il y a par contre plusieurs lacs sur les tributaires, dont bon nombre ont des barrages à leur sortie. Plusieurs de ces barrages ne sont que des seuils fixes, mais certains autres sont munis de poutrelles.

Si l'on compare l'hydrogramme enregistré à la station de la rivière Jacques-Cartier (n° 050801) à ceux des stations de la rivière Montmorency (n° 051001) et de la rivière Sainte-Anne (n° 050408), dont les débits sont influencés journellement et sont donc considérés comme naturels, les courbes sont très similaires, mais les étiages estivaux sont moins prononcés sur la rivière Jacques-Cartier (figure 12). Malgré le fait que les bassins versants de ces deux dernières stations soient moins étendus (1 100 et 1 550 km^2 contre 2 010 km^2 pour la station 050801), il est permis de soupçonner pour cette dernière une possible influence des barrages et réservoirs sur le débit d'étiage.

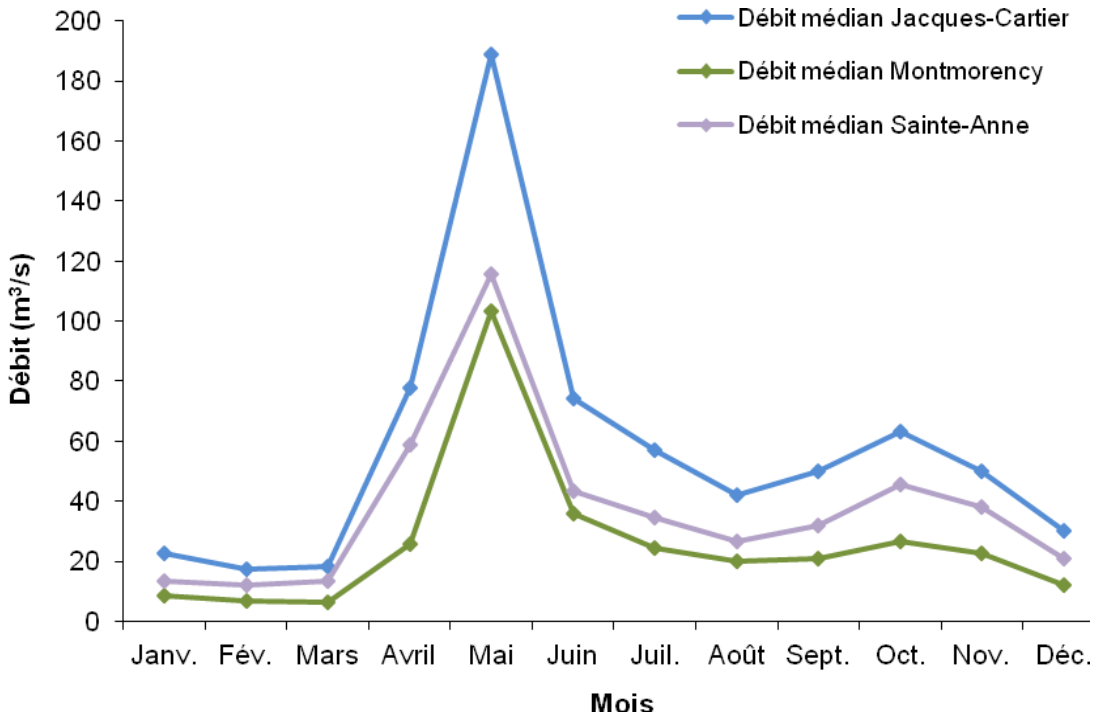


Figure 12. Comparaison des données historiques des débits médians aux stations hydrométriques des rivières Jacques-Cartier (n° 050801), Montmorency (n° 051001) et Sainte-Anne (n° 050408) entre 1970 et 2010

1.7.1.2. Rivière Ontaritzi

Le régime d'écoulement de la station de la rivière Ontaritzi est influencé mensuellement et la superficie du bassin versant à la station est de 213 km^2.

Ainsi, d'après les années d'observation (d'octobre 1976 à décembre 2010) à la station hydrométrique (n° 050807) de la rivière Ontaritzi (tableau 15), les constats sont les suivants :

- le débit annuel moyen de la rivière est de 6,65 m^3/s, avec une moyenne annuelle maximale de 8,67 m^3/s en 2008, et une moyenne annuelle minimale de 5,13 m^3/s en 2000;
- l'étiage hivernal moyen est de 3,24 m^3/s, avec une moyenne hivernale maximale de 14,01 m^3/s en février 1981, et une moyenne hivernale minimale de 1,49 m^3/s en février 2003;
- la moyenne de la crue printanière est de 18 m^3/s, avec un maximum enregistré à 67,72 m^3/s en avril 2008;
- le débit minimal hivernal a été enregistré en mars 2003, avec un débit de 1,37 m^3/s, et le débit minimal estival a été enregistré en juillet et en octobre 1977, avec des valeurs respectives de 0,99 et 0,91 m^3/s.

Tableau 15. Régime hydrique de la rivière Ontaritzi entre 1976 et 2010

Caractéristiques	Valeurs
Débit annuel moyen	*6,65 m^3/s*
Débit moyen en étiage hivernal	*3,24 m^3/s*
Débit moyen en crue printanière	*18 m^3/s*
Débit maximal enregistré	*67,72 m^3/s*
Débit minimal enregistré à l'hiver	*1,37 m^3/s*
Débit minimal enregistré à l'été	*0,91 m^3/s*

Source : CEHQ, 2012e

De plus, le CEHQ a fait une estimation des débits d'étiage (tableau 16).

Tableau 16. Débits d'étiage de la rivière Ontaritzi entre 1977 et 2011

Récurrence (années)	Durée (jours)	Débit d'étiage	
		Annuel (m^3/s)	Estival (m^3/s)
2	*7*	*1,51*	*1,53*
10	*7*	*1,27*	*1,3*
5	*30*	*1,45*	*1,47*

Source : CEHQ, 2012d

La gestion du barrage Duchesnay, situé à l'exutoire du lac Saint-Joseph, vise à soutenir le débit d'étiage de la rivière Ontaritzi à une valeur minimum d'environ 1,5 m^3/s. Cela se reflète parfaitement dans la valeur du $Q_{2,7}$ estival. Cela n'exclut toutefois pas la possibilité que des valeurs inférieures aient pu être observées à

quelques occasions par le passé, ce qui se reflète dans la valeur du $Q_{10,7}$, qui exprime une situation plus rare que le $Q_{2,7}$.

1.7.1.3. Rivière aux Pommes

Le régime d'écoulement de la station de la rivière aux Pommes est naturel et la superficie du bassin versant à la station est de 97,8 km^2.

En raison du manque de certaines mesures, plusieurs moyennes annuelles et mensuelles n'ont pu être calculées par le CEHQ. Cependant, d'après les renseignements disponibles (de septembre 1987 à septembre 2010) à la station hydrométrique (n° 050812) de la rivière aux Pommes (tableau 17), les constats sont les suivants :

- le débit annuel moyen de la rivière est de 2,18 m^3/s, avec une moyenne annuelle maximale de 2,57 m^3/s en 1990 et 1996, et une moyenne annuelle minimale de 1,74 m^3/s en 2001;
- l'étiage hivernal moyen est de 1,01 m^3/s, avec une moyenne hivernale maximale de 4,31 m^3/s en mars 1992, et une moyenne hivernale minimale de 0,51 m^3/s en février 2003 ;
- la moyenne de la crue printanière est de 7,56 m^3/s, avec un maximum enregistré à 29,26 m^3/s en avril 2008 ;
- le débit minimal hivernal a été enregistré en mars 1993, avec un débit de 0,46 m^3/s, et le débit minimal estival a été enregistré en août 2010, avec une valeur de 0,26 m^3/s.

Tableau 17. Régime hydrique de la rivière aux Pommes entre 1987 et 2010

Caractéristiques	Valeurs
Débit annuel moyen	*2,18 m^3/s*
Débit moyen en étiage hivernal	*1,01 m^3/s*
Débit moyen en crue printanière	*7,56 m^3/s*
Débit maximal enregistré	*29,26 m^3/s*
Débit minimal enregistré à l'hiver	*0,46 m^3/s*
Débit minimal enregistré à l'été	*0,26 m^3/s*

Source : CEHQ, 2012f

Une étude hydrologique a été réalisée par le CEHQ. Les débits de crue ont été calculés sur une période de plus de 80 ans (tableau 18).

Tableau 18. Débits de crue de la rivière aux Pommes entre 1973 et 2007

Période théorique de retour	Valeurs
2 ans	*19,8 m^3/s*
5 ans	*26,9 m^3/s*
10 ans	*31,9 m^3/s*
20 ans	*37,1 m^3/s*
50 ans	*44,2 m^3/s*
100 ans	*49,8 m^3/s*

Source : CEHQ, 2012c

Enfin, le CEHQ a également fait une estimation des débits d'étiage (tableau 19).

Tableau 19. Débits d'étiage de la rivière aux Pommes entre 1988 et 2005

Récurrence (années)	Durée (jours)	Débit d'étiage	
		Annuel (m^3/s)	Estival (m^3/s)
2	*7*	*0,49*	*0,50*
10	*7*	*0,41*	*0,40*
5	*30*	*0,54*	*0,56*

Source : CEHQ, 2011

1.7.2. Rivières

Le réseau hydrographique de la zone de gestion de la Jacques-Cartier est bien développé : une vingtaine de rivières, 70 ruisseaux et autres cours d'eau nommés, de très nombreux cours d'eau et intermittents, ainsi qu'environ 1 400 plans d'eau, dont 460 lacs et étangs nommés, sont présents. Les écosystèmes aquatiques couvrent 107,7 km^2, ce qui représente 4,1 % de la superficie totale de la zone de gestion (le calcul comprend les lacs, étangs, mares et sections de cours d'eau ayant une largeur assez importante pour être cartographiés au 1 :20 000; il exclut donc la majorité des ruisseaux et des milieux humides, sauf leurs grandes superficies en eau libre permanente).

Sa tête étant située dans le relief montagneux du Bouclier canadien, le paysage accidenté sur lequel siège la quasi-totalité de la zone de gestion et la forme allongée de celle-ci favorisent la création de courants considérables dans les cours d'eau, d'où leur fort potentiel hydraulique.

La zone de gestion longe le fleuve Saint-Laurent. Dans ce secteur, les rives sont en majorité anthropiques et caractérisées par la présence de murets en pierre ou en béton servant à protéger les maisons des crues printanières du fleuve. La présence de nombreux chalets et résidences permanentes accentue le phénomène d'empiétement dans la rive, et réduit davantage l'accessibilité publique aux rives. Cependant, quelques tronçons sont restés à l'état naturel, comme sur le territoire de la réserve du marais Léon-Provancher.

1.7.2.1. Rivière Jacques-Cartier

La rivière Jacques-Cartier, qui prend sa source dans le lac Jacques-Cartier, est le principal cours d'eau de la zone de gestion. La rivière s'écoule sur une distance totale de 177 km avant de se déverser dans le fleuve Saint-Laurent à la hauteur de Donnacona, à 30 km à l'ouest de Québec.

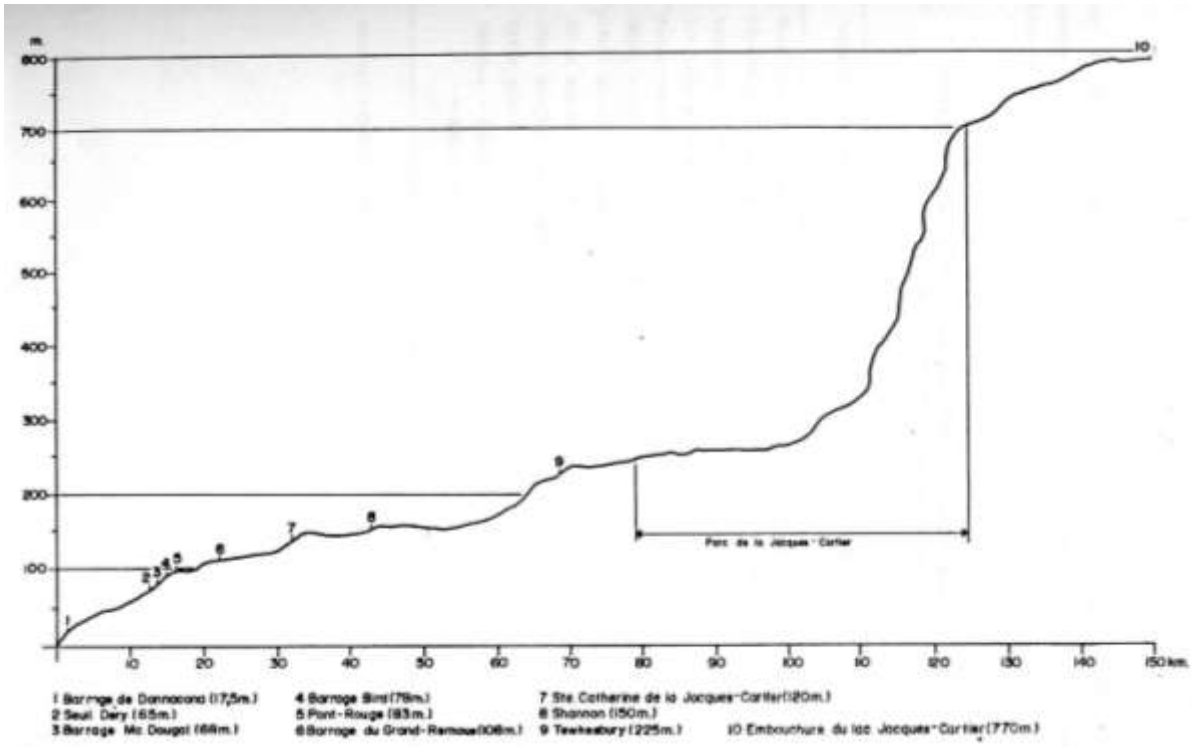


Figure 13. Profil longitudinal de la rivière Jacques-Cartier

La pente moyenne de la rivière est évaluée à 0,47 %, mais son profil varie considérablement d'un lieu à un autre. La dénivellation du cours d'eau est toutefois plus importante dans la première section de son parcours. L'altitude moyenne est de 380 m et varie entre 770 m à l'embouchure du lac Jacques-Cartier jusqu'à 17,5 m à la hauteur du barrage de Donnacona (CRJC, 1988).

Le profil en long de la rivière Jacques-Cartier (figure 13) illustre bien les changements de dénivellations qui touchent le cours d'eau sur son parcours. Ainsi, la dénivellation moyenne de la rivière qui atteint près de 5 m au kilomètre linéaire baisse à seulement 3 m entre la limite sud du parc de la Jacques-Cartier et la Croisée, au nord. Elle atteint toutefois les 30 m au kilomètre dans le secteur des trois gorges, depuis la limite nord du parc national jusqu'à la Croisée.

1.7.2.2. Tributaires de la rivière Jacques-Cartier et du fleuve Saint-Laurent

Les rivières Launière, Jacques-Cartier Nord-Ouest, Sautauriski, Cachée, à l'Épaule, Ontaritzi et aux Pommes sont les principaux tributaires de la rivière Jacques-Cartier. La rivière aux Pins est un affluent secondaire important. Les rivières des Roches, Charland, des Îlets et à Matte sont les principaux cours d'eau du nouveau territoire et se jettent dans le fleuve Saint-Laurent (tableau 20 et figure 1).

Tableau 20. Longueur et superficie des principaux cours d'eau dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Rivières	Longueur (km)	Superficie des sous-bassins (km^2)
Aux Pommes	*38*	*107*
Aux Pins	*30*	*174*
Cachée	*27*	*93*
Sautauriski	*26*	*306*
Jacques-Cartier Nord-Ouest	*24*	*396*
Launière	*23*	*255*
À l'Épaule	*18*	*87*
À Matte	*11*	*21*
Des Roches	*8*	*17*
Ontaritzi	*5*	*235*
Charland	*4*	*5*
Des Îlets	*4*	*4*

Source : CEHQ, 2011; MDDEP, 2011

1.7.3. Lacs

Sur le territoire de la zone de gestion de la Jacques-Cartier, on compte 470 lacs et étangs nommés. Les principaux se retrouvent sur la figure 14.

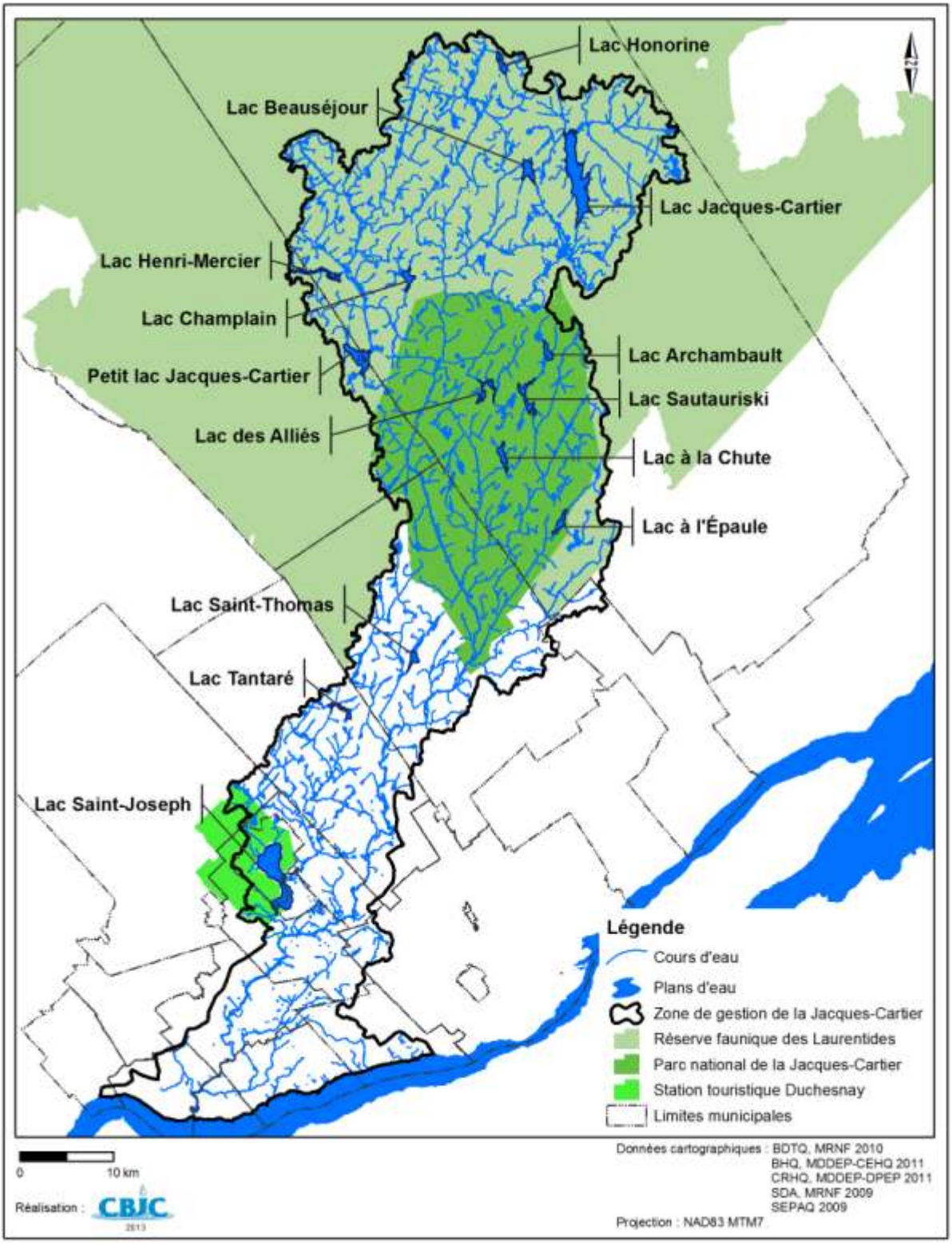


Figure 14. Principaux lacs de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

1.7.3.1. Localisation des lacs

La majorité des lacs de la zone de gestion de la Jacques-Cartier occupent la partie nord du territoire. Le plus grand, le lac Jacques-Cartier (tableau 21), est situé à 853 m d'altitude à l'intérieur de la réserve faunique des Laurentides, à proximité de l'Étape, et subit donc moins de pressions anthropiques négatives (pêche, présence de trois refuges, un camping en bordure du lac et la route 175 qui le longe).

Le lac Saint-Joseph est le deuxième plus grand plan d'eau du territoire (tableau 21) et le plus proche des villes, donc celui qui subit les pressions d'utilisation les plus importantes (villégiature, résidences secondaires, pêche, activités nautiques, etc.). Sa partie nord est située sur le territoire de la ville de Lac-Saint-Joseph; sa portion ouest chevauche la ville de Fossambault-sur-le-Lac, alors que sa pointe sud est sur le territoire de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier (Station touristique Duchesnay).

Tableau 21. Superficies des principaux lacs et leur principal affluent dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Lac	Superficie (km^2)	Principal affluent
Lac Jacques-Cartier	12,3	rivière Jacques-Cartier
Lac Saint-Joseph	11,3	rivière aux Pins
Petit Lac Jacques-Cartier	3,6	décharge du lac Briare
Lac Beauséjour	2,0	décharge du lac Gemma
Lac Sautauriski	1,9	décharge du lac Archambault
Lac Henri-Mercier	1,6	décharge du lac Devignets
Lac à la Chute	1,4	décharge du lac du Lièvre
Lac des Alliés	1,4	décharge du lac Walsh
Lac Champlain	1,3	lacs Doy et Doris
Lac à l'Épaule	1,2	rivière à l'Épaule
Lac Honorine	1,2	décharge des lacs Bert et Mongeau
Lac Tantaré	1,1	décharge du lac Sannes
Lac Archambault	1,0	décharge du lac Nouvel
Lac Saint-Thomas	1,0	lac Saint-Vincent

Source : MDDEP, 2011

1.7.3.2. pH des lacs

Le cœur de la zone de gestion est un territoire où la sensibilité au pH est élevée, ce qui est attribuable à la géologie. Cet espace est ceinturé par un périmètre de transition, puis par des secteurs non acides (figure 15).

La portion nord du territoire fait partie intégrante du Bouclier canadien et du massif montagneux laurentien. Les roches peu calcaires qui en constituent l'assise confèrent donc un faible pouvoir tampon. Le pouvoir tampon d'une eau rend compte de sa capacité à conserver une valeur stable de pH. Le pH et le pouvoir tampon sont donc interdépendants.

Depuis 1981, l'acidité a été mesurée pour plusieurs lacs dans la partie amont de la zone de gestion. Le pH moyen des lacs se situe généralement entre 4,5 et 6,0. Les lacs présents dans la partie nord sont légèrement plus acides (figure 15), mais les résultats peuvent être biaisés par le plus grand nombre de lacs qui y ont été testés. Il existe un manque de données assez important dans le centre de la zone de gestion (zone sensible à l'acidité) et surtout dans le sud du territoire. Cependant, les valeurs de pH mesurées laissent penser que les eaux des plans lacustres ont un faible pouvoir tampon (MRNF, 2008).

Depuis 2006, quatre lacs sont suivis de façon biennale par le personnel du parc national de la Jacques-Cartier (tableau 22). Ces lacs se situent à la limite de la zone acide et de la zone de transition.

Tableau 22. Mesures de pH en surface dans quatre lacs du parc national de la Jacques-Cartier entre 2006 et 2012

Année	Des Alliées	Fragasso	Sautauriski	Ruban
2006	5,52	6,57	6,26	5,53
2008	5,94	6,45	6,34	5,87
2010	6,42	6,94	6,76	6,45
2012	6,35	6,56	6,25	6,01

Source : PNJC, 2012a

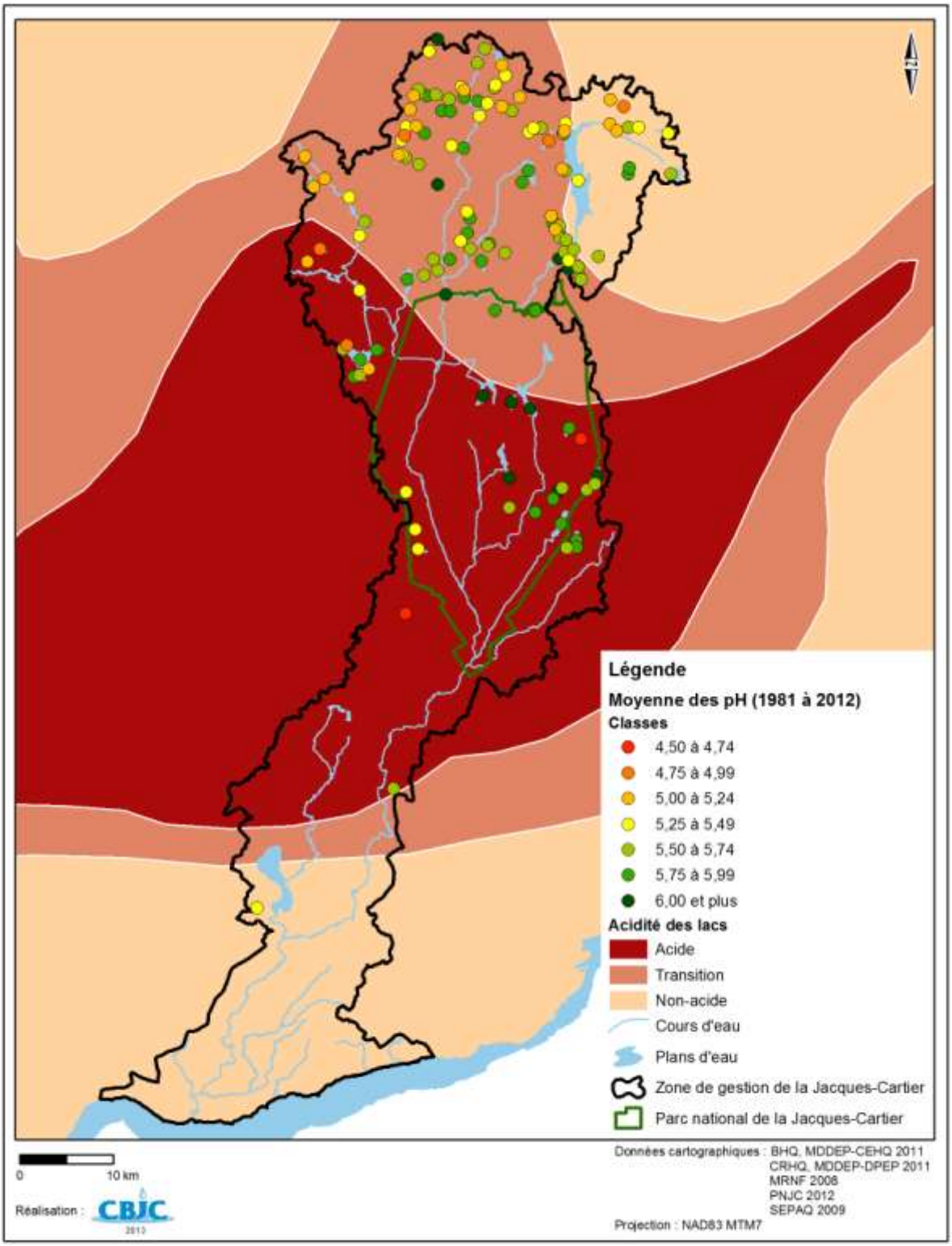


Figure 15. Répartition des zones de sensibilité à l'acidité et pH moyens mesurés dans plusieurs lacs de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

1.7.4. Zones de contrainte naturelle

1.7.4.1. Zones inondables

Les fortes précipitations de 1996 témoignent des conséquences que les inondations peuvent avoir sur la sécurité des personnes, la protection des biens et l'environnement. Les MRC doivent, à l'intérieur de leur schéma d'aménagement, déterminer les secteurs qui présentent des risques connus d'inondation et établir des règles de protection respectant les orientations établies à l'intérieur de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (PPRLPI).

Les mesures prescrites prévoient notamment une prohibition à l'autorisation de construire en zone inondable de grand courant (partie d'une plaine inondable qui peut être inondée lors d'une crue de récurrence de vingt ans) et l'établissement de mesures d'immunisation particulières pour les constructions devant être édifiées dans la zone de faible courant (partie d'une plaine inondable qui peut être inondée lors d'une crue de récurrence de cent ans). Pour ce faire, le gouvernement du Québec a mis en place, en 1998, le *Programme de détermination des cotes de crues de récurrence de 20 ans et de 100 ans* (PDCC).

Une partie des schémas d'aménagement de la MRC de La Jacques-Cartier et Portneuf sont reproduits ci-dessous :

Schéma d'aménagement de la MRC de La Jacques-Cartier

Les objectifs d'aménagement sont :

- d'assurer la sécurité et le bien-être de la population;
- d'orienter le développement urbain sur les sols offrant le meilleur support pour la construction de bâtiments et les installations septiques;
- d'assurer une protection supplémentaire du milieu aquatique.

Plusieurs intentions d'aménagement sont édictées, comme :

- cartographier les sites où il y a des possibilités d'inondation, où les pentes sont fortes et où le sol est non propice au développement;
- s'assurer d'un contrôle adéquat de la gestion de ces endroits par la mise en place d'un normatif permettant un tel encadrement;
- supporter les initiatives visant à apporter les correctifs aux phénomènes des inondations, dans la mesure où ces correctifs n'ont pas pour effet de déplacer les problèmes en aval;

- veiller à ce que les milieux visés soient urbanisés et ne présentent pas de caractéristiques biologiques particulières et à ce que l'écoulement de l'eau ne soit pas compromis;
- mettre en place une zone tampon supplémentaire pour les lacs et les cours d'eau à débit régulier du territoire.

Pour la révision du schéma d'aménagement, la MRC a entrepris une démarche de cartographie détaillée des zones inondables. Elle s'est dotée de cette cartographie pour les endroits les plus à risques, comme les rivières Jacques-Cartier et Ontaritzi, situées près du noyau urbain de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, ou comme dans le cas de la rivière Jacques-Cartier, sur le territoire de la municipalité de Shannon.

Le processus d'intégration des cartes de plaines inondables dans les outils réglementaires municipaux se fait avec la révision du schéma d'aménagement. Tous les ouvrages, constructions et travaux qui sont susceptibles de nuire à la libre circulation des eaux en période de crue, de modifier le régime hydrique d'une plaine inondable, de perturber la faune et la flore d'une telle plaine ou encore de mettre en péril la sécurité des personnes et des biens à l'intérieur d'un endroit comportant un risque d'inondation, sont assujettis à l'obtention préalable d'un permis ou d'un certificat d'autorisation de la municipalité ou du gouvernement.

Schéma d'aménagement de la MRC de Portneuf

Les grandes orientations d'aménagement consistent à :

- assurer la protection du public;
- réduire les coûts et les dommages associés aux sinistres sur le territoire;
- déterminer les zones soumises à des contraintes naturelles, ainsi que les immeubles dont la proximité est susceptible d'entraîner des risques pour l'occupation humaine.

La MRC entend mettre en œuvre des objectifs d'aménagement comme :

- protéger l'intégrité des plaines inondables;
- assurer un contrôle des activités à l'intérieur des zones comportant des risques d'inondation;
- maintenir une application rigoureuse de la PPRLPI.

Le schéma d'aménagement détermine deux types de zones : les zones inondables cartographiées à l'aide des cotes de récurrence et celles cartographiées sans cote de récurrence. Ces dernières n'ont pas fait l'objet

d'études hydrologiques. Par conséquent, les données sur les cotes de récurrence de vingt ans et de cent ans ne sont pas disponibles. Ces zones présentent des risques connus d'inondation, elles sont connues des responsables municipaux, et délimitées selon la méthode du pinceau large, c'est-à-dire selon les renseignements disponibles.

Cette cartographie des zones inondables a été intégrée en 2008 au schéma d'aménagement et de développement révisé. Ce dernier est entré en vigueur en mars 2009. En attendant que toutes les municipalités aient intégré les nouvelles modifications à leurs règlements d'urbanisme, la MRC applique un *Règlement de contrôle intérimaire (RCI) - Rives, littoral et zones inondables*. Ce règlement vise à assurer la sécurité des personnes et des biens dans les secteurs de la MRC où l'occupation du sol est soumise à des contraintes particulières en raison des risques connus d'inondation. Il vise à prévenir les dommages et les coûts associés aux sinistres en édictant des règles de protection adéquates et minimales à l'égard des plaines inondables. Ce règlement intègre l'ensemble des données disponibles concernant les zones à risque d'inondation situées sur le territoire et rend applicables les mesures relatives aux plaines inondables de grand et de faible courant, comme prescrit dans la PPLRPI. De plus, il vise à actualiser les normes relatives à la protection des rives et du littoral en intégrant le cadre minimal que constitue la version actuelle de la PPLRPI. Tant que les municipalités ne se sont pas conformées au schéma d'aménagement, le RCI reste en vigueur.

Zones inondables de la zone de gestion

Plusieurs zones inondables sont identifiées dans les schémas d'aménagement (MRC de La Jacques-Cartier, 2004; MRC de Portneuf, 2007a). Les caractéristiques de ces zones sont cartographiées à l'annexe 1. Voici une brève description de leur localisation.

- La rivière Jacques-Cartier, dans les villes de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Shannon, Saint-Gabriel-de-Valcartier, Stoneham-et-Tewkesbury, Donnacona (Parc familial des Berges, au sud de la route 138) et Pont-Rouge (en amont de la rue Dupont, à l'est du boulevard Notre-Dame, et sur la rue Auclair, dans le secteur du Grand Remous).
- La rivière aux Pommes, dans la ville de Neuville (au croisement de l'autoroute Félix-Leclerc, au nord (2e Rang), et au nord de la rue de la Rivière) et dans la ville de Pont-Rouge (au nord du rang Petit-Capsa, depuis la rue des Hirondelles jusqu'à la route Joséphat-Martel).

- La rivière aux Pommes et la rivière Noire, à Neuville, au croisement de l'autoroute Félix-Leclerc, au sud (embouchure de la rivière Noire).
- Un grand secteur inondable dans la zone de grand courant (0 – 20 ans) se trouve à Portneuf, à la hauteur des battures du fleuve Saint-Laurent, entre la rivière Portneuf et la limite de la ville de Cap-Santé.
- De nombreuses habitations sont établies dans la zone de grand courant (0 – 20 ans), à Cap-Santé, entre le fleuve Saint-Laurent et la route 138.
- Quelques petites zones de faible courant et de grandes zones de grand courant entre le fleuve Saint-Laurent et les rues du Bord-du-Fleuve, du Quai et du Bord-de-l'Eau, sont identifiées dans la région de Donnacona.
- À Neuville, il existe de grandes zones inondables entre la rue Vauquelin et le fleuve Saint-Laurent. De nombreuses habitations se trouvent dans la zone de grand courant (0 – 20 ans) et certaines, dans la zone de faible courant (20 – 100 ans).
- À Neuville, la rivière à Matte présente une zone à cote indéterminée d'une superficie de 6,5 ha, entre l'autoroute 40 et la route 138, de part et d'autre de la route 365.
- Pour la ville de Saint-Augustin-de-Desmaures, les zones inondables ne sont pas cartographiées.

La probabilité que les rivières sortent de leur lit à ces endroits est variable. Pour l'ensemble des secteurs touchés, l'amplitude des crues printanières demeure relativement faible, mais des crues exceptionnelles peuvent marquer certaines municipalités présentes dans ces zones inondables.

En bordure du fleuve Saint-Laurent, la détermination de la zone inondable fait référence aux cotes des crues de récurrence vingtenaire et centenaire établies par la Direction des relevés aquatiques du MDDEFP (tableau 23).

Tableau 23. Cote des crues de récurrences 2, 20 et 100 ans le long du fleuve Saint-Laurent pour les villes de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Municipalité	Cote de récurrence Limite ouest	Cote de récurrence Limite est
Portneuf	2 ans : 4,80 m 20 ans : 5,39 m 100 ans : 5,60 m	2 ans : 4,78 m 20 ans : 5,35 m 100 ans : 5,57 m
Cap-Santé	2 ans : 4,78 m 20 ans : 5,35 m 100 ans : 5,57 m	2 ans : 4,68 m 20 ans : 5,21 m 100 ans : 5,41 m
Donnacona	2 ans : 4,68 m 20 ans : 5,21 m 100 ans : 5,41 m	2 ans : 4,61 m 20 ans : 5,12 m 100 ans : 5,31 m
Neuville	2 ans : 4,60 m 20 ans : 5,11 m 100 ans : 5,29 m	2 ans : 4,54 m 20 ans : 5,01 m 100 ans : 5,18 m
Saint-Augustin-de-Desmaures	2 ans : 4,54 m 20 ans : 5,01 m 100 ans : 5,18 m	Inconnue Inconnue Inconnue

Source : MRC de Portneuf, 2007a; Boulanger, 2011

1.7.4.2. Zones d'embâcles

En certaines occasions, la rivière Jacques-Cartier peut provoquer des inondations par effet de glaces, notamment dans les municipalités de Saint-Gabriel-de-Valcartier et de Stoneham-et-Tewkesbury.

Dans le tronçon du fleuve Saint-Laurent, entre Montréal et Québec, l'inondation des basses terres et les dommages aux propriétés riveraines ont toujours constitué un danger en hiver. Des embâcles se forment sur des sections du fleuve à différents moments de l'année. Il se produit des embâcles pendant la période de gel, entre la fin novembre et la fin décembre. Ces embâcles sont causés par la poussée et l'effondrement de la nappe de glace non consolidée. Il y a également des embâcles majeurs au moment des crues nivales, lorsque la montée de l'eau rompt la nappe de glace jusqu'alors stable (Environnement Canda, 2010).

1.7.4.3. Zones à risque de glissement de terrain

Aucune zone à risque de glissement de terrain n'a été identifiée sur le territoire de la zone de gestion.

1.7.4.4. Zones d'érosion et de sédimentation

La majorité des cours d'eau du sud de la zone de gestion sont situés soit en zone agricole, soit en zone urbaine. Combiné à la géomorphologie du territoire, cela peut avoir des conséquences importantes sur la dynamique et la morphologie de ces cours d'eau en créant des zones d'érosion (ex. : rivière Charland). De plus, en milieu agricole, de nombreuses cultures sont encore exploitées jusqu'aux rives du cours d'eau (ex. : rivière des Roches). En zone urbaine, l'accroissement des surfaces imperméables des secteurs résidentiels, commerciaux et industriels augmente les taux de ruissellement.

L'érosion des tributaires du fleuve l'expose à des risques de sédimentation. Selon les caractéristiques du régime hydrodynamique, il est possible de délimiter les zones potentielles d'érosion, de transport de matières solides et de sédimentation. Ces zones évoluent notamment en fonction des saisons, des débits, des marées, des vents et des glaces. Sur l'ensemble du tronçon fluvial du Saint-Laurent, les sédiments de surface forment un dépôt dont l'épaisseur varie de quelques dizaines de centimètres à trois mètres d'épaisseur, selon les endroits propices. En général, les zones d'accumulation sont localisées à l'extérieur du chenal principal, là où les courants sont inférieurs à 0,3 m/s et les hauteurs d'eau supérieures à 4,5 m (Loiselle et coll., 1997, dans Environnement Canada, 2012).

En considérant les valeurs moyennes du débit du Saint-Laurent à Cornwall et à Québec, environ 200 000 tonnes métriques de matières en suspension transitent annuellement par Cornwall, alors que 6 900 000 tonnes métriques ressortent à Québec. Entre l'entrée et la sortie, s'ajoutent des apports sédimentaires provenant des tributaires et de l'érosion du lit ou des berges du Saint-Laurent. La contribution des tributaires de la rive nord, dont font partie la rivière Jacques-Cartier et les différents tributaires de la zone de gestion, s'évalue à 904 000 tonnes métriques, soit 13 % des apports (Rondeau et coll., 2000, dans Environnement Canada, 2012).

1.7.5. Milieux humides

Les milieux humides occupent une place importante dans les écosystèmes naturels en jouant plusieurs rôles indispensables (Canards Illimités, 2012) :

- ils filtrent et purifient les eaux de surface;
- ils agissent comme une éponge en réduisant l'érosion et les risques d'inondation (lors de crues estivales après une sécheresse);
- ils réapprovisionnent la nappe phréatique et les cours d'eau et atténuent les effets des périodes de sécheresse;
- ils abritent plus de 600 espèces animales et végétales, dont de nombreuses espèces en péril;
- ils offrent des sites extraordinaires pour des activités, comme l'observation des oiseaux, la chasse, la pêche, le piégeage et d'autres loisirs qui suscitent une importante activité économique;
- enfin, ils constituent un patrimoine naturel et des habitats à conserver impérativement.

Cependant, de très nombreuses pressions humaines s'exercent sur ces milieux, comme l'étalement urbain, les espaces récréatifs et le développement agricole et industriel. Ces pressions ont des conséquences majeures et coûteuses pour la collectivité, comme la contamination de l'eau, les inondations, les sécheresses et les pertes d'habitats. Des activités en lien avec l'exploitation anthropique, comme le déboisement, la canalisation des cours d'eau, ou encore l'exploitation des sablières à proximité de ces milieux, ont participé à ce déclin (Canards Illimités, 2012). À certains endroits, au Canada et au Québec, on estime que 70 % des milieux humides ont disparu sous les pressions de développement de toutes natures (Canards Illimités, 2008).

Principalement situés en bordure des lacs, le long des rivières, dans les dépressions du sol et au bas des pentes, les milieux humides se concentrent davantage dans la partie sud de la zone de gestion. C'est aussi dans ce secteur que s'observent les milieux humides de plus grandes superficies (Kirby, 2007) (figures 16a et 16b).

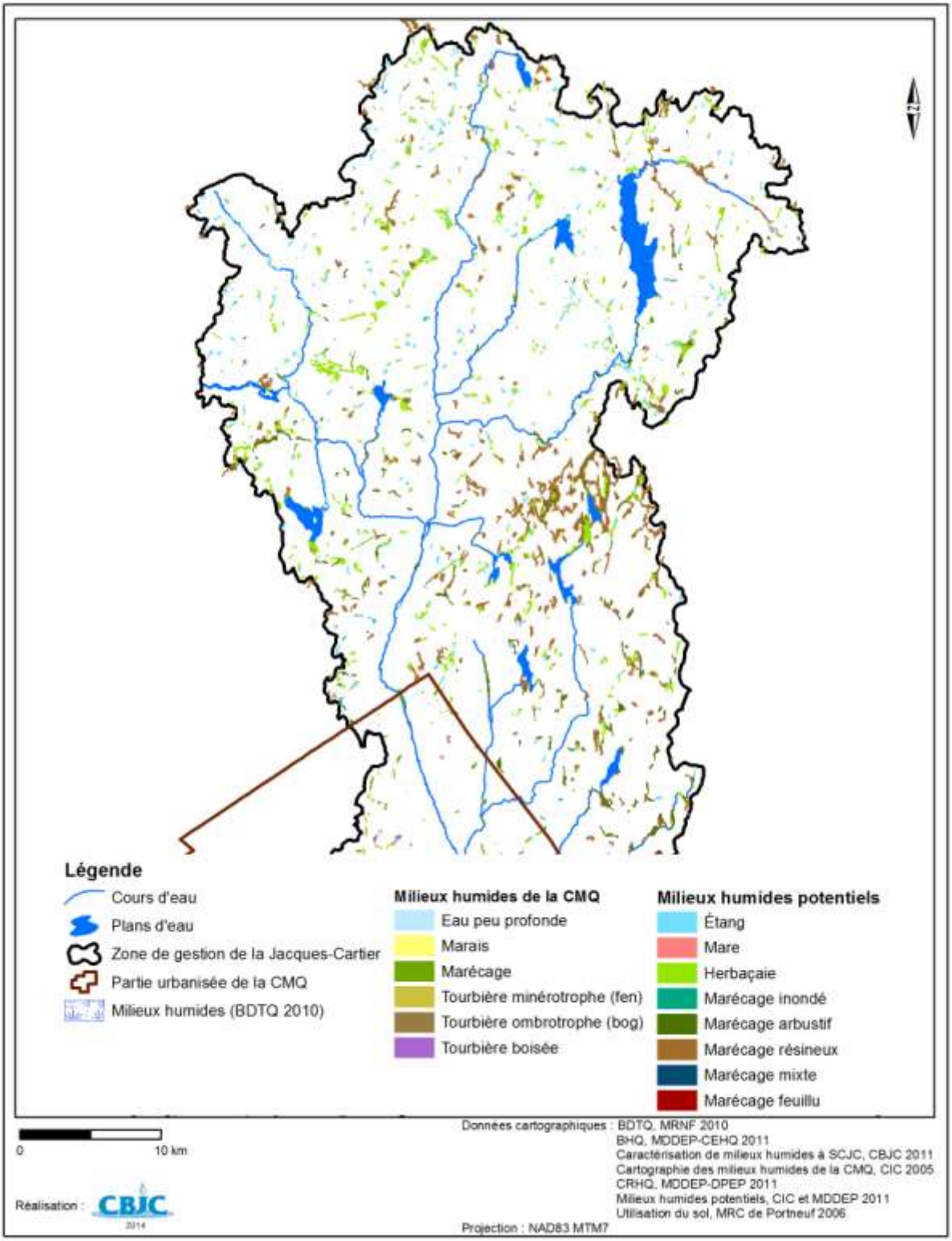


Figure 16a. Milieux humides caractérisés et milieux humides potentiels dans la partie nord de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

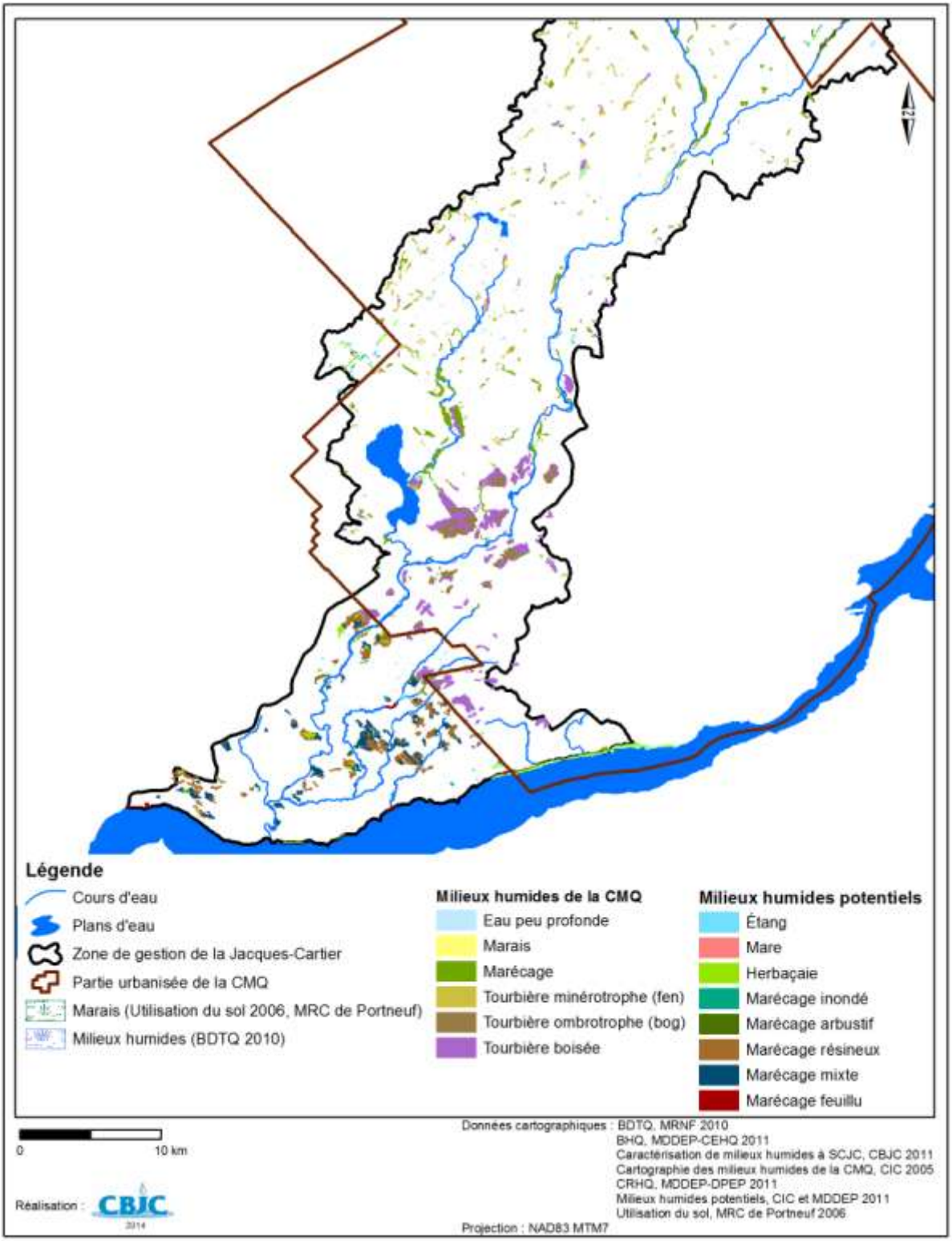


Figure 16b. Milieux humides caractérisés et milieux humides potentiels dans la partie sud de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Les renseignements actuellement disponibles permettent d'identifier de nombreux milieux humides (tableau 24) :

- les milieux humides détaillés présents sur le territoire de la CMQ, dans sa partie urbanisée, tirés de l'étude de Canards Illimités (CIC) en 2005 et réactualisés par le MDDEP en 2011;
- les milieux humides potentiels présents sur le territoire de la MRC de Portneuf et de la CMQ (hors partie urbanisée), issus de la cartographie des milieux humides du plan de conservation pour la Capitale-Nationale de CIC (2008), de la cartographie des milieux humides des Basses-terres du Saint-Laurent produite par le MDDEP (2008), ainsi que du Système d'information écoforestière (SIEF) du troisième et quatrième décennal du MRNF (2011);
- les milieux humides issus de la cartographie de l'utilisation du sol du schéma d'aménagement de la MRC de Portneuf (2006);
- et enfin, les milieux humides issus de la Base de données topographiques du Québec (BDTQ) (2010).

Tableau 24. Milieux humides caractérisés et milieux humides potentiels présents sur le territoire de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Localisation	Superficie (ha)	Répartition (%)	Proportion dans la zone (%)
Territoire de la CMQ (partie urbanisée)	4 516,8	31,2	1,7
Territoire de la Garnison	*1 467,8*	*10,2*	*0,6*
Territoire de la CMQ (hors partie urbanisée)	7 874,4	54,5	3
Territoire de la MRC de Portneuf			
Milieux humides potentiels	1 974,8	13,7	0,75
Schéma d'aménagement	30,63	0,2	0,01
Base de données topographiques du Québec	58,97	0,4	0,02
	14 455,6	100	**5,5**

Actuellement, les milieux humides caractérisés et les milieux humides potentiels représentent 5,5 % de la superficie totale de la zone de gestion de la Jacques-Cartier, soit 144,6 km^2 sur les 2 618 km^2.

1.7.5.1. Sur le territoire de la CMQ

Dans le but de caractériser et d'identifier plus précisément les milieux humides présents sur le territoire de la CMQ, Canards Illimités a terminé, en 2005, une cartographie qui sert d'outil de planification et de conservation. Seuls les milieux humides de plus d'un hectare ont été répertoriés. Cette étude a permis de structurer une importante base de données : un atlas de 140 cartes et une série de fiches administratives dans lesquelles les milieux humides sont catégorisés en fonction de leurs caractéristiques propres (Canards Illimités, 2005). Les tourbières boisées sont les milieux les plus souvent observés et de nombreuses zones marécageuses ont été répertoriées le long des rives du fleuve.

Description de quelques milieux particuliers, tirée des fiches administratives de Canards Illimités (2005).

Tourbière du lac Saint-Joseph

Cette tourbière, d'une superficie de 72 ha, est située à Fossambault-sur-le-Lac, en bordure du lac du Grand-Héron. Elle se compose de deux systèmes, dont l'un est de type minérotrophe et l'autre, de type boisé. En 1994, une étude a permis de recenser plus de 90 plantes vasculaires, dont une dizaine d'espèces d'arbres, une vingtaine d'arbustes et une soixantaine d'herbacées. On retrouve cinq espèces floristiques qui sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, soit le saule arbustif (*Salix sericea*), l'utriculaire à scapes géminés (*Utricularia geminiscapa*) et trois orchidées : l'aréthuse bulbeuse (*Arethusa bulbosa*), la platanthère à gorge frangée (*Platanthera blephariglotis*) et la listère australe (*Listera australis*). La tourbière compte une quinzaine d'espèces de petits mammifères et plus de 90 espèces de la faune ailée (Beaulieu et Rooney, 1994).

Tourbière du ruisseau Parent 1

Cette tourbière boisée a une superficie de 95,5 ha. Les espèces dominantes sont le frêne noir (*Fraxinus nigra*), l'impatiente du Cap (*Impatiens capensis*), l'onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*), le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) et le sapin baumier (*Abies balsamea*). Les espèces sous-dominantes sont l'aulne rugueux (*Alnus rugosa*), l'épicéa marial (*Picea mariana*) et le mélèze laricin (*Larix laricina*).

Marais des battures de Saint-Augustin

Il s'agit d'un secteur d'eau peu profonde d'une superficie de 236,9 ha, en connectivité avec le fleuve Saint-Laurent. Il est parsemé de marelles et repose sur un substrat de silt bloc et de sable. Sa localisation (il est entouré de sites de villégiature et de routes) favorise l'apport de sédiments et la présence d'algues. Les espèces végétales dominantes sont le carex (*Carex sp.*), la berle douce (*Sium*

suave), le pâturin palustre (*Poa palustris*), l'aulne rugueux et le saule (*Salix sp.*), alors que le potamot (*Potamogeton sp.*), la sagittaire latifolié (*Sagittaria latifolia*), la pontédérie cordée (*Pontederia cordata*), la viorne (*Viburnum sp.*) et l'érable rouge (*Acer rubrum*) forment les sous-espèces dominantes. Les nombreuses observations ont permis de reconnaître la présence du canard noir (*Anas rubripes*), du grand Héron (*Ardea herodias*), de la bernache du Canada (*Branta canadensis*), du goéland argenté (*Larus argentatus*) et de l'urubu (*Cathartes sp.*). On note aussi la présence d'une espèce envahissante, la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*).

Marais de l'Anse à Rochon

Ce site est caractérisé par un marais d'une superficie de 84,8 ha et d'une zone d'eau peu profonde d'une superficie de 212,8 ha. Il est en connectivité avec le fleuve Saint-Laurent. Plusieurs observations fauniques ont eu lieu (canard noir, grand Héron, bernache, goéland argenté et urubu), ainsi que des poissons, mais aussi le bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*) et la grenouille verte (*Lithobates clamitans*).

1.7.5.2. Sur le territoire de la MRC de Portneuf

Canards Illimités a réalisé une étude de photo-interprétation lors de l'élaboration du Plan de conservation des milieux humides de la Capitale-Nationale (CIC, 2008). Les données de l'utilisation du sol présentes dans le schéma d'aménagement de la MRC de Portneuf ont également été utilisées.

Les milieux humides les plus importants se trouvent à Neuville et Donnacona. On observe une zone de marais qui s'étend sur une grande partie de la batture de Portneuf. Plusieurs milieux humides de ce secteur se retrouvent sur un estran rocheux peu propice à la sédimentation et à la croissance végétale. Ils se caractérisent généralement par une étroite bande riveraine dominée par le scirpe d'Amérique (*Schoenoplectus pungens*) (Hassein-Bey, 2009).

Marais Léon-Provancher

La cartographie réalisée par Canards Illimités en 2005 a permis d'identifier ce milieu humide d'importance. Le marais Léon-Provancher, d'une superficie de 22,4 ha, est situé sur le territoire des villes de Neuville et de Saint-Augustin-de-Desmaures. Il est en connectivité avec un cours d'eau à faible débit et le fleuve Saint-Laurent. Reposant sur un substrat de matière organique, il est entouré d'eau libre, d'un boisé, de terres agricoles, d'une zone urbaine et de routes. Le site est protégé et aménagé par la Société Provancher.

1.7.5.3. Sur le territoire plus au nord

Ce territoire couvre le parc national de la Jacques-Cartier et la réserve faunique des Laurentides. Aucune étude spécifique de dénombrement et de classification des milieux humides n'a été réalisée à ce jour sur ces deux territoires. Les milieux humides potentiels ont été identifiés grâce à la cartographie des milieux humides du plan de conservation pour la Capitale-Nationale de CIC (2008), de la cartographie des milieux humides des Basses-terres du Saint-Laurent produite par le MDDEP (2008), ainsi que du SIEF du MRNF (2011).

Tourbière du lac Barrette

Les milieux humides du parc national Jacques-Cartier ont été peu étudiés, à l'exception de la tourbière du lac Barrette, une des tourbières réticulées de la partie nord du parc. Il s'agit d'un phénomène inusité à la latitude du parc, étant donné que la plupart des tourbières réticulées se trouvent entre le 50e et le 56e degré de latitude nord, là où le pergélisol discontinu favorise leur formation. Les plateaux élevés et plats de la partie nord du parc national reproduisent ces conditions favorables aux tourbières réticulées (PNJC, 2009a).

1.7.5.4. Sur le territoire de la Garnison Valcartier

Ce territoire est soumis à d'intenses activités reliées aux opérations militaires. Dans la foulée de la *Politique fédérale sur la conservation des terres humides*, les gestionnaires ont entrepris de réaliser l'inventaire des terres humides du territoire en 1999 par photo-interprétation à l'échelle de 1:20 000 (Argus, 1999a et 1999b). En 2009, l'inventaire a été complété avec l'identification par photo-interprétation des terres humides à l'échelle de 1:1 000 et à leur classification. Au total, ce sont 1 467,8 ha de terres humides qui ont été interprétés.

La partie sud du territoire, située à proximité de la rivière Jacques-Cartier, est caractérisée par des milieux mal drainés favorables au développement de tourbières. Il s'y est développé trois zones de milieux humides de grandes superficies où s'entremêlent bogs et tourbières boisées ombrotrophes (DDM, 2010).

De nombreuses observations fauniques ont également été réalisées au cours de l'inventaire. Les espèces fauniques présentes sont typiques de la forêt boréale. Douze espèces d'oiseaux, avec le grand Héron (espèce la plus fréquemment rencontrée), le canard noir et le Martin-pêcheur (*Ceryle alcyon*). La présence de prédateurs a été notée, notamment celle du faucon (*Falco sp.*), de l'aigle (*Haliaetus sp.*), du hibou des marais (*Asio flammeus*), de la buse à queue rousse (*Buteo jamaicensis*) et du Grand-duc d'Amérique (*Bubo virginianus*). Sept espèces

de mammifères ont été identifiées, à savoir le castor (*Castor canadensis*), qui se retrouve dans 65 % des milieux humides inventoriés, l'orignal (*Alces alces*), le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), le loup gris (*Lupus canis*), des mustélidés (*Mustela sp.*), l'ours noir (*Ursus americanus*) et le vison (*Mustela vison*). Pour les reptiles, deux espèces de tortues, soit la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) et la tortue peinte (*Chrysemys picta*) ont été recensées. Le plus commun des reptiles est la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*). Enfin, les espèces ichthyennes sportives du territoire sont l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*).

En ce qui concerne la flore, 57 espèces herbacées, 15 espèces arbustives et 6 espèces arborescentes ont été relevées. La présence de toutes ces espèces suffit à conférer une fonction d'habitat terrestre et aquatique intrinsèque aux milieux humides. Parmi ces espèces, on compte deux espèces rares retrouvées dans les bogs, soit la platanthère à gorge frangée et la listère australe.

Cependant, ces terres humides sont sujettes à des dommages environnementaux permanents ou quasi permanents à la suite de la compaction des sols attribuable au passage des VTT, aux modifications du réseau de drainage et à la perte de végétation, entraînant la perte de l'humus, et à des modifications aux processus naturels des milieux humides.

1.7.6. Eaux souterraines et hydrogéologie

1.7.6.1. Hydrogéologie

La quantité d'eaux souterraines présente dans la région de la Capitale-Nationale et de la MRC de Portneuf est appréciable (figure 17). La cartographie hydrogéologique de la région a permis d'identifier plusieurs types de complexes aquifères. Ceux à faible potentiel se trouvent dans les roches sédimentaires et les roches ignées. Les aquifères bénéficiant d'un couvert imperméable de formations composées de silt et d'argiles marines de la mer Champlain et les secteurs à relief accentué du plateau laurentien peuvent être considérés comme peu vulnérables aux contaminations (MDDEP, 2000b).

Les aquifères présents dans les formations de sable et de gravier deltaïque de la moraine de Saint-Narcisse sont des aquifères à fort potentiel et sont principalement exploités pour l'approvisionnement en eau potable des municipalités des MRC de La Jacques-Cartier, de Portneuf et de La Côte-de-Beaupré. Étant situés près de la surface et sans protection d'une couche

imperméable, ces aquifères sont vulnérables à une contamination qui pourrait s'infiltrer et se propager à travers une grande partie de leur superficie. Il importe donc de protéger les zones de recharge de ces aquifères contre toutes contaminations potentielles (MDDEP, 2000b).

1.7.6.2. Connaissances sur les eaux souterraines

Il existe différents programmes ou réseaux permettant d'améliorer les connaissances sur les eaux souterraines.

Réseau du suivi des eaux souterraines du Québec (MDDEP)

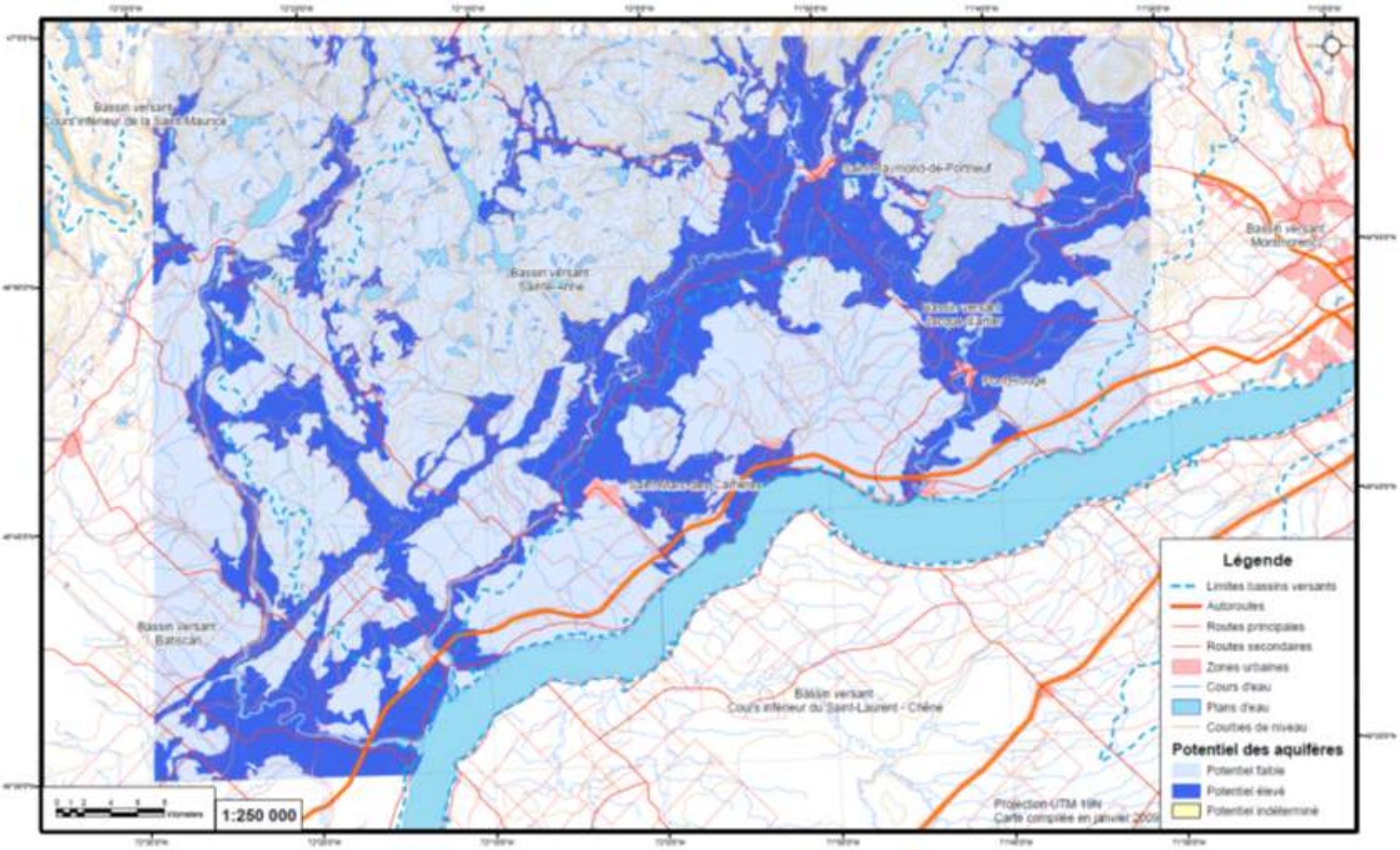
Seule la ville de Pont-Rouge participe au réseau et possède deux piézomètres sur son territoire, de part et d'autre de la rivière Jacques-Cartier (le n° 05080001, en fonction depuis 1996, et le n° 05080003, en fonction depuis 2006). Des mesures d'altitude du niveau d'eau de la nappe et de température de l'eau sont prises quotidiennement; les dernières mesures disponibles datent du 27 septembre 2011. Des données de qualité de l'eau (analyses effectuées le 17 septembre 2009 pour la station n° 05080001, et le 17 juin 2010 pour la station n° 05080003) sont également disponibles (MDDEP, 2012b).

Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (MDDEFP)

Depuis 2010, un projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines a été mis en place sur le territoire de la CMQ, en collaboration avec l'Université Laval et de nombreux autres partenaires, dont la CBJC. Le but est d'obtenir une base de données hydrogéologiques, des cartes thématiques et un rapport final qui évaluera, entre autres, la qualité, la vulnérabilité et la pérennité de l'eau souterraine sur ce territoire. Le projet devrait aboutir au cours de l'année 2013.

Programme de cartographie des eaux souterraines de Ressources naturelles Canada

Seul l'aquifère de Portneuf a actuellement été étudié (Ressources naturelles Canada, 2012).



Source : Inconnue

Figure 17. Potentiel des aquifères présents sur le territoire de la MRC de Portneuf

1.7.6.3. Règlement sur le captage des eaux souterraines (RCES)

Il n'existe actuellement pas de cartographie de l'eau souterraine du territoire de la MRC de La Jacques-Cartier. Le programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES) du territoire de la CMQ, débuté en 2010, permettra de compléter le portrait ultérieurement. Les résultats du projet seront disponibles en 2013.

Pour se conformer au RCES, la MRC de Portneuf a, quant à elle, déjà identifié les prises d'eau potable situées sur son territoire et les aires connues d'alimentation et de protection autour des ouvrages de captage des eaux souterraines (figure 18), afin d'assurer un contrôle des activités à l'intérieur de celles-ci (Fagnan, 1998; Fagnan et coll., 1998; Murat et coll., 2000).

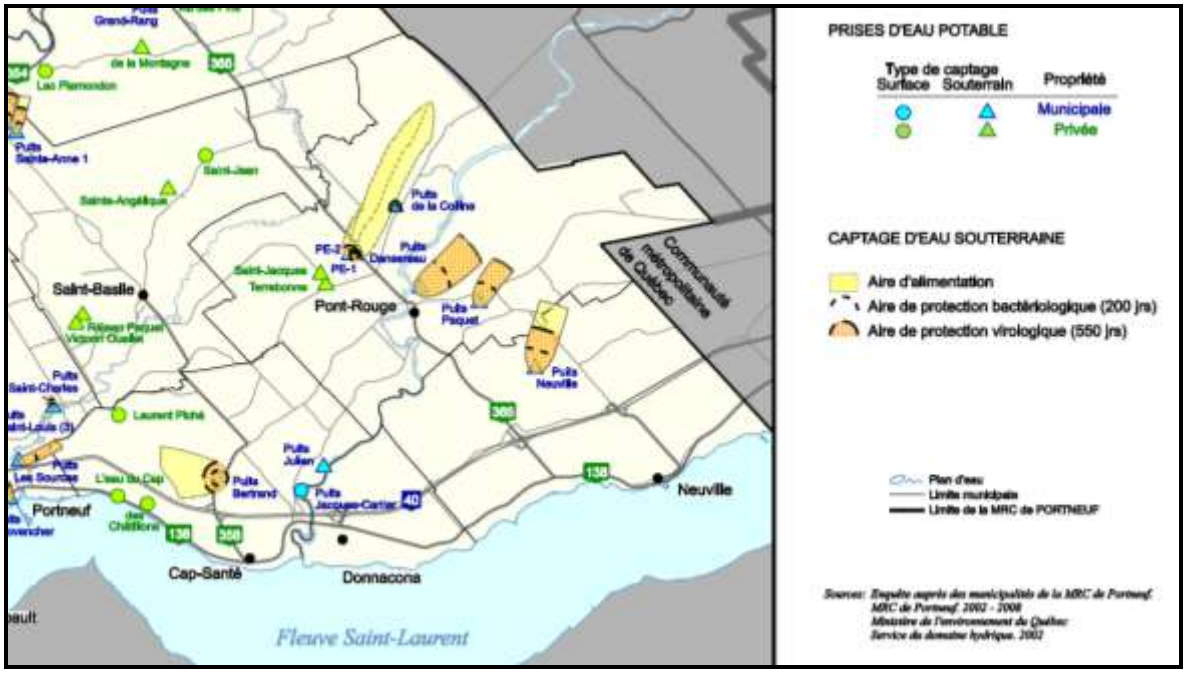
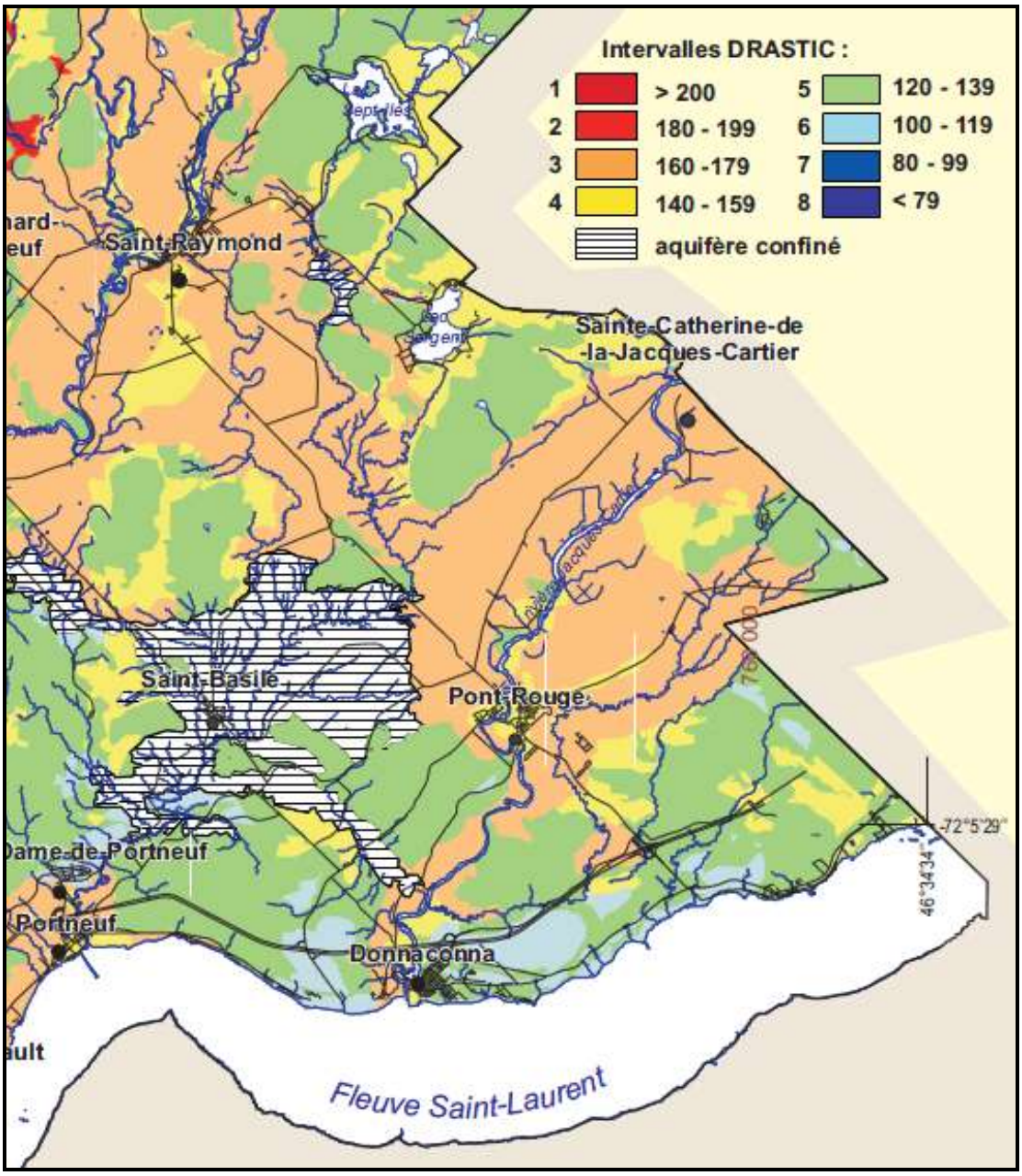


Figure 18. Aires d'alimentation et de protection, et identification des prises d'eau potable dans la MRC de Portneuf

Dans certains cas, les ouvrages de captage municipaux alimentant un réseau de distribution de l'eau potable peuvent être situés sur le territoire d'une autre municipalité. Dans d'autres cas, les aires de protection (bactériologique et virologique) et l'aire d'alimentation d'un ouvrage de captage municipal débordent sur le territoire d'une autre municipalité. Par exemple, c'est ce qui arrive pour le puits Neuville (propriétaire : ville de Neuville, municipalité voisine concernée : ville de Pont-Rouge), ou le puits Les Sources (propriétaire : ville de Portneuf, municipalité voisine concernée : ville de Cap-Santé).

L'indice de vulnérabilité des eaux souterraines reflète le niveau de risque de contamination de l'eau attribuable à l'activité humaine (mesuré à l'aide de la méthode DRASTIC). Dans le RCES et selon cette méthode, une aire de protection caractérisée par un indice égal ou supérieur à 100 présente une vulnérabilité élevée à la contamination (figure 19).



Source : Inconnue

Figure 19. Indices de vulnérabilité selon la méthode DRASTIC dans la MRC de Portneuf

Cette classification en huit catégories permet de faire ressortir que les unités hydrogéologiques de sables et de graviers deltaïque, fluvioglaciaires et littoraux présentent les valeurs de vulnérabilité les plus élevées sur le territoire de la MRC de Portneuf. Cela correspond, pour le secteur de la zone de gestion, aux zones longeant la rivière Jacques-Cartier, avec un intervalle DRASTIC compris entre 160 et 179. Les unités hydrogéologiques situées dans le roc présentent les valeurs de vulnérabilité les moins élevées sur le territoire de la MRC de Portneuf. Et cela correspond aux secteurs proches du fleuve Saint-Laurent.

2. DESCRIPTION DU MILIEU BIOLOGIQUE

Au printemps 2010, une demande d'informations a été formulée auprès du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Celui-ci a recensé les espèces fauniques et floristiques menacées ou vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*.

À des fins de préservation ainsi que pour éviter leur collecte, le CDPNQ interdit la divulgation de certains renseignements sensibles transmis à la CBJC, notamment en ce qui a trait à leur occurrence ou à leurs coordonnées.

2.1 Écosystèmes terrestres

2.1.1 Faune terrestre

2.1.1.1. Faune aviaire

Une héronnière a été identifiée sur le territoire de la zone de gestion, située dans le territoire non organisé du Lac-Croche, plus précisément sur une île au centre du Petit lac Jacques-Cartier. Dans cet habitat de onze hectares, on trouve au moins cinq nids qui ont tous été utilisés par le grand Héron (*Ardea herodias*), le bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*) ou la grande Aigrette (*Ardea alba*) au cours des dernières saisons de reproduction (MRC de La Jacques Cartier, 2004).

Au printemps, les milieux humides situés en bordure du fleuve Saint-Laurent constituent des habitats propices à l'alimentation et au repos de la sauvagine, c'est-à-dire de l'oie des neiges (*Chen caerulescens*), de la bernache du Canada (*Branta canadensis*), ainsi que des canards barboteurs et plongeurs. Une dizaine d'aires de concentration d'oiseaux aquatiques ont pu être recensées et couvrent le littoral de la zone de gestion, dans les villes de Neuville et Donnacona (Hassein-Bey, 2009).

2.1.1.2. Espèces à statut particulier

Avec la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*, le gouvernement québécois s'est engagé à garantir la sauvegarde de l'ensemble de la diversité génétique du Québec. Dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier, on recense 17 espèces fauniques terrestres désignées menacées (M), vulnérables (V) ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (S) (tableau 25).

Tableau 25. Faune terrestre à statut particulier présente dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut au Québec
Campagnol des rochers	*Microtus chrotorrhinus*	S
Campagnol-lemming de Cooper	*Synaptomys cooperi*	S
Carcajou	*Gulo gulo*	M
Chauve-souris argentée	*Lasionycteris noctivagans*	*S*
Chauve-souris cendrée	*Lasiurus cinereus*	S
Cougar	*Puma concolor*	S
Couleuvre à collier	*Diadophis punctatus*	S
Couleuvre verte	*Opheodrys vernalis*	S
Faucon pèlerin anatum	*Falco peregrinus anatum*	V
Garrot d'Islande	*Bucephala islandica*	V
Grèbe esclavon	*Podiceps auritus*	M
Grive de Bicknell	*Catharus bicknelli*	V
Hibou des marais	*Asio flammeus*	S
Musaraigne fuligineuse	*Sorex fumeus*	S
Petit Blongios	*Ixobrychus exilis*	V
Pipistrelle de l'Est	*Pipistrellus subflavus*	*S*
Pygargue à tête blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	V

Source : CDPNQ, 2010

2.1.2 Flore terrestre

2.1.2.1. Grands domaines bioclimatiques

Le climat influence les conditions de croissance et la répartition des peuplements forestiers. Les différences climatiques perçues à l'intérieur de la zone de gestion ont donc une influence prépondérante sur le type de végétation présente. C'est ainsi que de l'embouchure de la rivière Jacques-Cartier jusqu'à sa source, dans la réserve faunique des Laurentides, trois grands domaines bioclimatiques établis par Grandtner (1966) s'enchaînent successivement selon le climat et la nature du sol, qui varient en fonction du gradient altitudinal.

Zone de l'érablière à tilleul

Située à la limite de sa distribution, l'érablière à tilleul, aussi nommée érablière laurentienne, épouse la bande de schiste argileux qui longe le fleuve Saint-Laurent jusqu'à la hauteur de la rivière aux Pommes. L'érable à sucre (*Acer saccharum*), le frêne d'Amérique (*Fraxinus americana*) et le hêtre à grandes feuilles sont les principales espèces de la strate arborescente de cette région. L'orme d'Amérique (*Ulmus americana*), le chêne rouge (*Quercus rubra*), l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*), le noyer cendré (*Juglans cirenea*) et le caryer cordiforme (*Carya cordiformis*) y sont, quant à eux, rencontrés sporadiquement. Le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*) colonise les sols acides de ce secteur. Une érablière à orme mature borde l'embouchure de la rivière aux Pommes.

Zone de la sapinière à bouleau jaune

La sapinière à bouleau jaune remplace l'érablière à bouleau jaune située plus à l'ouest de la province. Ce domaine constitue une forêt de transition entre l'érablière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau blanc. La sapinière à bouleau jaune est caractérisée par une fréquence relativement élevée de feuillus dans le paysage. Les peuplements mélangés de bouleau jaune et de résineux comme le sapin, l'épinette blanche, l'épinette rouge (*Picea rubens*), le thuya (*Thuja* sp.) et, en moindre importance, l'érable à sucre, le peuplier faux-tremble et l'érable rouge (*Acer rubrum*) sont retrouvés sur les sites mésiques. Ces forêts sont soumises à des perturbations par les chablis, les feux et les épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette. Cette dernière est un moteur naturel de régénération des forêts dans le domaine de la sapinière.

Dans les sites les plus secs (sols minces sur roc ou sables épais), des espèces comme le pin blanc (*Pinus strobus*), le pin gris (*Pinus banksiana*), le sapin baumier, l'épinette rouge, le cèdre et l'épinette noire (*Picea mariana*) seront retrouvées. Sur les sols humides et riches, ce sera plutôt le bouleau jaune, le frêne noir (*Fraxinus nigra*), le sapin baumier et le cèdre. Sur les sols humides et pauvres, il y aura dominance du sapin baumier, de l'épinette rouge et de l'épinette noire. Sur les sols organiques des bas-fonds appalachiens, ce sera plutôt le cèdre et le sapin baumier. Finalement, sur les berges des rivières, le frêne noir et l'Orme d'Amérique domineront.

Zone de la sapinière à bouleau blanc

Le paysage forestier de cette zone située dans la réserve faunique des Laurentides est dominé par le domaine de la sapinière à bouleau blanc. Le domaine est caractérisé par une fréquence relativement élevée de feuillus dans le paysage. Les peuplements de sapins et d'épinettes blanches, mélangés à des bouleaux

blancs sur les sites mésiques, y sont dominants. L'épinette noire (*Picea mariana*), le pin gris (*Pinus banksiana*) et le mélèze, souvent accompagnés de bouleaux blancs ou de peupliers faux-trembles, croissent quant à eux sur les sites les plus secs (sur roc ou sables épais). Sur les sols humides et pauvres, le sapin baumier et l'épinette noire domineront. Sur les sols humides et riches, l'aulne domine. Alors que sur les berges des rivières, le frêne noir sera occasionnellement rencontré. La sapinière à bouleau blanc est fortement modelée par un régime de perturbations majeures, que ce soit par le feu, la tordeuse des bourgeons de l'épinette ou le chablis.

2.1.2.2. Espèces à statut particulier

Seize espèces floristiques terrestres désignées menacées (M), vulnérables (V) ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (S) sont considérées comme présentes dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier (habitat préférentiel, mentions historiques) (tableau 26).

Tableau 26. Flore terrestre à statut particulier présente dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut au Québec
Ail des bois	*Allium tricoccum*	V
Aréthuse bulbeuse	*Arethusa bulbosa*	S
Arisème dragon	*Arisæma dracontium*	M
Carex argenté	*Carex argyrantha*	S
Carex folliculé	*Carex folliculata*	S
Chalef argenté	*Elaeagnus commutata*	S
Cypripède royal	*Cypripedium reginæ*	S
Dryoptère de Clinton	*Dryopteris clintoniana*	S
Listère australe	*Listera australis*	M
Noyer cendré	*Juglans cinere*a	S
Platanthère à gorge frangée variété à gorge frangée	*Platanthera blephariglottis var. blephariglottis*	S
Proserpinie des marais	*Proserpinaca palustris*	S
Sélaginelle apode	*Selaginella eclipes*	S
Stellaire fausse-alsine	*Stellaria alsine*	S
Spiranthe lustrée	*Spiranthes lucida*	S
Valériane des tourbières	*Valeriana uliginosa*	V

Source : CDPNQ, 2012

2.1.2.3. Espèces envahissantes

Les espèces envahissantes sont responsables de modifications notables dans les écosystèmes.

La présence de la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) a été rapportée à Saint-Augustin-de-Desmaures, Cap-Rouge et à Neuville. Cette plante est utilisée dans les aménagements paysagers, mais représente un risque pour la santé (toxines de la sève). Elle représente également un risque pour la biodiversité, car elle se multiplie de façon végétative, se disperse rapidement, est compétitive pour la lumière, empêchant la germination et la croissance des autres plantes (Gouvernement du Québec, 2010).

La présence de la salicaire pourpre a été observée dans plusieurs milieux humides présents dans le sud de la zone de gestion, notamment dans le marais Léon-

Provancher (Canards Illimités, 2005). La salicaire produit un tapis de racines denses et coriaces. Les facteurs naturels (vent, eau et animaux), ainsi que les activités humaines (transport, drainage, etc.) sont les principaux vecteurs de dissémination de la plante. Agressive et compétitive, elle chasse la quenouille (*Typha sp.*) et d'autres espèces nutritives pour les animaux indigènes. Elle n'a aucun ennemi naturel ni aucune valeur nutritive. L'absence de contraintes à son développement et son extraordinaire production de semences ont contribué à son envahissement.

Enfin, depuis 2006, l'apparition de la renouée du Japon (*Fallopia japonica*) dans le parc national de la Jacques-Cartier pose un problème de gestion aux responsables du parc. Plusieurs solutions sont mises de l'avant afin d'éradiquer ce problème, telles que l'arrachage des plants (PNJC, 2009b).

2.2 Écosystèmes aquatiques

2.2.1 Faune aquatique

2.2.1.1. Espèces présentes

De nombreux inventaires réalisés au fil des ans par différents intervenants (ministère des Ressources naturelles (MRN), ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), CBJC, consultants, Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq)) permettent de dresser un portrait, relativement exhaustif, des espèces de poissons présentes dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier.

Cette partie du PDE a été rédigée en collaboration avec Martin Arvisais, du MRNF, à l'époque à la Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats (2008).

Quarante-et-une espèces de poissons, appartenant à quatorze familles différentes, ont été dénombrées dans les eaux de la zone de gestion. Celle-ci fait partie intégrante de la zone de pêche 27. Plusieurs espèces ne se retrouvent qu'à l'embouchure de la rivière, en aval du barrage de Donnacona, en raison de la présence du barrage et de la gestion de la passe migratoire. C'est notamment le cas des dorés, truites brunes (*Salmo trutta*), lamproies, barbues de rivière (*Ictalurus ponctatus*) et des saumons Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*). De plus, les espèces du fleuve Saint-Laurent (environ cinquante espèces) sont susceptibles de venir faire des incursions dans cette section de la rivière.

En ce qui concerne la truite arc-en-ciel, il est important de noter qu'elle peut devenir un poisson très nuisible dans les rivières à saumon du Québec. Selon Isabel Thibault, du MRN : « La truite arc-en-ciel est parmi les cent espèces au monde qui ont eu le plus d'impacts négatifs sur les autres espèces qui vivaient déjà dans les

habitats où elle a été introduite. Dans la majorité des endroits où elle s'est installée après avoir été introduite, on a vu baisser considérablement, et même disparaître dans certains cas, les espèces déjà en place. » Celles qui atteignent la passe migratoire à Cap-Santé sont capturées, sacrifiées et remises au MRN.

Pour faciliter l'interprétation des données, la zone de gestion a été découpée en trois sections :

- entre Donnacona et la limite sud de la Garnison Valcartier;
- entre la limite sud de la Garnison Valcartier et le sud du parc national de la Jacques-Cartier;
- et, enfin, en amont du sud du parc national de la Jacques-Cartier.

Les tableaux 27, 28 et 29 présentent la répartition des espèces de poissons en fonction de ce découpage (Arvisais, 2008a).

Entre Donnacona et la limite sud de la Garnison Valcartier

Le secteur se trouvant entre le barrage de Donnacona et la limite sud de la Garnison Valcartier est en sympatrie et possède une bonne diversité spécifique. Cette sympatrie est probablement naturelle, puisque ce secteur se trouvait à l'intérieur de la limite supérieure de la mer de Champlain (210 m), ce qui a certainement favorisé une colonisation hâtive par des espèces d'eau froide ayant une certaine tolérance à la salinité. On présume que cet événement s'est déroulé peu de temps après le retrait des glaciers et d'une colonisation plus tardive par des espèces d'eau chaude (tableau 27). Pas moins de trente espèces se retrouvent dans ce secteur du bassin.

Tableau 27. Espèces de poissons dans le secteur situé entre le barrage de Donnacona et la limite sud de la base militaire de Valcartier

Famille	Nom vernaculaire	Nom latin
Anguillidés	anguille d'Amérique	*Anguilla rostrata*
Catostomidés	meunier noir	*Catostomus commersoni*
	meunier rouge	*Catostomus catostomus*
Centrarchidés	achigan à petite bouche	*Micropterus dolomieu*
Cottidés	chabot tacheté	*Cottus bairdi*
	chabot visqueux	*Cottus cognatus*
Cyprinidés	bec-de-lièvre	*Exoglossum maxillingua*
	méné à nageoires rouges	*Luxilus cornutus*
	mulet de lac	*Couesius plumbeus*
	méné émeraude	*Notropis atherinoides*
	mulet à cornes	*Semotilus atromaculatus*
	mulet perlé	*Margariscus margarita*
	naseux des rapides	*Rhinichthys cataractae*
	naseux noir	*Rhinichthys atratulus*
	ouitouche	*Semotilus corporalis*
Fundulidés	fondule barré	*Fundulus diaphanus*
Gastérostéidés	épinoche à cinq épines	*Culaea inconstans*
	épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus*
Ictaluridés	barbotte brune	*Ameiurus nebulosus*
Lottidés	lotte	*Lota lota*
Percidés	dard barré	*Etheostoma flabellare*
	fouille-roche gris	*Percina copelandi*
	fouille-roche zébré	*Percina caprodes*
	raseux-de-terre noir	*Etheostoma nigrum*
Pétromyzontidés	lamproie de l'Est	*Lampetra appendix*
Salmonidés	cisco de lac	*Coregonus artedi*
	omble de fontaine	*Salvelinus fontinalis*
	saumon atlantique	*Salmo salar*
	grand corégone	*Coregonus clupeaformis*
	truite arc-en-ciel	*Oncorhynchus mykiss*
Umbridés	umbre de vase	*Umbra limi*

Entre la limite sud de la Garnison Valcartier et le sud du parc national

Le secteur se trouvant entre la limite sud de la Garnison Valcartier et la limite sud du parc national de la Jacques-Cartier possède une diversité spécifique intermédiaire. Ce secteur se trouvait à l'extérieur de la limite de la mer de Champlain, mais à une altitude inférieure à 600 m, ce qui a pu faciliter la colonisation de ce milieu par des poissons étant moins bons nageurs que les salmonidés (naseux, mulets, meuniers). Ce secteur est considéré comme étant en sympatrie naturelle et on y retrouve quinze espèces (tableau 28).

Tableau 28. Espèces de poissons dans le secteur situé entre le sud de la Garnison Valcartier et le sud du parc national de la Jacques-Cartier

Famille	Nom vernaculaire	Nom latin
Catostomidés	meunier noir	*Catostomus commersoni*
	meunier rouge	*Catostomus catostomus*
Cyprinidés	méné à nageoires rouges	*Luxilus cornutus*
	mulet de lac	*Couesius plumbeus*
	mulet à cornes	*Semotilus atromaculatus*
	naseux des rapides	*Rhinichthys cataractae*
	naseux noir	*Rhinichthys atratulus*
	méné ventre-citron	*Phoxinus neogaeus*
	ouitouche	*Semotilus corporalis*
Gastérostéidés	épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus*
Ictaluridés	barbotte brune	*Ameiurus nebulosus*
Salmonidés	omble de fontaine	*Salvelinus fontinalis*
	saumon atlantique	*Salmo salar*
	touladi	*Salvelinus namaycush*
	truite arc-en-ciel	*Oncorhynchus mykiss*

En amont du sud du parc de la Jacques-Cartier

La portion du territoire se trouvant en amont de la limite sud du parc national de la Jacques-Cartier se trouve à une altitude supérieure à 600 m. Par conséquent, ce secteur est considéré comme étant historiquement entièrement en allopatrie d'omble de fontaine, à l'exception de quelques lacs se trouvant en sympatrie avec l'omble chevalier (*Salvelinus alpines)*. Or, la tête du bassin de la Jacques-Cartier se trouve aujourd'hui en sympatrie avec différentes espèces compétitrices à l'omble de fontaine (ouitouches, mulets à cornes, meuniers et diverses espèces de cyprinidés). Cela s'explique par le fait que ces espèces ont été introduites comme poissons-appâts.

De plus, des espèces ont été volontairement introduites par le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP) afin de diversifier l'offre de pêche (touladi (*Salvelinus namaycush)*, éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax)*), ce qui a contribué à enrichir la diversité spécifique de ce secteur au détriment des espèces indigènes établies. Finalement, la présence d'une ancienne pisciculture à proximité du parc national de la Jacques-Cartier et de la rivière Cachée peut expliquer la présence occasionnelle de truites arc-en-ciel en tête de la zone (truites échappées des installations). Quelque quinze espèces trouvent refuge dans ce secteur (tableau 29).

Tableau 29. Espèces de poissons dans le secteur situé en amont de la limite sud du parc national de la Jacques-Cartier

Famille	Nom vernaculaire	Nom latin
Catostomidés	meunier noir	*Catostomus commersoni*
	meunier rouge	*Catostomus catostomus*
Cyprinidés	méné à nageoires rouges	*Notropis cornutus*
	méné de lac	*Couesius plumbeus*
	mulet perlé	*Margariscus margarita*
	naseux des rapides	*Rhinichthys cataractae*
	naseux noir	*Rhinichthys atratulus*
	ouitouche	*Semotilus corporalis*
Gastérostéidés	épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus*
Osméridés	éperlan arc-en-ciel	*Osmerus mordax*
Salmonidés	omble chevalier	*Salvelinus alpinus oquassa*
	omble de fontaine	*Salvelinus fontinalis*
	saumon atlantique	*Salmo salar*
	touladi	*Salvelinus namaycush*
	truite arc-en-ciel	*Oncorhynchus mykiss*

Malgré tout, on retrouve toujours des plans d'eau en allopatrie d'omble de fontaine qui se démarquent par leur fort rendement de pêche. La zone de gestion de la Jacques-Cartier est par ailleurs l'une des rares zones à abriter six des sept espèces de salmonidés indigènes du Québec (l'omble de fontaine, l'omble chevalier, le touladi, le saumon atlantique, le grand Corégone (*Coregonus clupeaformis*) et le cisco de lac (*Coregonus artedi*). À cela s'ajoutent quelques espèces de salmonidés exotiques (truite arc-en-ciel, truite brune et saumon Chinook).

2.2.1.2. Espèces emblématiques

Saumon atlantique

La rivière Jacques-Cartier est la rivière à saumon atlantique située le plus à l'ouest sur le continent et la seule se déversant en eau douce. Coulant en grande partie sur des terrains granitiques, son lit est sablonneux sur la majorité de son parcours. Environ 200 fosses pouvant servir d'aire de repos pour les saumons en montaison se succèdent le long du cours d'eau. Cent vingt-cinq d'entre elles sont situées entre Donnacona et la limite sud du parc national de la Jacques-Cartier (CRJC, 1988). Vingt-neuf frayères potentielles ont été recensées dans la rivière. Quatre-vingt-quatre pour cent de ces aires de reproduction ont été localisées en amont de la municipalité de Shannon. Le nombre de frayères et leurs superficies sont cependant relativement faibles par rapport à celles des autres rivières à saumon.

Les ensemencements de saumons visant à réintroduire l'espèce dans la rivière ont débuté en 1981 et ils n'ont pratiquement jamais été interrompus jusqu'à ce jour (tableau 30).

Les paragraphes qui suivent, en italique, sont tirés du Bilan de 25 ans d'effort (1981-2006) pour la réintroduction du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier (Collectif d'auteurs et CBJC, 2009).

En *1979, le potentiel de récolte de saumons dans la rivière Jacques-Cartier a été évalué de 800 à 1 000 poissons après 12 ans. Il a également été évalué que la rivière était en mesure de supporter 2 500 saumons adultes. En 2006, le seuil de conservation a été évalué à 3 051 664 œufs et le nombre de géniteurs requis pour assurer ce niveau de production était de 1 400 saumons, dont 700 madeleineaux et 700 rédibermarins.*

Les premiers ensemencements ont débuté avec le dépôt de 100 000 alevins et 10 825 saumoneaux. Cette première étape visait à vérifier rapidement si les saumons ensemencés dans la rivière Jacques-Cartier pouvaient effectuer leur périple en mer et revenir frayer dans la Jacques-Cartier. L'utilisation de saumoneaux était tout indiquée, puisque les retours de saumons adultes pouvaient débuter dès l'année suivante. Les premiers retours de saumons adultes ont eu lieu en août 1982, quatre madeleineaux provenant des ensemencements de 1981 et ayant vraisemblablement séjourné un an en mer ont été capturés par des pêches expérimentales (deux spécimens) et à la pêche sportive (deux spécimens) au pied du barrage de Donnacona (Babos, 1982; MLCP, 1983).

Tableau 30. Ensemencements de saumons dans la rivière Jacques-Cartier, de 1981 à 2012

Année	Œufs	Alevins non nourris	Alevins nourris	Tacons		Saumoneaux	
				T0	T1	S1	S2
1981			100 000			10 825	
1982			90 000		25 500		
1983			750		30 032		
1984			11 692		24 000		
1985	75 546				4 410		
1986			1 840				
1987			85 000				
1988			50 000		8 216		
1989	50 000		100 000				7 202
1990	58 768		100 000		1 008	16 618	34 038
1991	150 089		107 260			52 518	
1992	200 000		100 083			44 924	
1993	200 699		100 000			47 765	
1994	74 285			5 980		32 648	
1995	170 015					29 510	
1996	160 740					30 850	
1997	209 317					31 121	
1998	92 732						
1999	204 838						
2000	294 199						
2001	227 902						
2002	13 816		97 983	3 492			
2003	103 300	30 000	54 042				
2004		60 133	86 336				
2005		53 379	49 724	31 077			
2006		71 140	29 673	50 587			
2007		143 400					
2008		72 142					
2009		92 935					
2010		54 830					
2011				25 776	56 517		
2012				27 611			
Total	2 286 246	577 959	1 164 383	144 523	149 683	296 779	41 240

Source de 1981 à 2006 : Collectif d'auteurs et CBJC; de 2007 à 2010 : CBJC; 2011 à 2012 : MRN, 2012a.

La deuxième étape des ensemencements avait comme objectif d'ensemencer 100 000 alevins et 30 000 tacons annuellement, sur une période initiale de 7 ans (1982-1989), afin d'établir graduellement le stock de la rivière Jacques-Cartier (Dulude et Vallières, 1986). Le respect de ce programme d'ensemencement était évidemment conditionné par les disponibilités provinciales de saumons. Afin de maximiser les chances de réussite, seuls des lots issus de saumons capturés à Tadoussac ou dans la rivière Jacques-Cartier, donc bien adaptés aux conditions de la Rive-Nord, devaient être utilisés. Des problèmes d'approvisionnement en géniteurs, des mortalités massives d'alevins (survenues à Tadoussac entre 1984 et 1987) ainsi que des travaux de rénovation (à Tadoussac en 1987-1988 et à l'Anse-Pleureuse en 1988-1989) n'ont pas permis le respect du plan d'ensemencement. En fait, seulement 48 % des quantités prévues au départ ont pu être ensemencées.

Entre 1990 et 1993, le plan d'ensemencement de la rivière Jacques-Cartier visait l'ensemencement de 100 000 alevins et 50 000 saumoneaux annuellement. Ce plan a été respecté en bonne partie puisque 88 % des quantités prévues au départ ont été ensemencées dans le bassin de la Jacques-Cartier. Pour la période de 1994 à 1997, l'objectif était d'ensemencer 50 000 saumoneaux annuellement. Seulement 65 % de cet objectif a été atteint. Des compressions budgétaires ont fait en sorte qu'aucun ensemencement de saumons n'a été effectué dans la rivière Jacques-Cartier entre 1998 et 2001. Seuls des œufs ont été placés en incubation dans les incubateurs à courant ascendant et SOUVAK durant cette période.

À partir de 2002, deux initiatives parallèles ont été mises en place : un plan d'ensemencement MRNF de la rivière de 100 000 alevins nourris par année pour la période 2002-2006. Un peu plus de 63 % des quantités prévues au départ ont été ensemencés. Aucun ensemencement de saumons en provenance de la station piscicole gouvernementale de Tadoussac n'était prévu pour la rivière Jacques-Cartier au plan de production 2007-2011. La deuxième est un programme d'ensemencement CRJC/CBJC de la rivière portant sur une période de 10 années et débutant en 2003. Ce programme se fondait sur la production d'œufs à partir des installations louées de l'Association de la rivière Sainte-Marguerite (ARSM) à la pisciculture de Tadoussac. Les œufs étaient ensuite incubés à son centre d'incubation situé dans les locaux de la station piscicole du lac Banville dans la réserve faunique des Laurentides. Ce centre avait une capacité de 400 000 œufs pour permettre la production et l'ensemencement d'alevins non nourris jusqu'en 2013. Le premier ensemencement d'alevins produits à la station piscicole du lac

Banville a été effectué en 2003. Entre 2003 et 2006, les ensemencements effectués par la CBJC s'élèvent à 214 652 alevins.

Afin d'éliminer plusieurs contraintes de logistique, la CBJC a transféré son centre d'incubation au Laboratoire régional des sciences aquatiques (LARSA) de l'Université Laval en 2006. Entre 2007 et 2010, ce sont 363 307 alevins non nourris qui ont été produits et ensemencés dans la rivière Jacques-Cartier et ses tributaires.

La faible montaison de saumons au cours de cette période de dix années a fait en sorte que peu d'œufs étaient disponibles pour assurer les activités de production piscicole de la CBJC et du MRNF; la priorité étant de laisser le plus de géniteurs possible se reproduire en rivière. En 2011, la rivière Jacques-Cartier s'est classée dans le plan quinquennal de production lancé par le MRNF, ce qui lui garantit une production d'œufs et de tacons à la station piscicole de Tadoussac pour cinq ans (2011-2016).

Dès 1982, quatre grands saumons (rédibermarins) reviennent frayer dans la rivière Jacques-Cartier. Après des pics en 1990 (1 190 saumons), et 1995 (1 102 saumons), les montaisons se sont mises à chuter pour n'atteindre que 163 saumons en 2003. Depuis, la montaison a connu une amélioration avec la remontée de 737 saumons en 2011. Même si, au cours de l'été 2012, moins de saumons se sont présentés à la passe migratoire (330 saumons), ce nombre reste dans la moyenne des quatre années précédentes (340 saumons) (figure 20). Les données de montaison de la figure 20 incluent tous les saumons atlantiques ayant atteint la passe migratoire, sans égard à leur état de santé.

En 2003, la diminution préoccupante du nombre, conjuguée aux difficultés de montaison naturelle du saumon aux rapides des gorges Déry ainsi qu'aux barrages McDougall et Bird, ont amené les responsables du MRNF à imposer le transport de tous les saumons se présentant à la passe migratoire dans le parc national de la Jacques-Cartier, là où se trouvent les meilleurs habitats de reproduction, pour une période initiale de cinq ans. En 2004, le MRNF a dû fermer la pêche au saumon sur la rivière Jacques-Cartier. En 2008, on a observé une augmentation importante de saumons se présentant à la passe migratoire. En 2009, le gouvernement n'a pas prolongé le moratoire, la pêche au saumon atlantique étant tout simplement interdite en vertu de la *Loi sur la pêche sportive au Québec*. Depuis 2011, les saumons sont répartis sur plusieurs sites de reproduction le long de la rivière Jacques-Cartier. En plus du parc national de la Jacques-Cartier, ils sont déposés à Pont-Rouge, à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, sur le territoire de la Garnison Valcartier et à Saint-Gabriel-de-Valcartier.

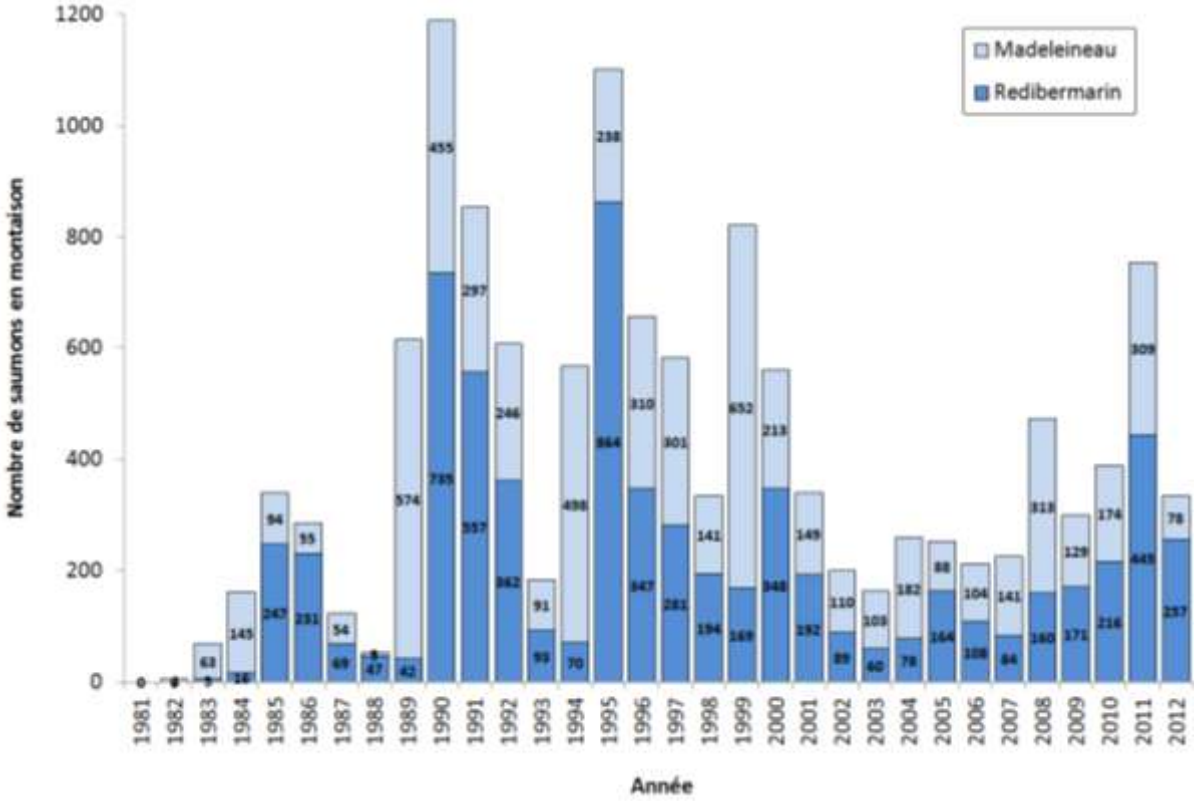


Figure 20. Montaison des saumons atlantiques dans la rivière Jacques-Cartier entre 1981 et 2012

Omble de fontaine

L'omble de fontaine est sans contredit le poisson le plus recherché par les pêcheurs récréatifs. Cette espèce est surtout présente dans la partie amont du territoire, où les températures et le paysage accidenté favorisent la création de conditions hydrologiques favorables à la productivité de l'espèce.

À l'été 2000, l'effort de pêche pour l'omble de fontaine dans le parc national de la Jacques-Cartier était de 5 492 jours-pêcheurs. Au total, 34 186 ombles ont été pêchés sur les 22 lacs du parc, alors que 4 584 individus ont été prélevés dans le tronçon de la rivière traversant le parc (Boivin et coll., 2001). En 2007, 27 034 ombles furent pêchés dans les 22 lacs du parc, et 1 749 dans le tronçon de la rivière (PNJC, 2009a).

L'absence d'un inventaire systématique quant à la pratique et au succès de cette activité empêche d'évaluer avec justesse son importance pour l'ensemble de la zone de gestion. Le tronçon de la rivière situé entre la limite nord-est de la Garnison Valcartier et de Tewkesbury serait fortement prisé des amateurs, l'effort de pêche y serait maximal entre la dernière semaine de mai et le 15 juillet (CRJC, 1988).

Omble chevalier

On retrouve deux sous-espèces d'omble chevalier au Québec. D'une part, il y a la sous-espèce *erythrinus*, qui se trouve en abondance dans l'Arctique, au nord du 54e parallèle. Ces populations sont majoritairement anadromes, mais il subsiste, dans certains lacs inaccessibles à partir de la mer, des populations entièrement d'eau douce. Plus au sud, la sous-espèce *oquassa*, quant à elle, regroupe en majorité des populations qui demeurent toujours en eau douce. La sous-espèce *oquassa* se retrouve principalement au sud du 52e parallèle, le long d'une bande d'une centaine de kilomètres, sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent. L'omble chevalier *oquassa* figure sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec.

Au sud du Québec, l'omble chevalier d'eau douce serait actuellement présent dans 282 lacs répartis dans 9 régions administratives, dont 146 dans la région de la Capitale-Nationale et 11 lacs de la zone de gestion de la Jacques-Cartier (7,5 %). Il se trouve généralement dans les lacs jeunes, idéalement profonds de plus de 15 m et peu enrichis de matière organique. Les eaux sont habituellement froides (moins de 12 °C), transparentes et bien oxygénées (au moins 5 mg/l). L'habitat préférentiel de l'omble chevalier d'eau douce est sensiblement le même que celui du touladi.

Les principales causes avancées pour expliquer la situation de l'omble chevalier sont : l'eutrophisation des plans d'eau attribuable au développement de la villégiature, l'introduction d'espèces compétitrices ou prédatrices, l'augmentation graduelle des températures et, peut-être, l'acidification des plans d'eau. Ces facteurs ont agi seuls ou en concomitance (Arvisais, 2008b). Certains lacs, de faibles superficies et de faibles profondeurs, possédant des habitats naturellement restreints et marginaux, sont plus susceptibles (fragiles) quant à ces contraintes environnementales. La surexploitation par la pêche n'est pas, en général, une cause de diminution des populations d'ombles chevalier au sud du Québec. En effet, dans la plupart des cas, l'omble chevalier n'est pas spécifiquement recherché par les pêcheurs et il constitue plutôt une prise accidentelle. Cependant, certains indices nous permettent de croire que la pêche hivernale puisse avoir un impact non négligeable sur les populations d'ombles chevalier (Arvisais, 2008b).

Touladi

On retrouve environ 1 000 lacs à touladi au Québec, dont 38 se trouvent dans la région de la Capitale-Nationale et 8 sur le territoire de la zone de gestion de la

Jacques-Cartier. La population de touladi de la majorité de ces plans d'eau provient d'introductions effectuées par le gouvernement du Québec afin de mettre en valeur cette ressource prisée des pêcheurs sportifs. La seule population de touladi d'origine naturelle du territoire vit dans le lac Saint-Joseph. De récentes études démontrent que son habitat s'est dégradé au cours des trente dernières années et que la population souffre d'une carence en recrutement. L'eutrophisation des plans d'eau et la surexploitation apparaissent comme étant les principales menaces sur les populations de touladi de la zone de gestion de la Jacques-Cartier (Arvisais, 2007).

Le lac Saint-Joseph est l'un des seuls lacs de la région de la Capitale-Nationale à abriter une population de grands Corégones et de ciscos de lac, deux espèces sensibles aux modifications des conditions de leur habitat (Arvisais, 2007).

2.2.1.3. Espèces vulnérables ou menacées

Dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier, on recense neuf espèces fauniques aquatiques désignées comme menacées (M), vulnérables (V) ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (S), dont trois espèces de mollusques (tableau 31).

Tableau 31. Faune aquatique à statut particulier présente dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut au Québec
Elliptio à dents fortes	*Elliptio crassidens*	S
Elliptio pointu	*Elliptio dilatata*	S
Fouille-roche gris	*Percina copelandi*	V
Omble chevalier ssp. oquassa	*Salvelinus alpinus ssp. oquassa*	S
Grèbe esclavon	*Podiceps auritus*	M
Grenouille des marais	*Lithobates palustris*	S
Obovarie olivâtre	*Obovaria olivaria*	S
Salamandre sombre du Nord	*Desmognathus fuscus*	S
Tortue mouchetée	*Emys blandingii*	M

Source : CDPNQ, 2012

2.2.1.4. Espèces envahissantes

Trois espèces envahissantes sont présentes dans les eaux du fleuve Saint-Laurent et sont donc susceptibles de se retrouver dans ses tributaires. Ces trois espèces sont la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*), le crabe chinois à mitaine (*Eriocheir*

sinensis) et le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*). Cependant, aucune mention n'a pour l'instant été rapportée sur le territoire de la zone de gestion de la rivière Jacques-Cartier.

2.2.2 Flore aquatique

2.2.2.1. Espèces menacées ou vulnérables

Vingt espèces floristiques désignées menacées au Québec (M) ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (S), sont considérées comme présentes dans le nouveau territoire (habitat préférentiel présent) (tableau 32). La majorité de ses espèces sont localisées dans les zones littorales du fleuve Saint-Laurent.

Tableau 32. Flore aquatique à statut particulier présente dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut au Québec
Bident d'Eaton	*Bidens eatonii*	S
Cicutaire de Victorin	*Cicuta maculata var. victorinii*	M
Élyme des rivages	*Elymus riparius*	S
Épilobe à graines nues	*Épilobium ciliatum var. ecomosum*	S
Ériocaulon de Parker	*Eriocaulon parkeri*	M
Gentianopsis de Victorin	*Gentianopsis virgata ssp. victorinii*	M
Gratiole du Saint-Laurent	*Gratiola neglecta var. glaberrima*	S
Isoète de Tuckerman	*Isoetes tuckermanii*	S
Lindernie estuarienne	*Lindernia dubia var. inundata*	S
Lycopode de Virginie	*Lycopus virginicus*	S
Lycopode du Saint-Laurent	*Lycopus americanus var. laurentianus*	S
Lycopode rude	*Lycopus asper*	S
Platanthère petite-herbe	*Platanthera flava var. herbiola*	S
Physostégie granuleuse	*Physostegia virginiana var. granulosa*	S
Rhynchospore capillaire	*Rhynchospora capillacea*	S
Spiranthe lustrée	*Spiranthes lucida*	S
Utriculaire à bosse	*Utricularia gibba*	S
Utriculaire à scapes géminés	*Utricularia geminiscapa*	S
Vergerette de Provancher	*Erigeron philadelphicus ssp. provancheri*	M
Zizanie naine	*Zizania aquatica var. brevis*	S

Source : CDPNQ, 2012

2.2.2.2. Espèces envahissantes

De nombreuses espèces végétales envahissantes ont été répertoriées dans les milieux humides présents en bordure du fleuve Saint-Laurent (Plan Saint-Laurent, 2008), soit le butome à ombelle (*Butomus umbellatus*), la salicaire pourpre, l'hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*), l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*), le phragmite ou roseau commun (*Phragmites australis*) et le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*). Et bien qu'elles ne soient pas encore très répandues dans le Saint-Laurent, de nouvelles plantes envahissantes ont fait leur apparition, soit la renouée du Japon et la châtaigne d'eau (*Trapa natans*).

Aucun inventaire des plantes envahissantes n'a été réalisé jusqu'à maintenant sur le territoire de la zone de gestion de la Jacques-Cartier. Cependant, selon l'étude réalisée par la CBJC au lac Saint-Joseph, la présence de phragmite commun a été relevée en bordure du lac (CBJC, 2007a).

2.3. Écosystèmes particuliers

2.3.1. Faune et flore du marais Léon-Provancher[1]

Les efforts pour connaître la faune vertébrée dans le marais Léon-Provancher ont surtout été axés sur le décompte des oiseaux. Avec 209 espèces observées à ce jour, le territoire est reconnu comme étant le deuxième site d'observation ornithologique en importance pour la région de Québec.

L'avifaune du territoire se divise en deux groupes d'une centaine d'espèces chacun : les espèces aquatiques et les espèces terrestres. Depuis sa mise en eau en 1996, le marais a été un secteur privilégié pour les oiseaux aquatiques en temps de migration printanière et automnale. Plusieurs espèces ont acquis le marais comme aire de nidification et le nombre de couples reproducteurs varie selon les espèces et les saisons. La zone forestière et les milieux ouverts au pourtour du marais renferment une très grande diversité. On y observe notamment les passereaux chanteurs et autres oiseaux percheurs.

Parmi les canards nicheurs courants, a été recensé le grèbe à bec bigarré (*Podyilymbus podiceps*), suivi des canards barboteurs, comme le canard noir (*Anas rubripes*), le canard chipeau (*Anas strepera*), le canard colvert (*Anas platyrhynchos*), le canard pilet (*Anas acuta*), le canard souchet (*Anas clypeata*), la sarcelle d'hiver (*Anas crecca carolinensis*) et la sarcelle à ailes bleues (*Anas*

[1] Source : site Internet de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 2010; et R. Ouellet, 2012

discors). Les autres barboteurs visiteurs observés viennent au marais lors des migrations ou pour la mue annuelle. Parmi ces espèces se trouvent le canard d'Amérique (*Anas americana*) et le canard branchu (*Aix sponsa*). Un seul canard plongeur nidifie depuis quelques années, soit le fuligule à collier (*Aythya collaris)*. Parmi les autres plongeurs visiteurs en migration, il a été recensé le garrot à œil d'or (*Bucephala clangula)*, le petit Garrot (*Bucephala albeola*), l'érismature rousse (*Oxyura jamaicensis*) et le harle couronné (*Lophodytes cucullatus*).

Quatre espèces de rallidés sont présentes durant la période estivale, soit la gallinule poule-d'eau (*Galinulla chloropus*), la foulque d'Amérique (*Fulica americana*), le râle de Virginie (*Rallus limicola*) et la marouette de Caroline (*Porzana carolina*).

Parmi les échassiers de grande et moyenne taille, la plupart des espèces sont de passage, comme le grand héron et le bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*). Mais le héron vert (*Butorides virescens*), le butor d'Amérique (*Botaurus lentiginosus*) et, possiblement, le petit blongios (*Ixobrychus exilis*) nichent dans la zone humide herbacée et arbustive du marais.

Les oiseaux limicoles sont représentés par trois espèces qui nichent sur le territoire : le pluvier kildir (*Charadrius vociferus*), le chevalier grivelé (*Actitis macularius*) et la bécassine de Wilson (*Gallinago delicata*). Cependant, la plupart des limicoles ont été observés au marais, surtout lorsque les conditions au fleuve sont défavorables à leur alimentation ou à leur repos lors des migrations.

La plupart des rapaces diurnes ont été observés, surtout en période de migration. Les espèces les plus fréquentes sont l'épervier brun (*Accipiter striatus*), la petite Buse (*Buteo platypterus*) et le faucon émerillon (*Falco columbarius*). Par contre, le balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) est le seul rapace à séjourner sur une période prolongée. Les rapaces nocturnes sont peu nombreux et seul le Grand-duc d'Amérique (*Bubo virginianus*) est considéré comme nicheur.

La majorité des espèces terrestres qui fréquentent le territoire y sont aussi nicheuses. Les plus abondantes sont la paruline masquée (*Geothlypis trichas*), la paruline jaune (*Dendroica petechia*), le bruant chanteur (*Melospiza melodia*), le chardonneret jaune (*Carduelis tristis*), la mésange à tête noire (*Poecile atricapillus*), le tyran tritri (*Tyrannus tyrannus*), le merle d'Amérique (*Turdus migratorius*), l'hirondelle bicolore (*Tachycineta bicolor*), le pic flamboyant (*Colaptes auratus*) et la corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*). D'autres espèces d'intérêt ont également été recensées, soit le colibri à gorge rubis (*Archilochus colubris*), le grand pic (*Dryocopus pilaetus*), le pic maculé

(*Sphyrapicus varius*), le tyran huppé (*Myiarchus crinitus*), le geai bleu (*Cyanocitta cristata*), la sittelle à poitrine blanche (*Sitta carolinensis*), le moqueur chat (*Dumetella carolinensis*), la grive fauve (*Catharus fuscescens*), le jaseur d'Amérique ou jaseur des cèdres (*Bombycilla cedrorum*), le viréo aux yeux rouges (*Vireo olivaceus*), le viréo mélodieux (*Vireo gilvus*), la paruline flamboyante (*Setophaga ruticilla*), le carouge à épaulettes (*Agelaius phoeniceus*), le quiscale bronzé (*Quiscalus quiscula*), l'oriole de Baltimore (*Icterus galbula*), le cardinal rouge (*Cardinalis cardinalis*), le cardinal à poitrine rose (*Pheucticus ludovicianus*), le passerin indigo (*Passerina cyanea*) et le bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*).

En ce qui concerne les mammifères, une population abondante de rats musqués (*Ondatra zibethicus*) occupe le marais. La présence d'une population de chauves-souris a été confirmée par l'occupation des abris installés sur le territoire. D'autres espèces ont été répertoriées, dont le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), le raton laveur (*Procyon lotor*), l'écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*), le campagnol à dos roux de Gapper (*Myodes gapperi*), la souris sauteuse des champs (*Zapus hudsonius*) et le tamia rayé ou suisse (*Tamias striatus*). Finalement, il a été noté la présence de trois espèces d'insectivores, comme le condylure à nez étoilé (*Condylura cristata*), la musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*) et la Grande musaraigne (*Blarina brevicauda*), ainsi qu'un petit carnivore, soit l'hermine (*Mustela erminea*), qui fréquente le secteur de la digue, à la recherche de petits rongeurs ou d'oiseaux.

Pour les reptiles, deux espèces ont été observées, soit la couleuvre à ventre rouge (*Storeria occipitomaculata*) et la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*). Enfin, chez les amphibiens, les anoures dominent avec plusieurs espèces : la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer crucifer*), la rainette versicolore (*Hyla versicolor*), la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*), la grenouille verte (*Lithobates clamitans*), la grenouille léopard (*Lithobates pipiens*), le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*) et le ouaouaron (*Lithobates catesbeianus*). Chez les urodèles, seule la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*) a été observée à ce jour.

Un inventaire floristique du territoire a démarré en 1999, plus de 300 taxons différents y ont été recensés jusqu'ici. Cependant, les espèces dominantes sont la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) (espèce envahissante), la quenouille (*Typha sp.*), le cornifle nageante (*Ceratophyllum demersum*) et les espèces sous-dominantes sont le Scirpe sp. (*Scirpus spp.*), l'impatiente du Cap (*Impatiens capensis*), la lenticule mineure (*Lemna minor*) et le saule.

2.3.2. Faune et flore des battures du Saint-Laurent[2]

Les battures du Saint-Laurent présentent une importante diversité dans la composition, la densité et la répartition des communautés végétales. Ainsi, du rivage vers le large, au-delà de la frange boisée, on observe le marécage arbustif, le marais intertidal et l'herbier submergé, présent dans les marelles ou séparé du marais par une zone de vases nues. Cette diversité d'habitats procure des conditions favorables à un grand nombre d'espèces.

Le marécage arbustif est dominé par les saules arbustifs, comme le saule discolore (*Salix discolor*) et le saule à tête laineuse ou saule rigide (*Salix eriocephala; S. rigida*), l'aulne rugueux (*Alnus rugosa*) et le cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*), accompagnés de plantes herbacées, comme les eupatoires, les asters et les carex. Les marais intertidaux sont dominés par le scirpe piquant (*Scirpus pungens*), accompagné, entre autres, par les sagittaires, la zizanie naine (*Zizania aquatica)*, la berle douce (*Sium suave*), la cicutaire de Victorin (*Cicuta maculata var. Victorinii)*, l'eupatoire perfoliée (*Eupatorium perfoliatum*) et le bident d'Eaton (*Bidens eatonii)*. L'herbier submergé est dominé par la vallisnérie américaine (*Vallisneria americana*), le myriophylle de Sibérie ou myriophylle blanchissant (*Myriophyllum sibiricum; M. exalbescens*) ou la zannichellie palustre (*Zannichellia palustris*). Les rives de l'estuaire d'eau douce ont la particularité d'abriter des plantes adaptées aux marées d'eau douce.

Parce qu'elles sont peu fréquentes ou peu abondantes, la survie de certaines espèces est précaire au Québec ou au Canada. Les battures comptent un échantillon représentatif, car 13 des 14 espèces en situation précaire s'y trouvent. Le gentianopsis de Victorin (*Gentianopsis virgata ssp. Victorinii)*, la cicutaire de Victorin, la vergerette de Provancher et l'ériocaulon de Parker ont été désignées espèces menacées au Québec. Les trois premières sont aussi considérées en péril au Canada.

En ce qui concerne la faune, des inventaires réalisés en 2004 par la FQPPN sur les battures de Saint-Augustin ont révélé la présence de 22 espèces de poissons, dont l'alose savoureuse (*Alosa sapidissima*), désignée espèce vulnérable au Québec. Cette observation a été confirmée en 2007 par Pêches et Océans Canada. Dix espèces de moules ont aussi été identifiées sur le littoral, dont trois figurent sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au

[2] Source : site Internet de la Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel (FQPPN), 2010.

Québec : l'obovarie olivâtre (*Obovaria obovaria*), l'elliptio à dents fortes (*Elliptio crassidens*) et l'elliptio pointu (*Elliptio dilatata*).

Selon les données compilées par les ornithologues de la région de Québec, environ 200 espèces d'oiseaux fréquentent les battures de Saint-Augustin, alors qu'une quarantaine y nicherait. Elles constituent également une aire de concentration d'oiseaux aquatiques. On y observe plusieurs espèces de canards, dont l'eider à duvet (*Somateria mollissima*) et des macreuses (*Melanitta sp.*). Des rassemblements de 20 000 à 30 000 bernaches du Canada et oies des neiges, et plus de 2 000 canards barboteurs ne sont pas rares au printemps.

Une étude réalisée en 2003 a révélé la présence sur le littoral et dans les boisés riverains de six espèces de micromammifères, soit la Grande musaraigne, la musaraigne cendrée, la souris sauteuse des champs, le campagnol à dos roux de Gapper, le campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*) et une espèce indéterminée de souris (*Peromyscus sp.*). Les boisés riverains sont aussi fréquentés par le cerf de Virginie, le lièvre d'Amérique, la marmotte commune (*Marmota monax*), le rat musqué, le renard roux (*Vulpes vulpes*) et la moufette rayée (*Mephitis mephitis*). Une aire de concentration du cerf de Virginie se trouve située dans la partie ouest de l'aire de conservation.

Le CDPNQ signale aussi la présence de cinq espèces d'amphibiens ou de reptiles à statut particulier à proximité du site à protéger. Parmi celles-ci, l'observation la plus intéressante est celle de la couleuvre à collier sur l'île à Gagnon, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Récemment, un inventaire a révélé la présence de sept des huit espèces de chauves-souris du Québec à cet endroit : la petite chauve-souris brune ou vespertilion brun (*Myotis lucifugus*), la grande chauve-souris brune ou Sérotine brune (*Eptesicus fuscus*), la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*), la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*), la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*), la chauve-souris nordique ou vespertilion nordique (*Myotis septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*).

3. DESCRIPTION DES ACTIVITÉS HUMAINES ET DES UTILISATIONS DU TERRITOIRE

Le nord de la zone est dominé par la forêt et toutes les activités qui peuvent y être reliées, alors que l'agriculture occupe une grande partie du sud du territoire. La majorité des terres localisées le long du fleuve Saint-Laurent sont privées et ont un usage agricole ou résidentiel. Seulement quelques lots publics existent encore et peu d'entre eux sont toujours vacants (MRC de Portneuf, 2007). L'utilisation du territoire de la zone de gestion de la Jacques-Cartier est clairement dominée par l'usage forestier (figure 21).

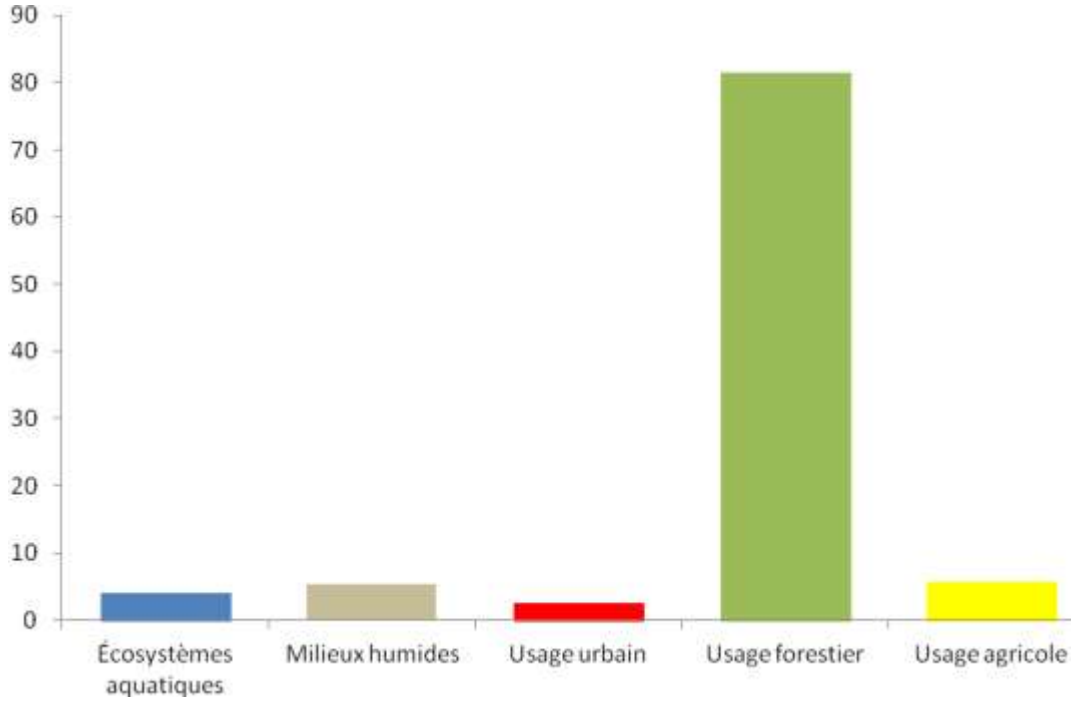


Figure 21. Utilisation du sol dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

3.1 Secteurs municipal et résidentiel

3.1.1. Occupation

Les noyaux urbains de Neuville, Donnacona et Cap-Santé sont le long de la rive du fleuve Saint-Laurent. Ceux des autres villes de la zone de gestion sont concentrés de part et d'autre de la rivière Jacques-Cartier (figure 22). Les zones de villégiature, auparavant occupées majoritairement par des chalets, sont

transformées par la présence de résidences permanentes, aussi bien au bord du fleuve qu'autour de plans d'eau, comme le lac Saint-Joseph. Le développement urbain des municipalités empiète de plus en plus sur la zone agricole.

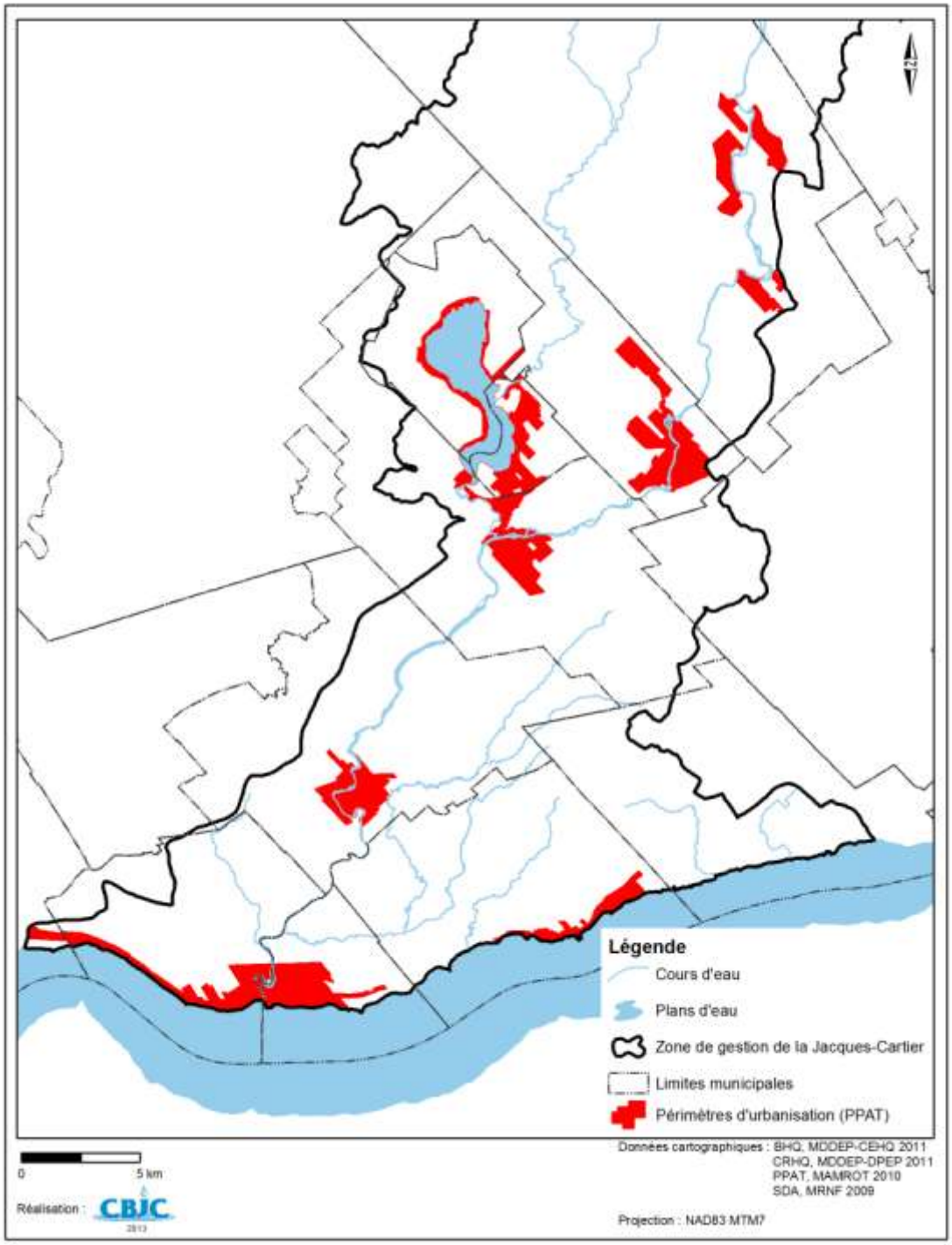


Figure 22. Localisation des centres urbains dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Dans toutes les villes, il y a un accroissement important de la population, avec la construction depuis quelques années de nouveaux quartiers résidentiels. Cependant, à l'exclusion de la zone urbaine de Saint-Augustin-de-Desmaures, pour laquelle les chiffres n'étaient pas disponibles, les usages urbains dans la zone de gestion n'occupent encore que 2,2 % (57,6 km^2) de la superficie totale.

La compagnie de chemin de fer Canadien National (CN) et Abitibi-Bowater sont les deux entreprises privées qui occupent les plus grands lots le long du fleuve. La ligne du CN est encore en service. Par contre, la compagnie Abitibi-Bowater a cessé ses activités en 2008. La ville de Donnacona s'est portée acquéreur d'une partie des lots à l'est de la rivière Jacques-Cartier et la ville de Cap-Santé, ceux à l'ouest de celle-ci, entre le fleuve Saint-Laurent et le pont Jacques-Cartier. À Donnacona, c'est la présence d'un établissement pénitencier fédéral à sécurité maximale qui marque l'occupation du territoire.

3.1.2. Accessibilité

En raison de sa position géographique stratégique à proximité des centres urbains de Québec et du Saguenay—Lac-Saint-Jean, le réseau routier inclus et adjacent au territoire de gestion de la Jacques-Cartier est bien développé. L'accès aux différentes parties urbanisées du territoire en est ainsi facilité. Contrairement à certaines rivières où seule l'embouchure est accessible par les réseaux de transport terrestre, les infrastructures routières desservant les localités riveraines de la rivière Jacques-Cartier permettent d'y accéder assez facilement (figure 23).

La voie ferrée du CN, spécialisé dans le transport de marchandises, longe le fleuve Saint-Laurent, sur le territoire des villes de Neuville, Donnacona et Cap-Santé. Cette voie ferrée a accentué la privatisation de la berge, des servitudes ont été accordées à quelques résidents pour accéder à leur maison se trouvant de l'autre côté de la voie ferrée, en bordure du fleuve. Dans cette partie du Canada, le CN transporte principalement des produits automobiles, des envois intermodaux, des métaux ferreux et non ferreux, des produits pétroliers et chimiques, et des produits forestiers (CN, 2011). Ce réseau de voies ferrées représente un total de 37,2 km (BDTQ, 2010). Plus au nord, sur le territoire des villes de Saint-Augustin-de-Desmaures et Neuville, le chemin de fer Québec-Gatineau (CFQG) opère 450 km d'une ancienne ligne du Canadien Pacific et transporte des passagers entre Québec, Trois-Rivières, Laval, Lachute et Gatineau. Il fut acquis en 1997 par la compagnie Genesee & Wyoming du Canada Inc. La portion de cette voie ferrée dans la zone représente une longueur de 21,9 km (BDTQ, 2010).

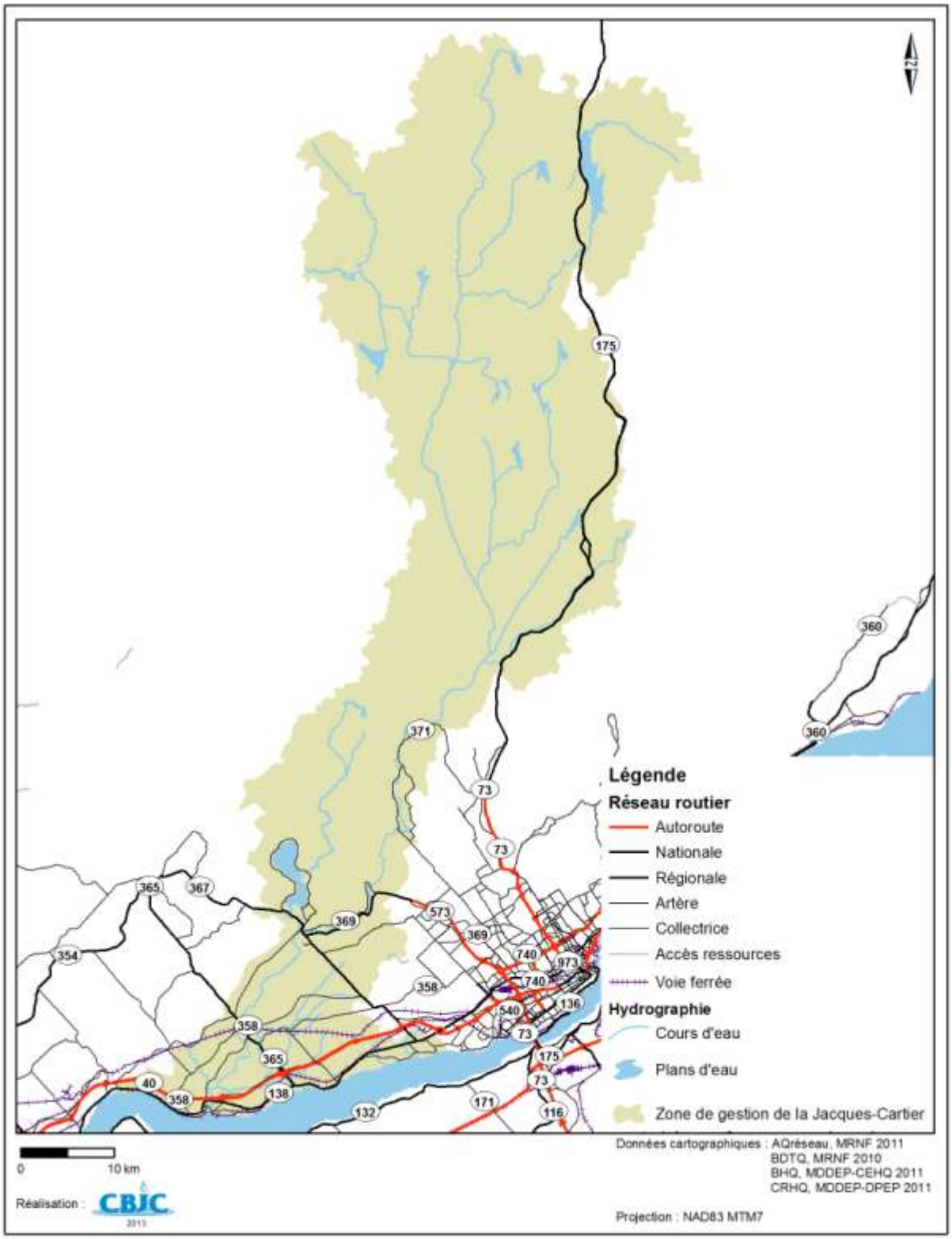


Figure 23. Réseau routier de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Sept routes numérotées (routes 138, 175, 358, 365, 367, 369 et 371), pour un total de 234 km de réseau routier, desservent le territoire, sans oublier l'ajout des 76,9 km de l'autoroute 40 qui traversent le sud de la zone, d'est en ouest (MRNF, 2011).

Avec 940 km (MRNF, 2011) de routes (rues, routes et autoroutes), le réseau routier principal de la zone de gestion se concentre dans les secteurs urbanisés au sud du territoire (figure 23). Le réseau routier secondaire est également très développé, dans un contexte où la villégiature et l'exploitation des ressources sont fortement présentes, avec plus de 2 200 km de chemins carrossables pavés et non pavés (BDTQ, 2010).

Par ailleurs, les densités actuelles du réseau routier et des traverses de cours d'eau sont considérées comme des facteurs importants de perturbation sur les milieux aquatiques. Le réseau routier principal traverse 242 fois un cours d'eau, soit par un ponceau ou un pont (30). Ces données excluent les cours d'eau intermittents et les milieux humides. Pour l'ensemble du territoire, en majorité sur le réseau routier secondaire, une multitude de ponceaux, 97 ponts et 10 passerelles sont dénombrés (BDTQ, 2010; MRNF, 2011).

3.2 Secteur commercial et industriel

3.2.1 Commerces et industries

Les commerces de détail et les entreprises de services situés sur le territoire de la MRC de La Jacques-Cartier ont une aire d'influence plutôt restreinte. La proximité des grands centres urbains et la proportion importante de gens travaillant en dehors de la MRC ne favorisent pas la mise en place d'une structure commerciale et de services à grande échelle. Le rayonnement de ce secteur d'activité est avant tout local, sauf pour Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, où il est plus étendu étant donné qu'il dessert les villes qui lui sont périphériques, dont certaines sont situées dans la MRC de Portneuf. Dans ce contexte, la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier représente un pôle de services pour le secteur ouest de la MRC (figure 24). Le parc industriel de la ville a une dimension régionale, son créneau se rattachant principalement à la foresterie et la transformation du bois (MRC de La Jacques Cartier, 2004).

Les activités commerciales et de services en présence dans la MRC de Portneuf se répartissent dans les différentes municipalités du territoire. L'activité commerciale représente le secteur d'activité économique favorisant la plus large part des emplois dans la MRC de Portneuf. Cette activité prend forme avec le commerce

de gros (près du quart des commerces de la région œuvrent dans la vente de machinerie) et le commerce de détail (dominé par les établissements rattachés aux secteurs des aliments et boissons, de l'habillement et de l'automobile). Le commerce de l'automobile constitue d'ailleurs un des plus gros employeurs de la région. L'étendue du territoire portneuvois, conjuguée à la distribution géographique de la population, ont amené la plupart des services à se déployer sur l'ensemble du territoire. À Donnacona se retrouve un parc industriel, localisé à proximité de l'autoroute 40, il est en partie occupé par de petites et moyennes entreprises. Une zone d'expansion a été prévue afin de pouvoir répondre aux besoins futurs en matière d'implantation industrielle. Au 31 décembre 2007, la superficie du parc industriel était de 37,3 ha, avec un taux d'occupation de 39 %. Toutes les rues de ce parc industriel sont rattachées aux réseaux d'aqueduc et d'égouts sanitaires de la ville (MRC de Portneuf, 2007). À Neuville, se trouve l'entreprise Construction et pavage Portneuf inc., compagnie œuvrant dans les domaines des travaux de génie civil, de la fabrication et de la pose d'enrobés bitumineux (procédés fortement polluants à partir de produits pétroliers), ainsi que de l'exploitation de carrières et de sablières (figure 24).

Il a été répertorié une partie du parc industriel François-Leclerc (ville de Saint-Augustin-de-Desmaures) sur le territoire de la zone de gestion (figure 24). Ce parc est situé le long de l'autoroute 40, à quelques kilomètres à l'ouest de la ville de Québec. Il regroupe la majorité des industries, dans des secteurs d'activités aussi variés que le commerce de détail, la construction, la distribution, la fabrication, les services de restauration, le recyclage ou la santé (Saint-Augustin-de-Desmaures, 2011).

Le territoire est traversé dans le sud par deux lignes de transport d'électricité (3104 et 3105). Le poste de Val-Rose à 69-25 kV, situé à Shannon, près de la Garnison Valcartier, le long de la rivière, alimente actuellement plusieurs villes du territoire : Shannon, Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Fossambault-sur-le-Lac et Lac-Saint-Joseph. En 2010, le poste électrique Anne-Hébert à 315-25 kV, situé à Saint-Augustin-de-Desmaures, a été mis en service. Sa ligne d'alimentation, d'une longueur de 13 km, a permis de le raccorder à la ligne Laurentides-Jacques-Cartier existante, à Pont-Rouge. Le poste est situé dans le parc industriel François-Leclerc, entre la route de Fossambault et la rue des Grands-Lacs. Le poste de Neuville, situé en bordure du fleuve, et la ligne qui le relie au poste Donnacona, ont été démantelés. La ville de Neuville est alimentée à partir du poste de Donnacona et du poste Anne-Hébert (Hydro-Québec, 2011) (figure 24).

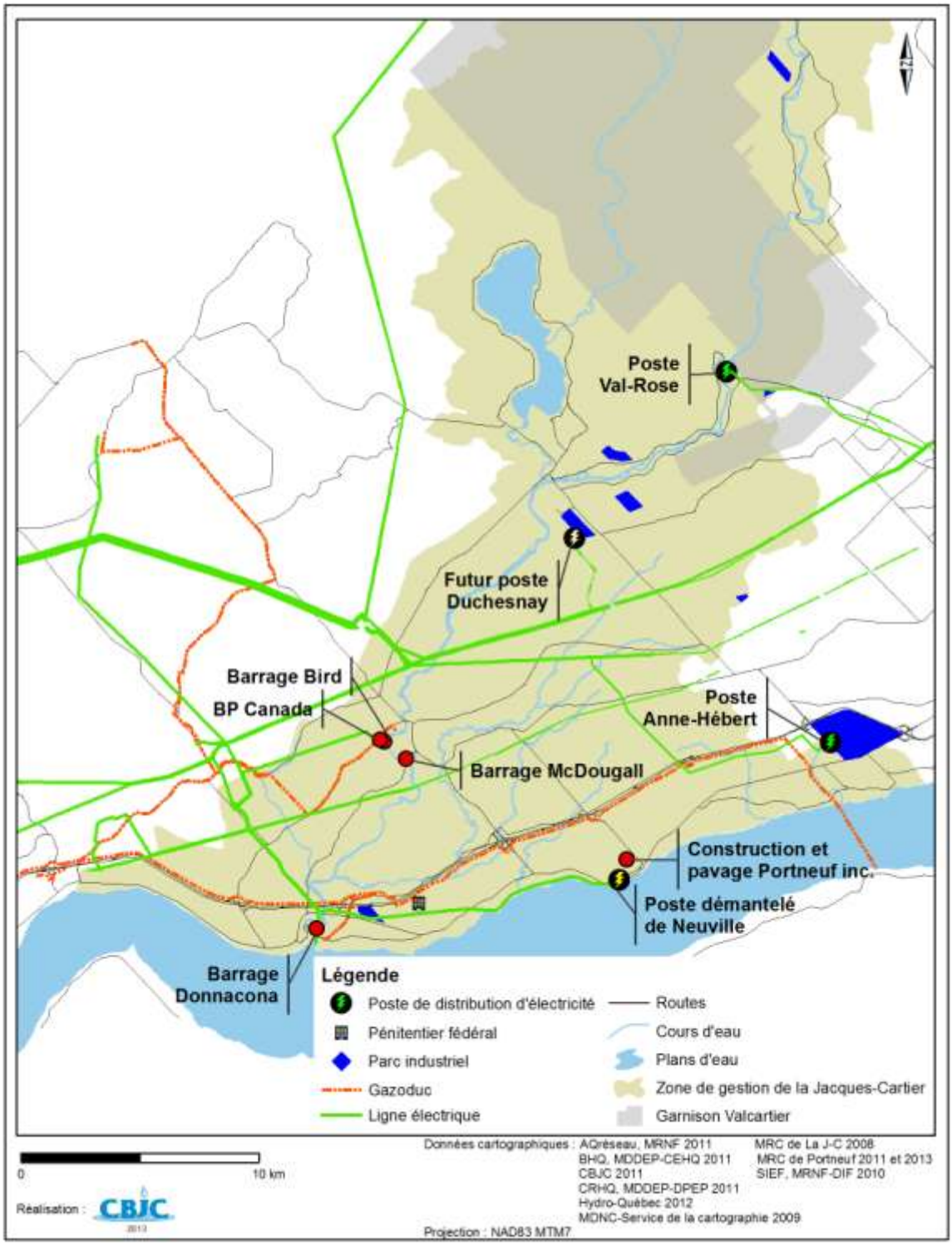


Figure 24. Activités commerciales et industrielles dans la partie municipalisée de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Un gazoduc appartenant au réseau de transport de Gazoduc TQM (Trans Québec et Maritimes) longe l'autoroute 40. Il s'étend de Saint-Lazare jusqu'à Saint-Nicolas, sur la rive sud de Québec, et traverse le territoire des villes de Saint-Augustin-de-Desmaures (où il traverse le fleuve), Neuville et Donnacona. Gazoduc TQM transporte et livre du gaz naturel au réseau de distribution de Gaz Métro. Un embranchement de ce gazoduc dessert également les villes plus au nord, sur le territoire de Portneuf, et rejoint Cap-Santé, Pont-Rouge et Saint-Raymond (figure 24).

3.2.2 Industrie forestière

Les ressources forestières de la zone sont exploitées depuis très longtemps. Aujourd'hui, la forêt occupe 81,5 % du territoire, soit 2 133 km^2. Le territoire forestier est principalement situé dans la partie nord de la zone (figures 25 et 26), où les peuplements de mélangés (39 %) et de résineux (49 %) dominent. Les feuillus, qui représentent seulement 12 % des peuplements, sont localisés plus au centre du territoire, alors que l'urbanisation de la partie sud et l'exploitation agricole qui y est faite ont mené au défrichement des forêts (MRNF, 2009b). Des îlots demeurent, mais ceux-ci sont principalement situés sur des terres privées.

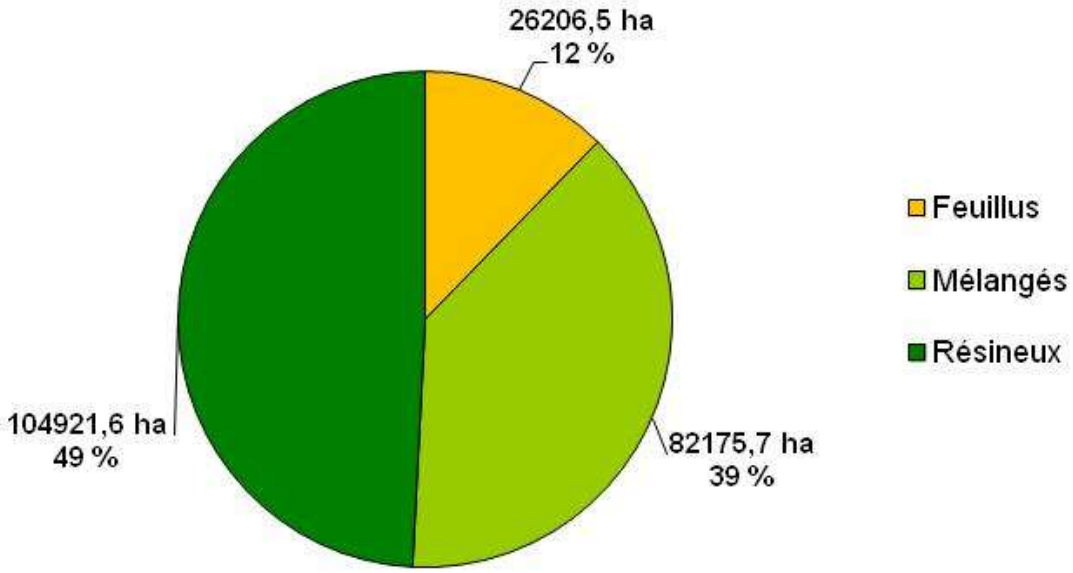


Figure 25. Superficie (ha) et répartition (%) forestière de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

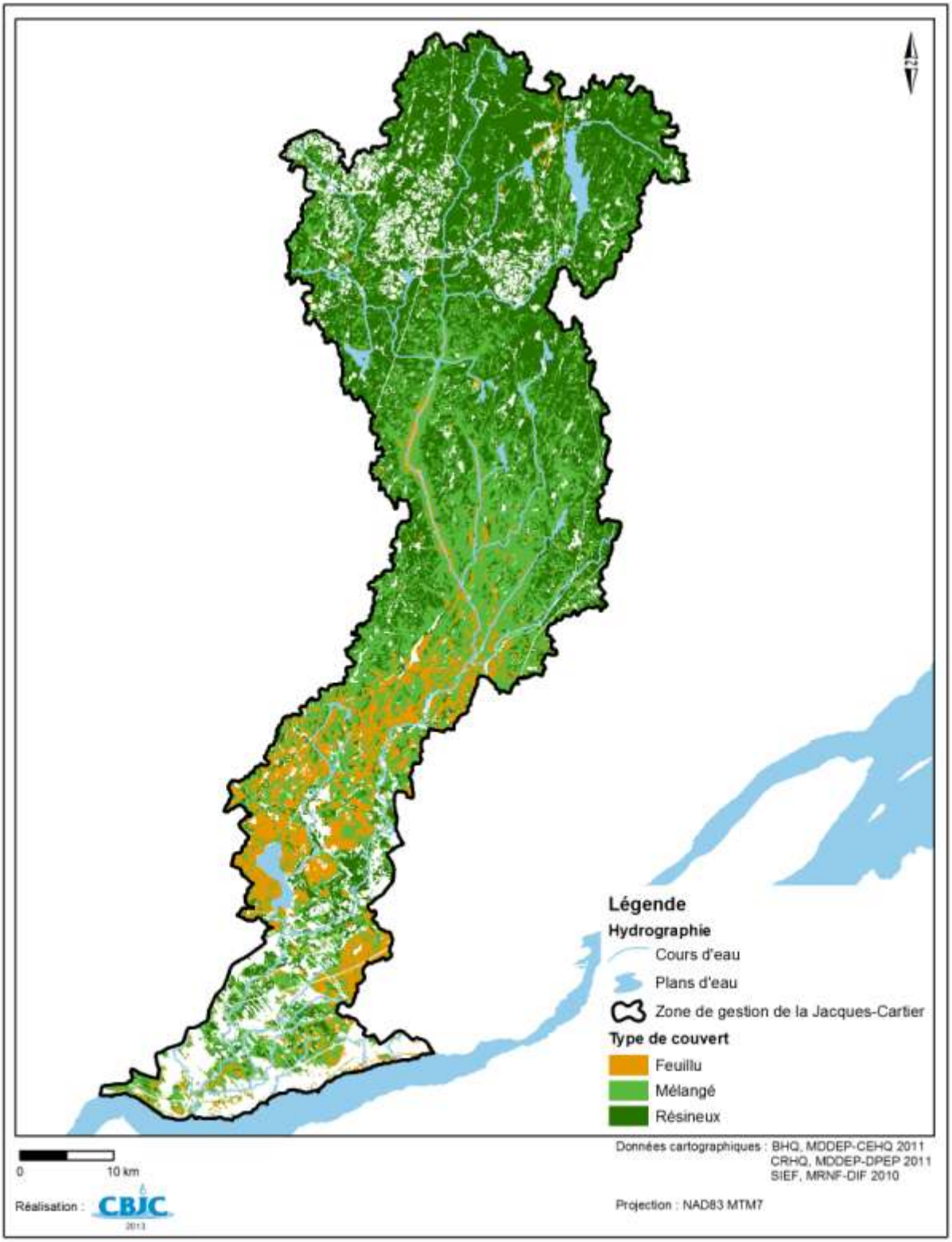


Figure 26. Type de couvert et répartition des milieux boisés dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

3.2.2.1. Forêt publique

Forêt publique provinciale

La partie nord de la zone de gestion se caractérise par une vaste étendue de forêt (figure 26) et une faible densité de population. La villégiature, les prélèvements fauniques par la chasse et la pêche ainsi que l'exploitation forestière figurent parmi les activités les plus importantes du secteur. Toutefois, ce sont les opérations d'exploitation forestière qui produisent le plus de revenus. La forêt publique sous aménagement commercial est entièrement située dans la réserve faunique des Laurentides. Une superficie d'environ 10 km² est exploitée chaque année, représentant un volume total de 87 465 m³ de bois (Hébert, 2006).

Deux unités d'aménagement (UA) sont présentes sur le territoire de la zone de gestion de la rivière Jacques-Cartier, soit l'UA 031-52 et l'UA 031-53 (figure 27). Pour l'exercice 2008-2013, les bénéficiaires des contrats devaient préparer des plans généraux d'aménagement forestier (PGAF) qui indiquaient les travaux d'aménagement et de récolte à réaliser pour chaque unité.

Dans le nouveau régime forestier 2013-2018, le PGAF 2008-2013 est remplacé par le plan d'aménagement forestier intégré tactique (PAFIT). De plus, la planification opérationnelle des aménagements forestiers, qui incombait jusqu'au 1er avril 2013 aux industriels forestiers, est désormais la responsabilité du MRN. Les plans d'aménagement forestier sont élaborés par le ministère, mais impliquent un processus de concertation local et régional (MRN, 2013). D'autre part, les contrats d'approvisionnement ont été remplacés par des garanties d'approvisionnement par territoire d'approvisionnement (pouvant inclure plusieurs UA). Le PAFIT, valable pour la période 2013-2018, s'avère le premier jalon dans le nouveau régime forestier et l'aménagement écosystémique sur les territoires des UA 031-52 et 031-53. Cette nouvelle approche permet de répondre à trois grandes préoccupations liées à la gestion des forêts : l'aménagement écosystémique, la gestion intégrée des ressources et du territoire ainsi que la régionalisation.

Dans le but de favoriser la restauration du saumon, les bandes riveraines appartenant à la compagnie forestière Domtar inc. ont été acquises en 1985 par le MRN. Ces terres, désormais publiques, sont situées le long de la rivière Jacques-Cartier (figure 27). Ce statut permet ainsi au public d'accéder aux bandes riveraines. La protection de cette bande riveraine aide à protéger l'intégrité biologique et l'aspect visuel des lieux. Cette acquisition avait permis la création de la zec de la Rivière-Jacques-Cartier en 1991.

Pour sa part, la Station touristique Duchesnay (figure 27), seule station forestière de la province, se distingue par ses vocations de recherche, d'expérimentation, d'enseignement et d'éducation en matière forestière auxquelles s'est ajouté récemment, sous l'égide de la Sépaq, le développement du potentiel récréotouristique. Son mode de gestion se fait par mandats de réalisation avec la Sépaq. Les vocations du territoire reflètent donc cette mixité d'usages forestiers et récréatifs. Ainsi, les aires d'affectation forestière pourront comprendre d'autres formes d'exploitation ou d'occupation du territoire de nature extensive dans la mesure où celles-ci seront compatibles, comme les chalets de villégiature et les activités inhérentes à la récréation de plein air.

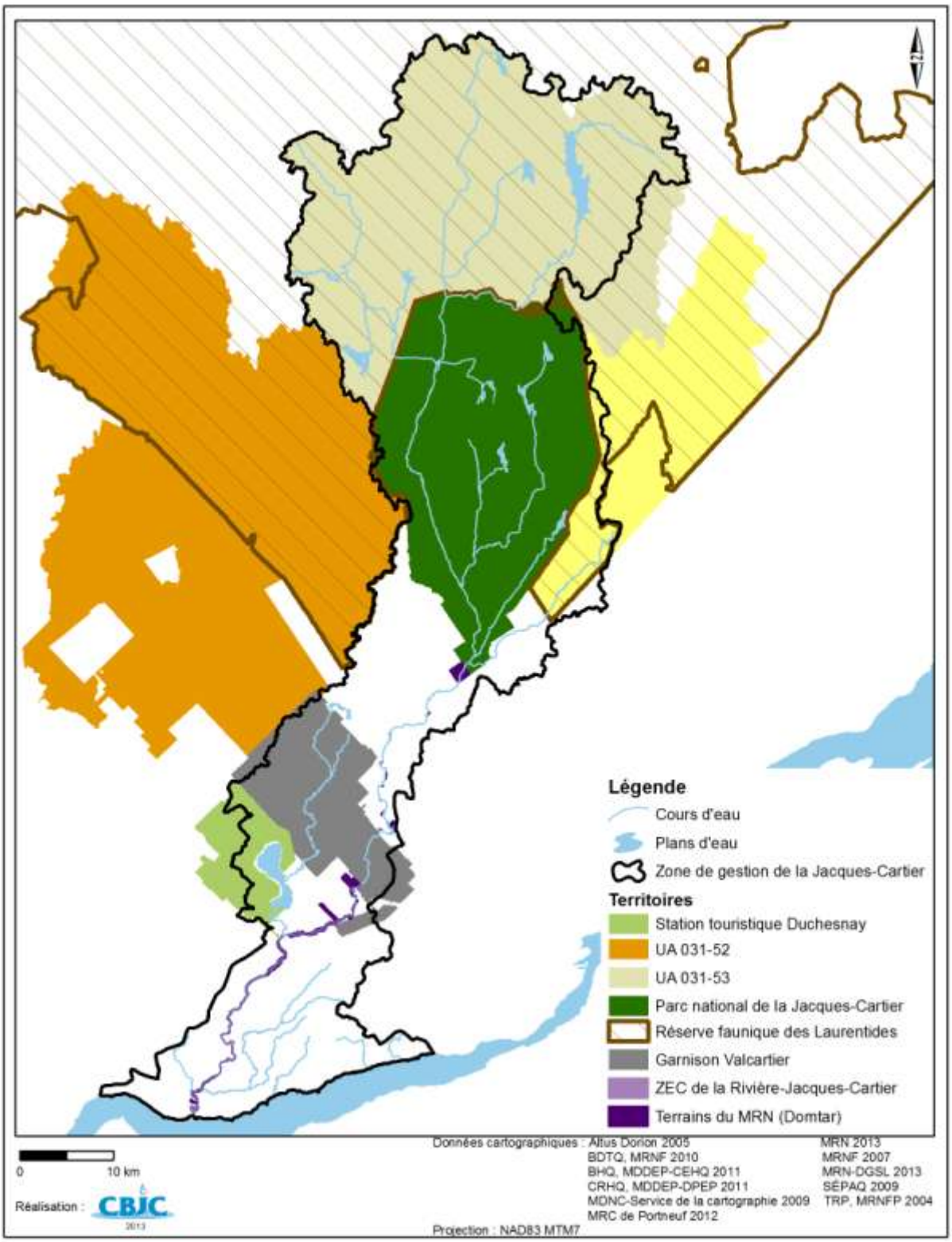


Figure 27. Unités d'aménagement, terrains Domtar et Station Duchesnay dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier.

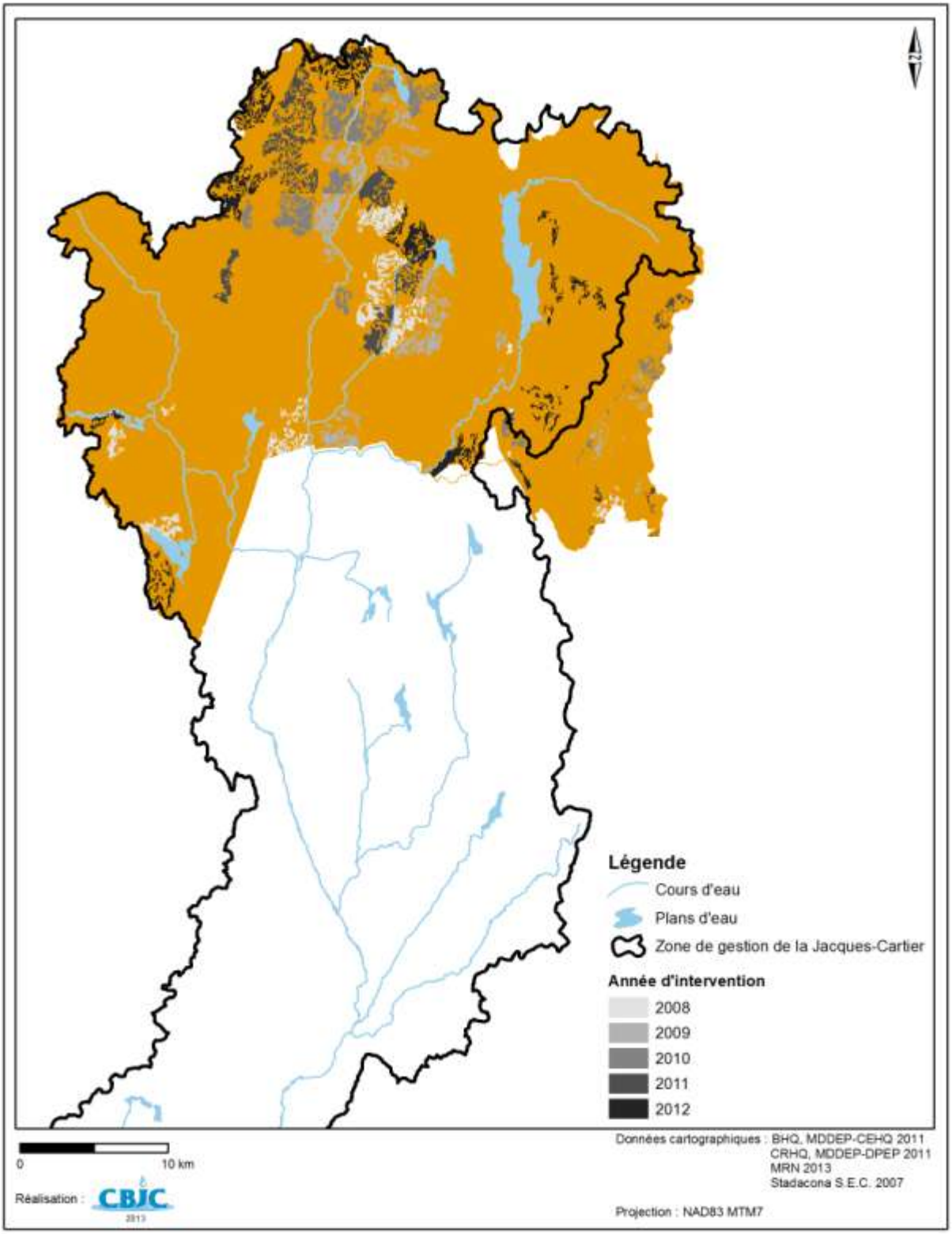


Figure 28. Coupes forestières planifiées entre 2008-2013 dans l'unité d'aménagement 031-53 présente dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier.

L'UA 031-53 est la principale unité présente dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier (figure 27). Elle a une superficie de 108 672 ha destinés à la production forestière dans le PGAF de 2008-2013, mais de 78 520 ha dans le PAFIT 2013-2018 en raison de l'agrandissement du territoire de la forêt Montmorency, exclu de l'UA. Elle couvre la totalité du territoire de la réserve faunique des Laurentides qui chevauche la zone de gestion. La compagnie Société en commandite Stadacona WB réalise les travaux sylvicoles pour la partie de l'UA 031-53 présente sur le territoire de la zone de gestion. Près de 10 % de cette superficie, soit 9 839 ha, ont été consacrés à des travaux sylvicoles entre 2008 et 2013 (figure 28). Pour la période 2013-2018, la superficie consacrée aux travaux sylvicoles a été évaluée, en mai 2013, à environ 8 000 ha, mais est sujette à changement suite au dépôt des résultats finaux de la possibilité forestière du Forestier en chef.

Les coupes avec protection de la régénération et des sols et les coupes de régénération sont privilégiées pour les travaux sylvicoles. La seule usine de transformation du territoire s'approvisionne en résineux sur l'UA 031-53 (75 % de sapin et 25 % d'épinette). Il s'agit de l'usine de sciage de Scierie Leduc, située à Québec, qui est la propriété de la compagnie Société en commandite Stadacona WB (Jacques, 2013). La compagnie Scierie Dion & fils inc. est bénéficiaire du bouleau à papier (Consultants forestiers DGR inc., 2007a).

En ce qui concerne l'UA 031-52, moins de 1 % de sa superficie chevauche le territoire du bassin de la rivière Jacques-Cartier. Six compagnies se partagent les contrats octroyés pour cette unité (Consultants forestiers DGR inc., 2007b).

La figure 29 illustre les coupes forestières réalisées sur le territoire de la zone de gestion de1920 à 1980.

Alors que la figure 30 (ensemble du territoire) et la figure 31 (Station Duchesnay) illustrent les coupes forestières sur ces vingt dernières années.

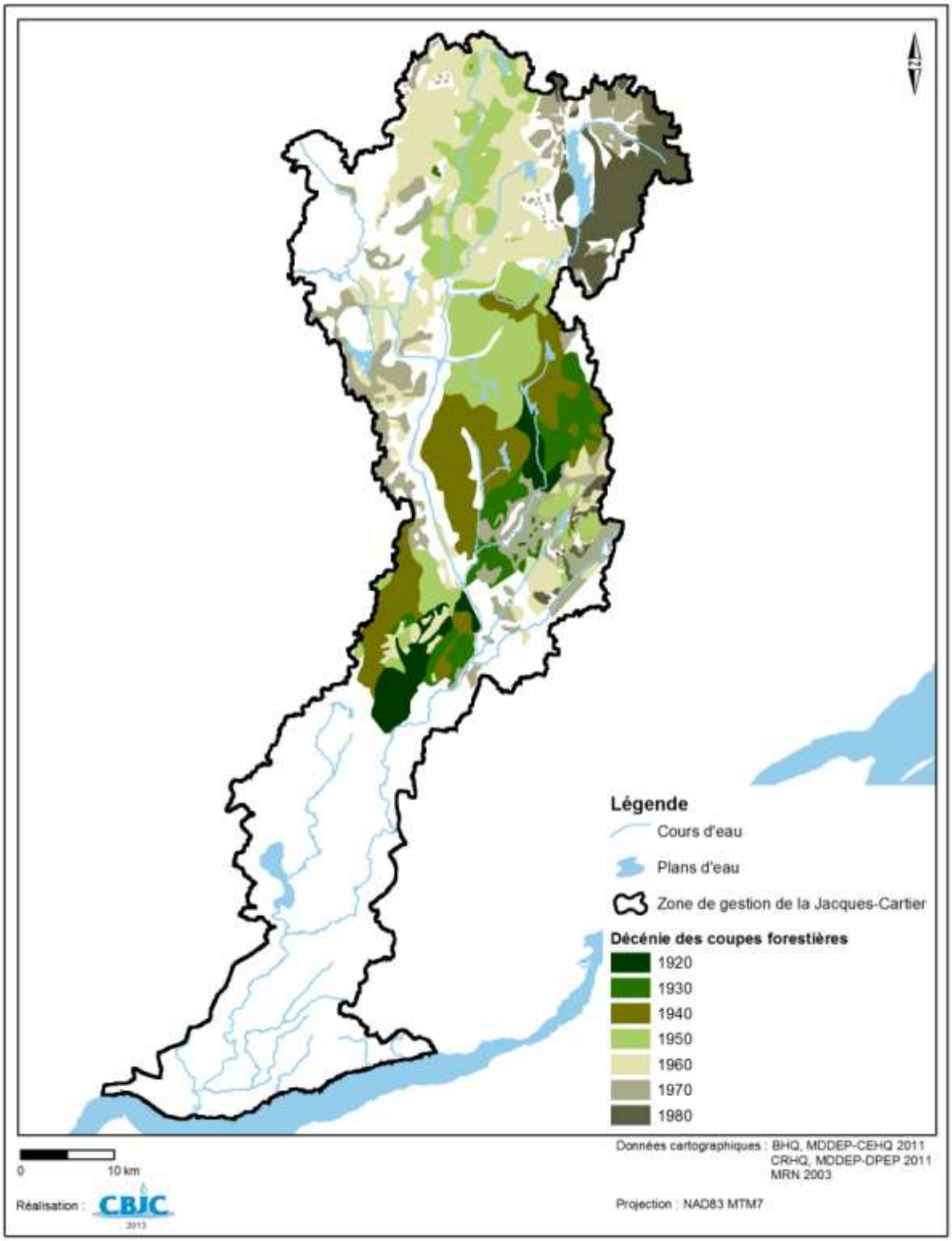


Figure 29. Coupes forestières de 1920 à 1980 dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

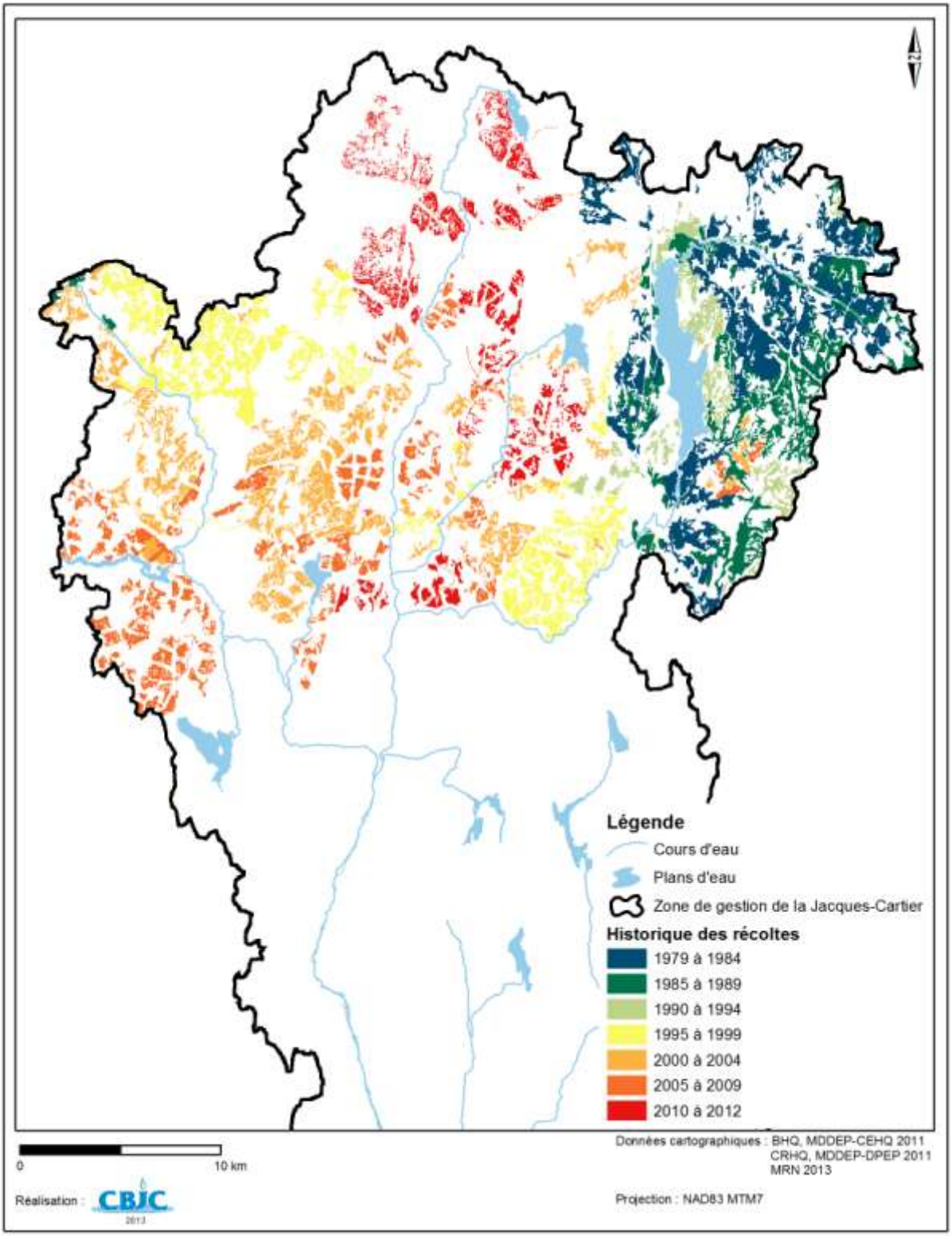


Figure 30. Travaux sylvicoles entre 1986 et 2005 dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

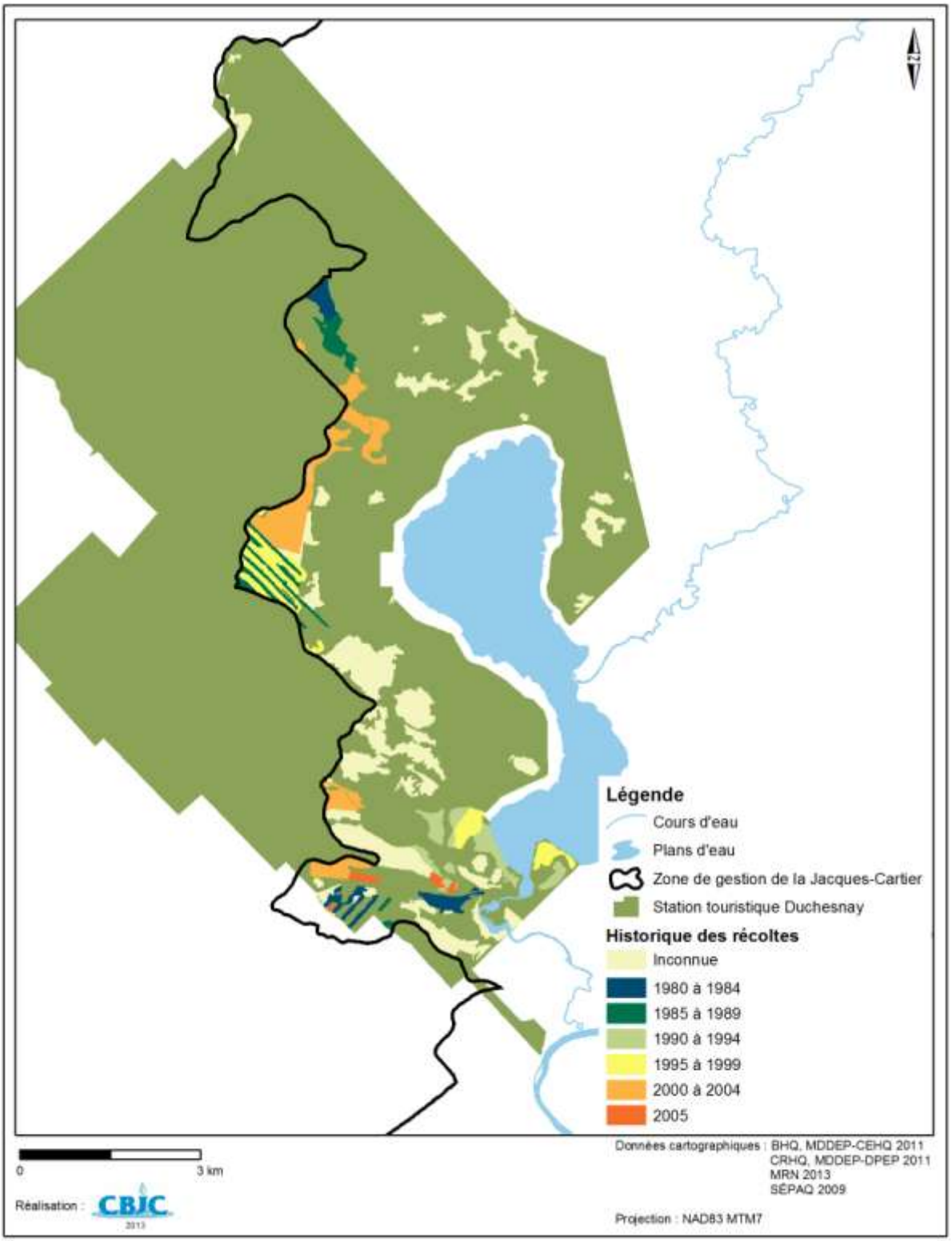


Figure 31. Travaux sylvicoles de la Station Duchesnay entre 1981 et 2005 dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Forêt publique fédérale

La coupe forestière sur le territoire de la Garnison Valcartier est gérée par le Service canadien des forêts (SCF). Elle est donnée à forfait et, depuis 1994, différents travaux d'aménagement forestier et connexes y ont été réalisés. Le principal objectif de cette coupe forestière est de maintenir la forêt « en santé » pour que l'entraînement militaire s'y effectue de manière sécuritaire. Des coupes de rajeunissement sont pratiquées, certaines coupes servent aussi au développement d'accès pour le territoire. Les coupes se font selon les besoins et les contraintes de l'entraînement des militaires, elles sont pour la grande majorité effectuées durant l'hiver et les *règlements sur les normes d'intervention* (RNI) sont respectés.

3.2.2.2. Forêt privée

Des îlots de forêts sont présents sur des territoires privés, dans la partie sud notamment. Il existe quelques tronçons de boisés le long des rives du fleuve, le reste du territoire étant occupé par des quartiers résidentiels ou des terres agricoles. La gestion de la forêt privée dépend des municipalités et des MRC.

Les boisés privés occupent une superficie de 468,7 km^2, représentant 22 % du domaine forestier total de la zone de gestion. Ces espaces boisés sont essentiellement constitués de forêt mélangée à 52,9 %, puis de feuillus à 25,7 % et de résineux à 20,4 % (MRNF, 2009b).

La Station agronomique de Saint-Augustin (SASA) est établie sur le territoire de Saint-Augustin-de-Desmaures, et compte d'importantes superficies boisées, localisées en bordure du fleuve Saint-Laurent et le long de la rivière des Roches. Ces boisés abritent une érablière rouge dominée par des espèces comme l'érable argenté (*Acer saccharinum*), le peuplier deltoïde (*Populus deltoides*) et le frêne de Pennsylvanie (*Fraxinus pennsylvanica*) auxquels s'ajoute également le noyer cendré, une espèce en voie de disparition au Canada.

3.2.3. Hydroélectricité

La rivière Jacques-Cartier a une longue histoire de production hydroélectrique, comme l'atteste la première centrale construite à Shannon, en 1899. Il existe actuellement trois barrages exploités à des fins hydroélectriques sur la rivière : le barrage Bird, à Pont-Rouge, qui comporte deux centrales hydroélectriques (Bird-1 et Bird-2), le barrage McDougall, situé un peu plus en aval, et qui sert à alimenter

la centrale du même nom, et le barrage de Donnacona qui supporte la centrale de Cap-Santé (tableau 33 et figure 24).

Tableau 33. Caractéristiques des centrales hydroélectriques présentes dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Centrale	Propriétaires	Première période d'exploitation	Année de mise en service	Puissance (MW)
Centrale Bird-1		1937-1988	1994	2
Centrale Bird-2	*Fiducie R.S.P. Hydro*	s. o.	1995	2,78
Centrale McDougall		s. o.	1925	8,4
Centrale de Cap-Santé	*Société Hydro-Donnacona S.E.N.C./Algonquin Power Fund (Canada) Inc.*	1913-1978	1997	4,4

Source : MRN, 2012b

Les paragraphes suivants présentés en italique sont tirés du *Bilan sur les 25 ans d'effort (1981-2006) pour la réintroduction du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier* (Collectif d'auteurs et CBJC, 2009).

Barrage Bird (R.S.P. Hydro)

Érigé dans la ville de Pont-Rouge, ce site comprend un barrage et une centrale de production sur chacune de ses rives. Le premier barrage a été construit en 1904, en même temps que le moulin à papier de la Bird and Son's Paper Mills Ltd, connue par la suite sous le nom de BPCO inc., une division d'EMCO inc. Ce barrage devait contribuer à fournir la force hydraulique nécessaire pour activer la machinerie du moulin mis en exploitation en 1905.

En 1927, la Donnacona Paper Company a fait des travaux pour améliorer le site. Le premier barrage a servi à faciliter la construction du barrage actuel. C'est en 1937 que la Donnacona Paper Company a fait bâtir l'usine hydroélectrique actuelle connue sous le nom de centrale hydroélectrique Bird (aujourd'hui appelée Bird I). Le barrage a été consolidé en 1987 par le renforcement des contreforts et la reconstruction du dernier pertuis de gauche qui loge aujourd'hui une vanne automatisée, contrôlée à distance depuis Kingsey Falls.

En 1993, les installations appartenant à la société Domtar inc. ont été cédées à R.S.P. Hydro inc., qui a acquis le barrage, la centrale hydroélectrique en rive droite ainsi que les terrains supportant ces installations. En 1995 et 1996, R.S.P. Hydro inc. a construit en rive gauche une deuxième centrale au barrage (appelée Bird II). Dès sa construction, cette centrale a été munie d'une prise d'eau permettant

l'installation de grilles fines visant à protéger les saumoneaux en dévalaison et une passe migratoire a été aménagée en 1999.

En 2004, à la suite des crues dévastatrices du mois de novembre 2003, des travaux de réfection majeurs ont été réalisés, ce qui a eu pour effet d'augmenter la fiabilité d'évacuation et la sécurité structurale globale.

L'évaluation de la sécurité du barrage a été réalisée en 2008. Il présente un niveau de conséquence de rupture moyen. Le propriétaire a donc réalisé un plan de mesures d'urgence qui visent à établir les mesures qui seront prises en cas de rupture réelle ou imminente du barrage afin de protéger les personnes et les biens se trouvant en amont et en aval du barrage ou d'atténuer les effets de la rupture. La mise à jour est prévue en 2018 (CEHQ, 2012g). Des travaux de mise aux normes seront réalisés en 2016 (CEHQ, 2012h).

Barrage McDougall (R.S.P. Hydro)

Le barrage de McDougall a été érigé vers 1920, dans la ville de Pont-Rouge. Entre 1988 et 1993, la production de la centrale, propriété de Domtar inc., a été complètement arrêtée en raison de l'effondrement de la galerie d'amenée. En 1993, la compagnie R.S.P. Hydro inc. a acheté le barrage en bois, la prise d'eau, la galerie d'amenée et la centrale (incluant ses équipements électriques), ainsi que tous les terrains supportant ces installations.

En 1993 et 1994, R.S.P. Hydro inc. a construit un nouveau barrage et a rénové la prise d'eau et la galerie d'amenée, pour ensuite remettre l'équipement électromécanique en état de fonctionnement. Le changement des équipements de transport d'énergie sur le site a également été effectué. La centrale a été remise en opération en mai 1994, développant une puissance d'environ 3 MW. En 1995 et 1996, la deuxième phase du projet a permis d'augmenter la puissance de la centrale à 5,9 MW par l'ajout d'une turbine.

En décembre 2000, un incendie a détruit le bâtiment numéro un de la centrale. En 2001 et 2002, la réfection du bâtiment et le remplacement du groupe numéro un de la centrale permettent d'augmenter la puissance à plus de 8 MW. La prise d'eau est aussi modifiée afin de permettre l'installation de grilles fines pour la protection des saumoneaux en dévalaison. Une passe migratoire a aussi été aménagée sur la rive droite, mise en fonction en 1994, mais actuellement inopérante depuis la décision de transporter les saumons à partir du barrage de Donnacona.

L'évaluation de la sécurité du barrage a été réalisée en 2008. Il présente un niveau de conséquence de rupture faible. Il n'y a donc pas d'évaluation de sécurité et pas de plan des mesures d'urgence à réaliser par le propriétaire. La mise à jour est prévue en 2023 (CEHQ, 2012i). Des travaux de mise aux normes seront réalisés en 2016 (CEHQ, 2012h).

Barrage Donnacona, à Cap-Santé (Algonquin Power)

La construction du barrage de Donnacona, érigé à l'embouchure de la rivière Jacques-Cartier, a débuté au mois de septembre 1912 pour se terminer un an plus tard. Cet ouvrage, propriété de la Donnacona Paper Co. Ltd, était destiné à fournir l'eau et l'énergie nécessaires aux procédés industriels de l'usine située à l'embouchure de la rivière Jacques-Cartier. La centrale a été en service de 1913 à 1978, pour être ensuite délaissée jusqu'en 1994. Elle a alors été reprise par Algonquin Power. Des travaux de réfection du barrage ont commencé dès cette même année pour se terminer en 1997, année de la mise en service.

Le barrage de Donnacona a été muni d'une passe migratoire dès 1985 sur la rive gauche de la rivière. Cette dernière a été en exploitation jusqu'en 1997. Une nouvelle passe a été aménagée en 1998 en rive droite, à Cap-Santé, par le promoteur. Des études réalisées en 1998 ont confirmé que cette passe migratoire était efficace.

L'évaluation de la sécurité du barrage a été réalisée en 2007, il présente un niveau de conséquence de rupture faible. Il n'y a donc pas d'évaluation de sécurité et pas de plan des mesures d'urgence à réaliser par le propriétaire. La mise à jour est prévue en 2022 (CEHQ, 2012j), mais des travaux de mise aux normes seront réalisés en 2013 (CEHQ, 2012h).

3.2.4. Industrie des pâtes et papiers

Cie Matériaux de Construction BP Canada

La Cie Matériaux de Construction BP Canada (anciennement Emco Matériaux de Construction) est établie à Pont-Rouge (figure 24). Entreprise spécialisée dans la fabrication de papiers-feutres et de produits décoratifs (panneaux isolants et carreaux de plafond). L'usine est assujettie au *Règlement sur les pâtes et papiers*, et ses rejets font l'objet d'une surveillance en vertu de ce règlement. Le dernier bilan de conformité environnementale, rendu public par le MDDEP pour l'année 2009, démontre que l'usine respecte les normes fixées (MDDEP, 2011a).

3.2.5. Sites d'extraction des ressources naturelles

La situation géographique, combinée aux facilités de transport, à l'abondance et à la qualité de la ressource minérale, a favorisé la multiplication des sites d'extraction sur le territoire. Le MDDEFP régit l'implantation et l'exploitation des ressources minérales par le *Règlement sur les carrières et sablières*. En vigueur depuis 1977, ce règlement a pour but d'éviter les nuisances et les conflits d'usage avec les activités d'extraction, et régit l'implantation de ces activités en établissant des distances séparatrices par rapport à certains milieux sensibles.

Les principales sources de granulats que l'on retrouve sont les dépôts deltaïques marins de la vallée de la rivière Jacques-Cartier, à Shannon et à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier; les dépôts fluvio-glaciaires de la vallée de la rivière Jacques-Cartier, à Saint-Gabriel-de-Valcartier et à Tewkesbury; et les dépôts fluvio-glaciaires de la vallée de la rivière aux Pins, sur la Garnison Valcartier. Selon diverses études du MRNF (maintenant MRN), les dépôts de Stoneham et de la vallée de la rivière Jacques-Cartier sont parmi les meilleures sources de sable et de gravier de la région de Québec. L'épaisseur des dépôts de la vallée de la rivière Jacques-Cartier dépasse bien souvent 10 m, et même 15 m, dans certains cas (MRC de Portneuf, 2007a; MRC de La Jacques-Cartier, 2004).

Même si le territoire compte certaines zones importantes de sable et de sable graveleux, il comporte très peu de zones de gravier (zones où on retrouve plus de 40 % de pierre). Seule la ville de Neuville possède trois carrières sur son territoire, la plus importante étant la carrière Frontenac (division de Graymont), située le long de la route Gravel (figure 32).

Aucune exploration minière passée ou actuelle n'a été notée (MRNF, 2011a). Cependant, quatre permis de recherche de pétrole, gaz naturel et réservoirs souterrains ont été octroyés à la compagnie Junex, entre 2007 et 2008. Ces permis couvrent toute la partie sud de la zone de gestion et se situent dans les Basses-terres du Saint-Laurent (désignées comme une zone avec potentiel de gaz de schiste) (MRNF, 2011b) (figure 32).

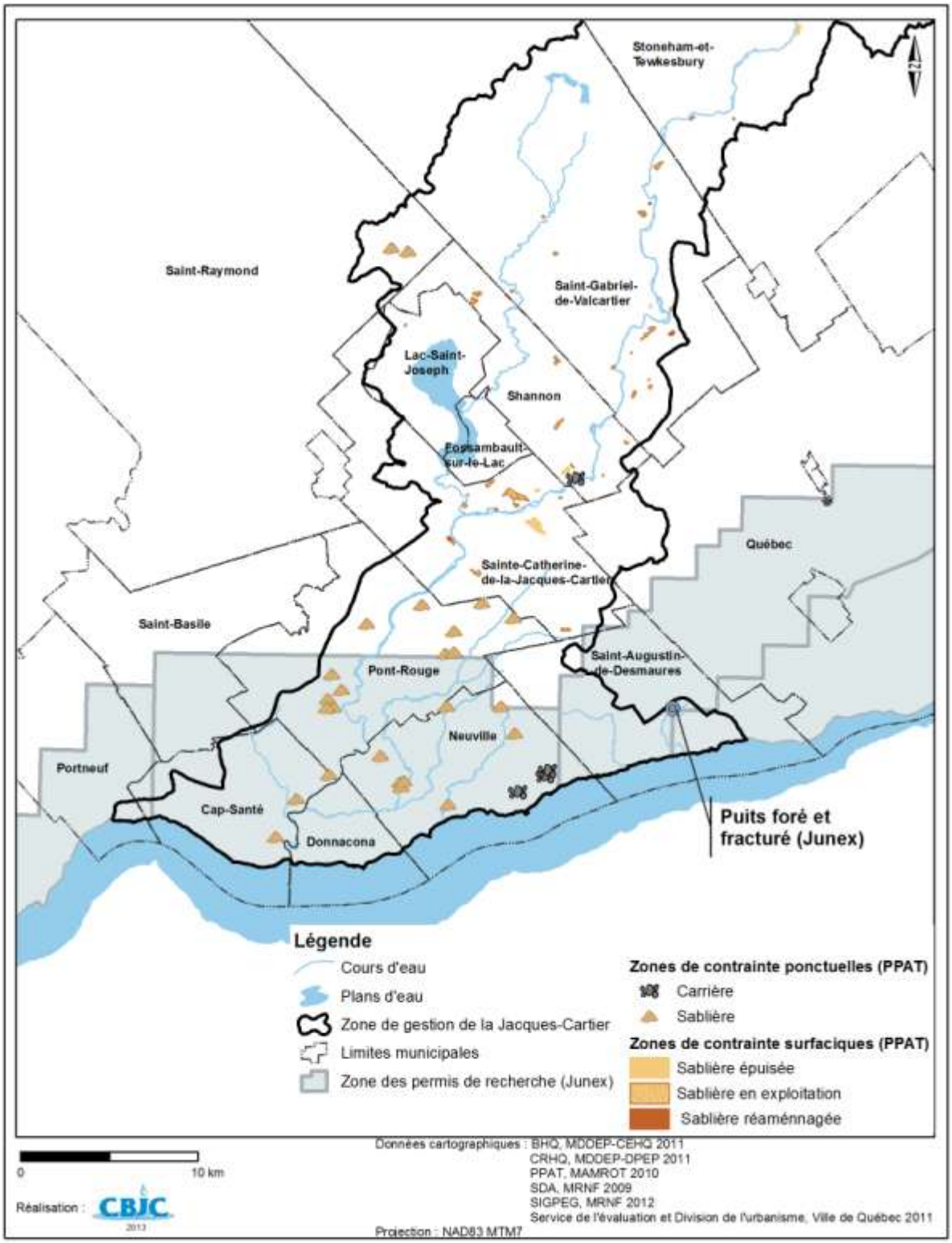


Figure 32. Sites d'extraction des ressources naturelles et des zones avec potentiel de gaz de schiste dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

3.2.6. Lieux d'enfouissements techniques (L.E.T.) et autres sites de dépôts

La *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) établit un processus de planification régionale de gestion des déchets et prévoit que les communautés urbaines et les MRC doivent élaborer un plan de gestion des matières valorisables et un plan de gestion des matières résiduelles (PGMR), incluant les boues, applicables à l'ensemble de leur territoire.

La Garnison Valcartier possède son propre PGMR (MDN, 1995). Le PGMR de la MRC de Portneuf est appliqué par les villes de son territoire (MRC de Portneuf, 2003). Enfin, le PGMR de la CMQ Rive-Nord est appliqué par les villes de la MRC de La Jacques-Cartier et Saint-Augustin-de-Desmaures (CMQ, 2004; CMQ, 2008). Cependant, Fossambault-sur-le-Lac, Lac-Saint-Joseph, Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et Shannon ont conclu des ententes intermunicipales à long terme pour la gestion de leurs matières résiduelles avec la Régie régionale des matières résiduelles de Portneuf (RRGMRP), c'est-à-dire qu'elles doivent appliquer le PGMR de son territoire, soit celui de la MRC de Portneuf. Mais, elles sont quand même incluses dans le PGMR de la CMQ Rive-Nord en tenant compte de ces ententes. Elles doivent donc offrir les mêmes niveaux de service dans le même échéancier et atteindre les mêmes niveaux de performance que toutes les municipalités de la CMQ Rive-Nord. Cela signifie que ces quatre municipalités, qui se situent sur le territoire de la CMQ, mais qui reçoivent des services par la RRGMRP pour la gestion des matières résiduelles sont soumises à deux PGMR distincts.

Les matières résiduelles produites sur le territoire de la zone de gestion sont déposées dans deux sites : le L.E.T. de Neuville (MRC de Portneuf, 2007a) et le L.E.T. de Saint-Joachim (MRC de La Jacques-Cartier, 2004).

L.E.T. de Neuville

La RRGMRP dessert toutes les villes de la MRC de Portneuf, et quatre villes de la MRC de La Jacques-Cartier. Le site comprend un lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.) et un dépôt de matériaux secs, tous deux fermés. S'ajoutent également un lieu d'enfouissement technique (L.E.T.), un centre de traitement des sols contaminés, un écocentre, un bassin d'accumulation et une usine de traitement des lixiviats (figure 33). Le site est en exploitation depuis 1980 et est géré par un comité formé des 23 municipalités constituantes.

Depuis 1990, la RRGMRP réalise des analyses physico-chimiques de la qualité des eaux des rivières Jacques-Cartier et aux Pommes et également des analyses des eaux souterraines à partir de plus de trente piézomètres installés dans les limites de

son terrain. Les analyses en laboratoire portent sur plusieurs paramètres, dont différents métaux (fer, plomb, mercure, manganèse, etc.), mais aussi l'azote ammoniacal, les sulfures, les coliformes fécaux, la DBO_5 et la DCO, les nitrites-nitrates ou encore les composés phénoliques. Les mesures sont effectuées en moyenne trois fois par année (printemps, été et automne) (Mercure, 2012).

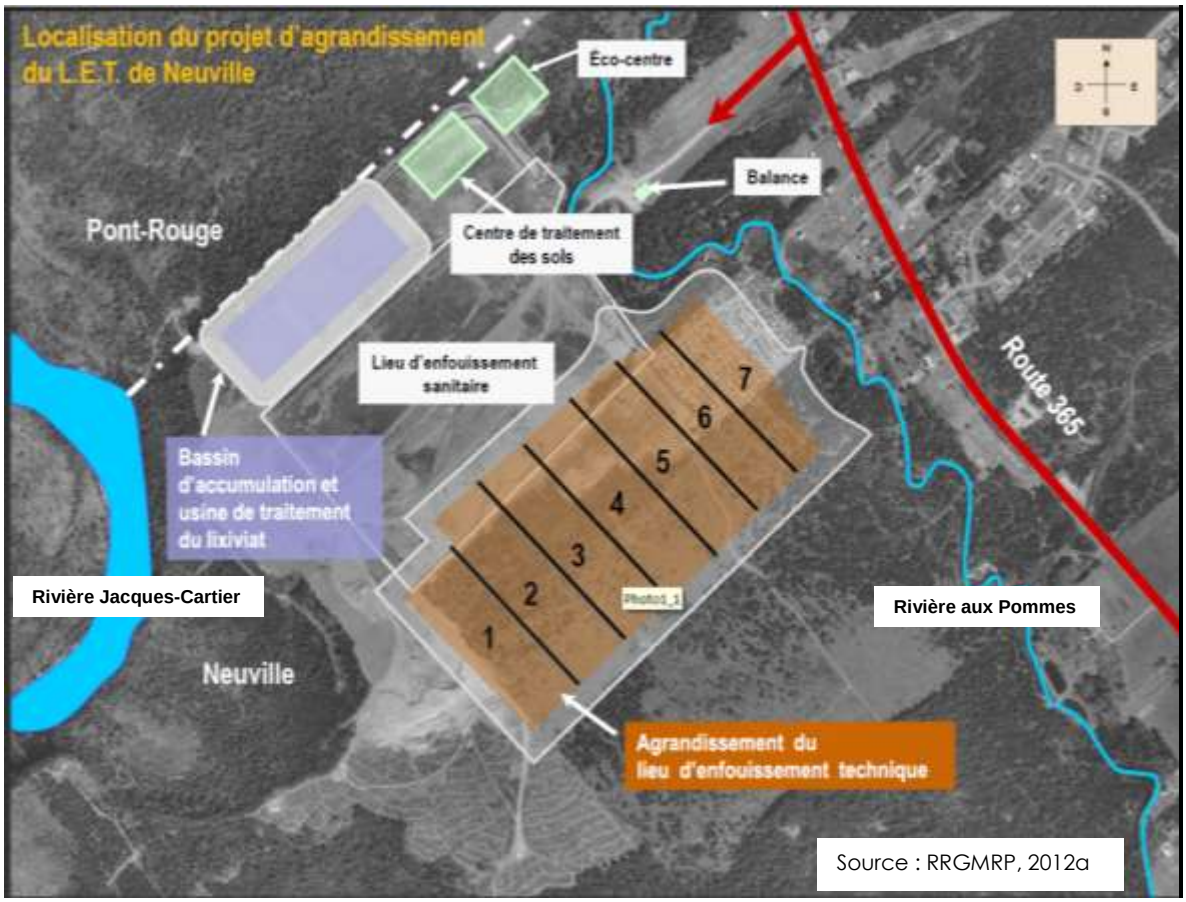


Figure 33. Infrastructures au L.E.T. de Neuville

L.E.T. de Saint-Joachim

Le L.E.T. de Saint-Joachim ne se situe pas dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier. Cependant, c'est le site de dépôt du Comité intermunicipal de l'Arrière-Pays (CIAP), qui est responsable de la gestion des matières résiduelles de Saint-Gabriel-de-Valcartier, de Stoneham-et-Tewkesbury et de Saint-Augustin-de-Desmaures. La Garnison Valcartier, quant à elle, fait appel à des entrepreneurs privés pour la récupération et le transport de ses différents rejets vers ce L.E.T. (MDN, 1995).

Boues des installations septiques et des stations d'épuration municipales

En ce qui concerne la récupération et l'élimination des boues des installations septiques individuelles et de celles des stations d'épurations municipales :

- Celles des villes de la MRC de Portneuf sont traitées par la RRGMRP. Les boues collectées subissent une déshydratation et un enfouissement au L.E.T. de Neuville (MRC de Portneuf, 1997).
- Celles des villes de la MRC de La Jacques-Cartier et de Saint-Augustin-de-Desmaures sont séchées, incinérées et les cendres sont éliminées au L.E.T. de Saint-Joachim (CMQ, 2004).
- Pour la Garnison Valcartier, les boues générées par les toilettes chimiques sont envoyées à la station d'épuration de la Garnison. Les boues résultantes sont collectées par une entreprise privée et acheminées soit au L.E.T. de Neuville ou au L.E.T. de Saint-Joachim, où elles subissent une déshydratation et un enfouissement (MDN, 1995).

La RRGMRP va mettre en place au printemps 2013, un programme de gestion des boues de fosses septiques à l'échelle régionale (pour 21 des villes qu'elle dessert), dans le but de parvenir à une politique concertée. Les villes adhérant à ce programme deviendraient ainsi conforment à la réglementation du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (Q-2 r.22). Toutes les villes concernées qui se situent sur le territoire de la zone de gestion ont déjà signé une entente avec la RRGMRP.

Résidus domestiques dangereux (RDD)

Il existe quatre points de collecte des RDD dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier, soit l'écocentre de Neuville, l'écocentre de Stoneham-et-Tewkesbury, le garage municipal de Saint-Gabriel-de-Valcartier et l'écocentre de Saint-Augustin-de-Desmaures. Les citoyens peuvent venir, sous certaines conditions, y déposer gratuitement leurs RDD (figure 34).

Lieux désaffectés d'élimination

Plusieurs lieux désaffectés d'élimination se retrouvent sur le territoire de la zone de gestion (figure 34). Les risques de contamination de l'environnement (surtout pour les eaux souterraines) sont indéterminés, mais tout de même préoccupants, car ces lieux sont susceptibles de représenter une menace pour la santé et la sécurité publiques, ainsi que pour le bien être de la population (MRC de Portneuf, 2003).

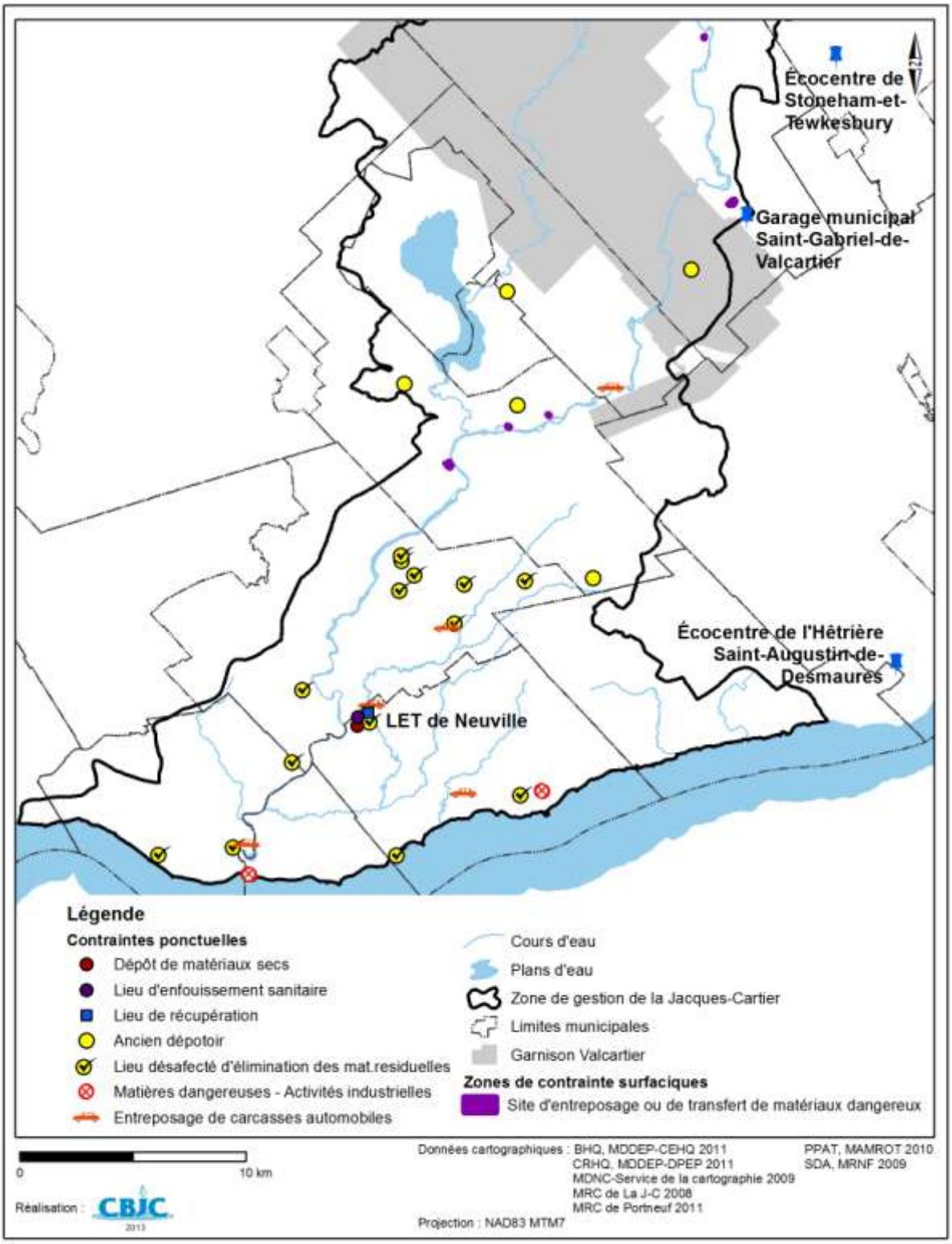


Figure 34. Localisation du L.E.T., des écocentres, cimetières d'automobiles et lieux désaffectés dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

3.2.7. Sites et terrains contaminés

Selon le répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels du ministère (MDDEFP, 2013), un seul site contaminé a été répertorié sur l'ensemble de la zone de gestion, soit la zone d'entreposage de copeaux par la compagnie Domtar, sur le chemin du Bois-de-l'Ail, à Cap-Santé. Les travaux de retrait des résidus de fabrique de pâtes et papiers, autorisés en 2006, ont cours et le gestionnaire du site prévoit avoir terminé les travaux en 2013 (figure 35).

Selon le répertoire des terrains contaminés du ministère (MDDEFP, 2014), il y a actuellement huit sites contaminés sur le territoire de la zone de gestion et dont la réhabilitation n'est pas encore terminée. Ces sites se situent sur le territoire des villes de Donnacona et Saint-Augustin-de-Desmaures, ainsi que sur le territoire des municipalités de Shannon et Saint-Gabriel-de-Valcartier (figure 35).

Jusqu'en 1991, les Industries Valcartier inc. exploitaient une entreprise de fabrication de munitions pour armes à feu à proximité de la Garnison Valcartier. Les déchets produits ne pouvaient pas être acheminés vers les lieux d'enfouissement à cause de leur inflammabilité, corrosivité, réactivité, radioactivité ou lixiviabilité. Des lagunes ont alors servi au dépôt des boues contenant des métaux tels que du cuivre, zinc, plomb, antimoine, ainsi que des résidus contenant des huiles et des graisses. On y trouvait aussi un site où étaient brûlées des douilles et où étaient enfouis des cylindres pressurisés. Les déchets ont été directement enfouis sur le site, provoquant la contamination des sols et des nappes d'eau souterraine (et donc de l'eau potable) par différents produits tels que des hydrocarbures pétroliers C10 à C50, des composés phénoliques, des HAP, plusieurs types de métaux (du cuivre ou du plomb) et par du TCE (MDDEFP, 2014). Le contenu de ces lagunes et autres sols contaminés a été acheminé dans une cellule d'enfouissement sécuritaire de 100 000 m³ autorisée par le MDDEP en 1994. La Garnison Valcartier a mis en place différents projets pour lutter contre cette pollution avec la réalisation de suivis (eaux souterraines et de surface), la mise en place de ceintures de surveillance et d'alerte ou encore le développement de projets scientifiques pour amasser le plus de connaissances (MDN, 2007).

Enfin, dans les deux répertoires, de nombreux sites réhabilités ont été recensés sur le territoire de la zone de gestion (figure 35).

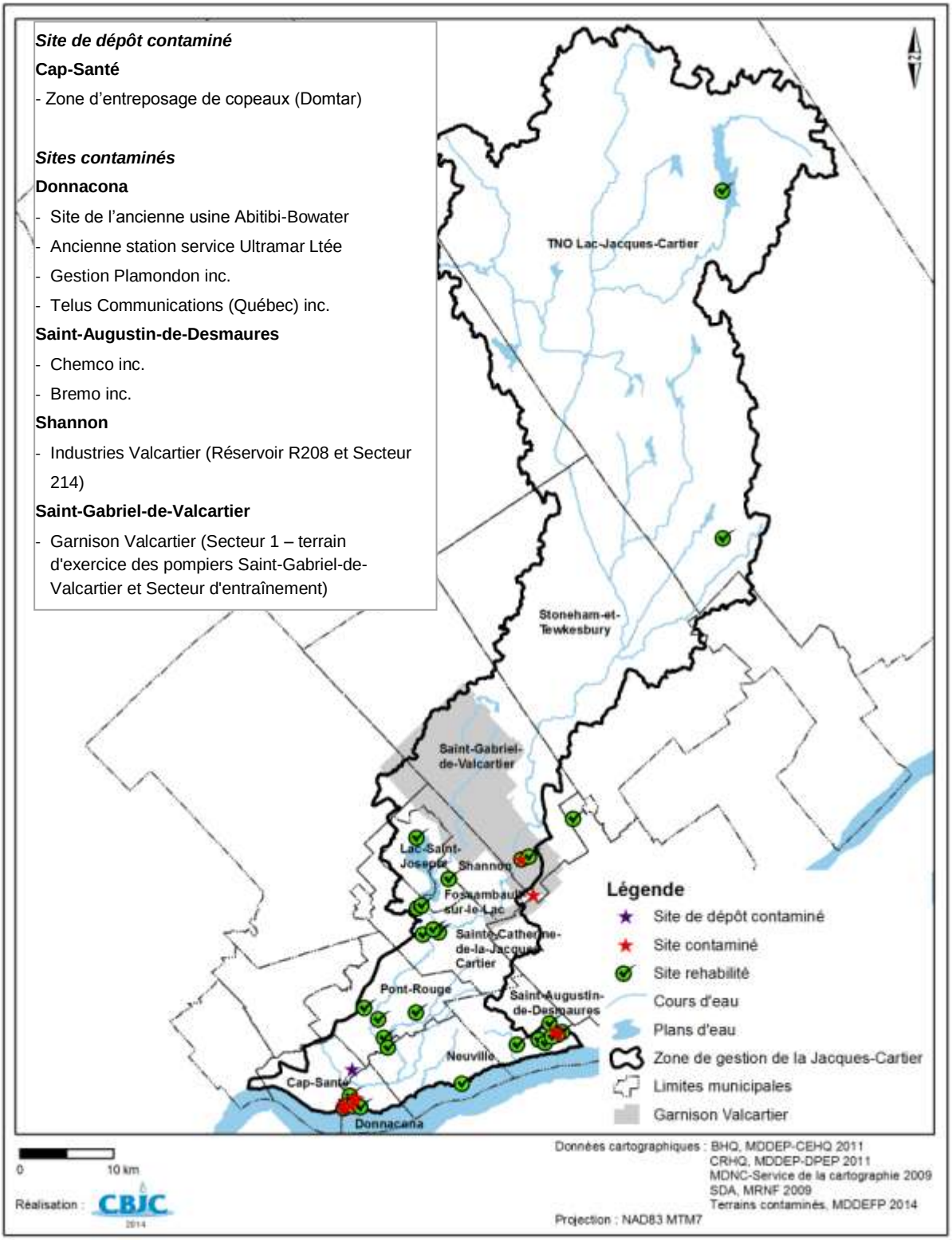


Figure 35. Sites contaminés réhabilités et non réhabilités dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

3.2.8. Sels de voirie et lieux d'entreposage des neiges usées

En 2011, cinq villes s'occupent de leur propre déneigement et quatre d'entre elles possèdent un site de dépôt à neige usée. De plus, elles réalisent leur propre épandage des sels de voirie et possèdent un site pour les entreposer :

- la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier (site de dépôt à neige au sud des étangs aérés);
- la ville de Pont-Rouge (site de dépôt à neige en face de la Cie Matériaux de Construction BP Canada);
- la ville de Donnacona (site de dépôt à neige entre le poste Hydro-Québec et la route 138);
- la ville de Cap-Santé procède au déneigement pour ses citoyens, la neige est déposée ou soufflée sur les terrains des particuliers. Le MTQ possède un site d'entreposage de sels de voirie pour le secteur Portneuf à son poste de Cap-Santé, route 138;
- la ville de Saint-Augustin-de-Desmaures (site de dépôt à neige au parc industriel François-Leclerc). Cependant, le site est juste à l'extérieur des limites de la zone de gestion et son écoulement se fait vers la rivière Cap-Rouge.

En ce qui concerne le territoire de la Garnison Valcartier, trois secteurs doivent être considérés (MDN, 2009a) :

- depuis 2002, la Garnison exploite le site d'élimination des neiges usées Vimy. Un volume d'environ 71 600 m³ de neiges usées est produit annuellement à la Garnison, selon une estimation de 2002 (MDN, 2002). Ce site d'élimination est situé dans la partie sud-est de la Garnison, à l'est du camp Vimy, à plus d'un kilomètre à l'est de la rivière Jacques-Cartier, et au nord du secteur administratif;
- pour les logements familiaux, la neige usée est entreposée sur les terrains gazonnés en bordure des stationnements durant la majeure partie de la saison hivernale. Lorsque l'espace d'entreposage de la neige devient insuffisant dans les stationnements, la neige est envoyée au site d'élimination des neiges usées Vimy;
- en théorie, il n'y pas de sites d'élimination des neiges usées sur la propriété de RDDC-Valcartier, mais un amoncellement important de neige s'accumule à l'extrémité ouest du stationnement principal de RDDC-Nord.

Le déneigement et l'épandage de sels de voirie pour la ville de Fossambault-sur-le-Lac sont gérés, à contrat, par la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier. Pour les autres municipalités de la zone de gestion (Lac-Saint-Joseph, Stoneham-et-Tewkesbury, Shannon, Saint-Gabriel-de-Valcartier, Neuville et Cap-Santé), la neige est déposée ou soufflée sur les terrains des particuliers. Les municipalités font appel à des sous-traitants privés. Les routes numérotées ainsi que les autoroutes qui traversent les limites du territoire sont gérées par le ministère des Transports du Québec (MTQ) pour l'entretien et l'épandage des sels de voirie.

La neige usée est susceptible de contenir plusieurs contaminants (débris, métaux lourds, matières en suspension, huiles et graisses, sels de voirie, etc.). Des cas de contamination de puits privés par les sels de voirie ont été observés par le passé à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier. Le MTQ a dû dédommager les propriétaires concernés, en payant par exemple à un résident une connexion au réseau d'aqueduc de la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier.

Les villes de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Fossambault-sur-le-Lac ont adopté, en 2008, une politique de réduction d'épandage de sels de voirie pour diminuer les risques de contamination de leurs puits et pour protéger le lac Saint-Joseph. Les cantons unis de Stoneham-et-Tewkesbury appliquent également des réductions des quantités de sels de voirie épandues. De son côté, la ville de Lac-Saint-Joseph fait ramasser par son entrepreneur privé tout le sable encore présent sur le bord de la route ceinturant le lac Saint-Joseph, au printemps. Ceci représente environ 100 tonnes de sable, mais seulement 5 % de ce qui est étendu durant la saison hivernale (Lessard, 2010).

3.3 Secteur agricole

Comparativement à la moitié nord du territoire, où les conditions biophysiques limitent le développement d'une agriculture de qualité, le sud est un secteur agricole par excellence. L'agriculture est prospère de Donnacona jusqu'à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier. Les sols de Cap-Santé, Pont-Rouge et de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier comportent peu de limitations à la culture et bénéficient d'une période de croissance suffisamment longue pour permettre le développement de bonnes productions. Il n'y a aucune zone agricole sur le territoire des villes de Lac-Saint-Joseph et Fossambault-sur-le-Lac, et une seule inclusion agricole se situe sur le territoire de la municipalité de Shannon.

Une superficie de 12 050 ha (soit 120,5 km^2) est consacrée à la production agricole (SIEF, 2011). Cela représente 4,6 % de la superficie de la zone de gestion. Cette

superficie n'est pas répartie uniformément : une grande proportion des exploitations sont situées dans les sous-bassins de la rivière aux Pommes et de la rivière des Prairies (MAPAQ, 2006).

Trois exploitations d'agriculture biologique sont implantées sur le territoire : Productions maraîchères Clément Roy, à Donnacona (production végétale et reconditionnement), Ferme Bio-De-Ly, à Neuville (production animale et végétale), et Les Viandes Surfines inc., à Saint-Augustin-de-Desmaures (préparation) (CARTV, 2011).

À noter la présence sur le territoire de Saint-Augustin-de-Desmaures, aux limites de Neuville, de la Station agronomique de Saint-Augustin (SASA). Il s'agit de la plus grande propriété en bordure du fleuve, entre la pointe de Jean-Gros et le marais Léon-Provancher. L'Université Laval en est propriétaire depuis 1963. Il n'y a actuellement plus aucune activité agricole pour l'enseignement et la recherche, l'ensemble des lots sont loués à des exploitations agricoles voisines.

3.3.1. Production végétale

Seulement une partie de la zone agricole du territoire est réellement cultivée, le reste de la superficie est composé de boisés utilisés à des fins de production forestière d'appoint.

Les données présentées aux tableaux 34 et 35 ont été obtenues à partir de la base de données des cultures assurées (MAPAQ, 2012). Celles-ci représentent les parcelles agricoles assurées par les programmes de la Financière agricole du Québec. Les cultures utilisées pour les regroupements sont : foin (foin, tourbe, pâturage, engrais vert ou sorgho), maïs (grain, sucré ou fourrager), blé (de printemps ou d'automne), orge, avoine, soya (soya ou soya fourrager), autres céréales (foin de céréales, millet, seigle, triticale, épeautre ou sarrasin), maraîcher (légumineuses, légumes frais ou de transformation), petits fruits (fraises, framboises et bleuets), cultures mixtes (plusieurs cultures sans que l'une soit majoritaire), canola. La mention « pas d'information » désigne qu'aucune culture n'est déclarée ou que la surface est non assurée.

Sur les 8 690,7 ha (soit 86,9 km^2) qui sont cultivés sur le territoire, la culture dominante est le foin (29,3%). Elle est suivie par la production de maïs (14,6 %) et d'avoine (10,7 %). La culture maraîchère, qui inclut la production de pommes de terre, représente près de 10 % de la production en 2012. Il n'y a pas d'information en ce qui a trait à plus de 20 % des parcelles (figure 36) (MAPAQ, 2012).

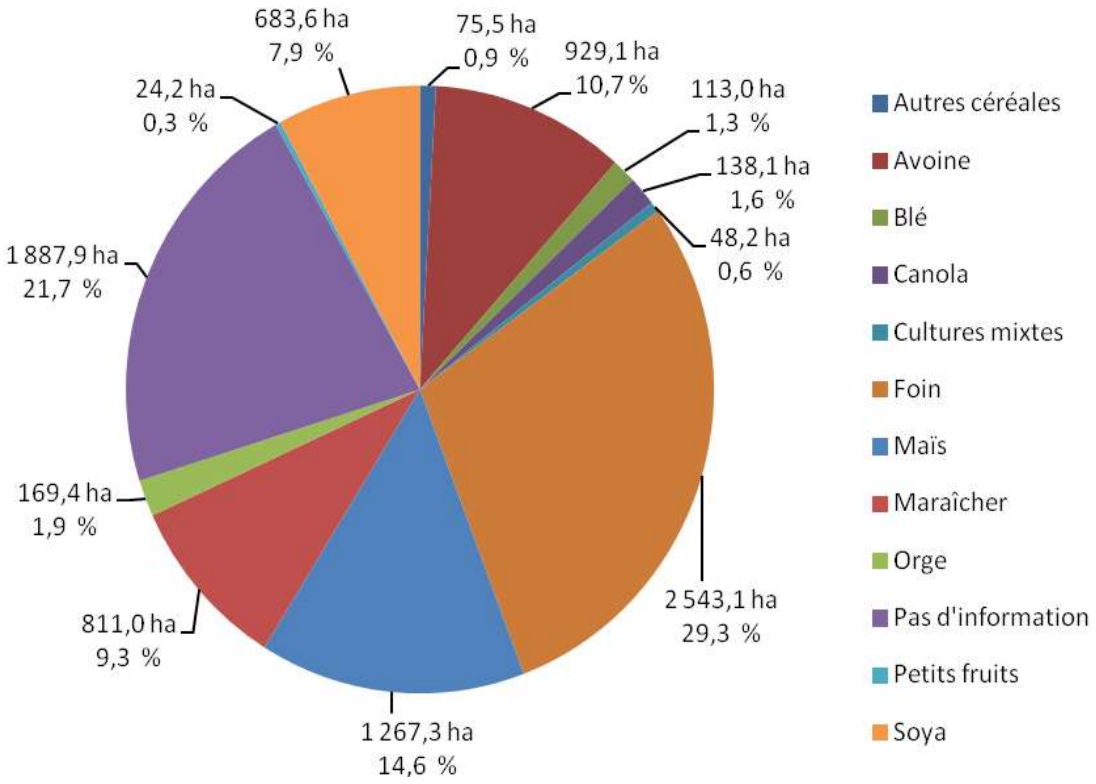


Figure 36. Superficie (ha) et répartition (%) de la production végétale en 2012 dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

La culture de pommes de terre est une activité importante dans les secteurs de Pont-Rouge et de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, où la production maraîchère représente respectivement 17,7 % et 43,5 % de la production végétale totale sur le territoire municipal. Les trois villes avec les plus grandes superficies cultivées et le plus de variétés de cultures sont Pont-Rouge, Cap-Santé et Neuville, pour la MRC de Portneuf (tableau 34), ainsi que Saint-Augustin-de-Desmaures (tableau 35). Les principales cultures du territoire de la MRC de Portneuf sont le foin et le maïs, représentant près de 50 % des cultures. Le type de sol dans cette région explique le type de cultures qu'on y trouve.

Tableau 34. Production végétale des villes de la MRC de Portneuf sur le territoire de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier en 2012

Type de culture	Cap-Santé	Donnacona	Neuville	Pont-Rouge	Portneuf	Saint-Basile	Total
Autres céréales	3,2 ha (0,2 %)	29,4 ha (5,4 %)	- -	37,9 ha (1,5 %)	- -	- -	70,5 ha (1,06 %)
Avoine	104,4 ha (6 %)	93,1 ha (17 %)	153,8 ha (9,1 %)	308,1 ha (11,8 %)	- -	- -	659,4 ha (9,9 %)
Blé	26,8 ha (1,6 %)	- -	22,7 ha (1,3 %)	14,4 ha (0,6 %)	- -	- -	63,9 ha (0,96 %)
Cultures mixtes	4,7 ha (0,3 %)	2 ha (0,4 %)	21,3 ha (1,3 %)	- -	- -	- -	28 ha (0,4 %)
Canola	- -	- -	- -	138,1 ha (5,3 %)	- -	- -	138,1 ha (2,08 %)
Foin	**744,1 ha** **(43,1 %)**	54,3 ha (9,9 %)	**660,4 ha** **(38,9 %)**	**627,4 ha** **(24 %)**	36,7 ha (96 %)	14,1 ha (72,3 %)	**2 137 ha** **(32,2 %)**
Maïs	**407,9 ha** **(23,6 %)**	**102,5 ha** **(18,7 %)**	**232,5 ha** **(13,7 %)**	344,4 ha (13,2 %)	- -	0,4 ha (2 %)	**1 087,7 ha** **(16,4 %)**
Maraîcher	- -	15,1 ha (2,8 %)	41,7 ha (2,5 %)	**463,4 ha** **(17,7 %)**	- -	- -	520,2 ha (7,8 %)
Orge	57 ha (3,3 %)	- -	64,6 ha (3,8 %)	36,5 ha (1,4 %)	- -	- -	158,1 ha (2,4 %)
Pas d'information	221,8 ha (12,8 %)	146,5 % (26,8 %)	319,1 ha (18,8 %)	555,8 ha (21,3 %)	1,5 ha (4 %)	- -	*1 244,7 ha* *(18,7 %)*
Petits fruits	- -	- -	- -	24,2 ha (0,9 %)	- -	- -	24,2 ha (0,4 %)
Soya	156,6 ha (9,1 %)	**104,2 ha** **(19 %)**	179,7 ha 10,6 %	62,1 ha (2,4 %)	- -	5,1 ha (25,7 %)	507,7 ha (7,6 %)
Total	**1 726,5 ha**	**547 ha**	**1 695,7 ha**	**2 612,3 ha**	**38,2 ha**	**19,6 ha**	**6 639,5 ha**

Source : MAPAQ, 2012

Tableau 35. Production végétale des villes de la MRC de La Jacques-Cartier et de la ville de Saint-Augustin-de-Desmaures sur le territoire de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier en 2012

Type de culture	Saint-Gabriel-de-Valcartier	Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	Tewkesbury	Saint-Augustin-de-Desmaures	Total
Autres céréales	4,9 ha	-	-	-	4,9 ha
	(3,3 %)	-	-	-	(2,4 %)
Avoine	27,3 ha	**192,8 ha**	-	49,6 ha	269,7 ha
	(18 %)	**(28,9 %)**	-	(4,1 %)	(13,1 %)
Blé	-	-	-	49,1 ha	49,1 ha
	-	-	-	(4,1 %)	(2,4 %)
Cultures mixtes	-	-	-	20,2 ha	20,2 ha
	-	-	-	(1,7 %)	(0,98 %)
Canola	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Foin	**24,3 ha**	0,006 ha	-	**381,9 ha**	**406,2 ha**
	(16 %)	(0,001 %)	-	**(31,9 %)**	**(19,7 %)**
Maïs	-	53,2 ha	-	126,4 ha	179,6 ha
	-	(8 %)	-	(10,6 %)	(8,7 %)
Maraîcher	-	**290,8 ha**	-	-	**290,8 ha**
	-	**(43,5 %)**	-	-	**(14,1 %)**
Orge	-	11,5 ha	-	-	11,5 ha
	-	(1,7 %)	-	-	(0,5 %)
Pas d'information	94,9 ha	119,5 ha	34,4 ha	394,5 ha	*643,3 ha*
	(62,7 %)	(17,9 %)	(100 %)	(32,9 %)	*(31,3 %)*
Petits fruits	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Soya	-	-	-	**176 ha**	176 ha
	-	-	-	**(14,7 %)**	(8,7 %)
Total	**151,4 ha**	**667,8 ha**	**34,4 ha**	**1 197,6 ha**	**2 051,2 ha**

Source : MAPAQ, 2012

3.3.2. Production animale

Les données utilisées lors de la rédaction de ce portrait datent de 2006. Des données plus récentes n'étaient pas disponibles auprès du MAPAQ avant plusieurs mois. Elles seront donc réactualisées lors de la révision du document au cours du prochain cycle.

Les 5 174 unités animales (u.a.) présentes sur le territoire de la zone de gestion sont en majeure partie composées de bovins (53 %) et de volailles (38 %), les porcs ne représentant que 6 % du cheptel (figure 37). La production d'animaux d'élevage est une activité relativement importante sur le territoire (figure 38). L'élevage de volailles (dindes et dindons) est concentré dans le secteur de Saint-Gabriel-de-Valcartier, alors que les cultures et l'élevage de bovins se trouvent surtout dans les municipalités de Pont-Rouge, Cap-Santé et Neuville. Les autres élevages concernent surtout les élevages de cervidés, d'ovins, de chevaux et de sangliers, et représentent une proportion minime (3 %) de la production animale faite sur le territoire (Hébert, 2006).

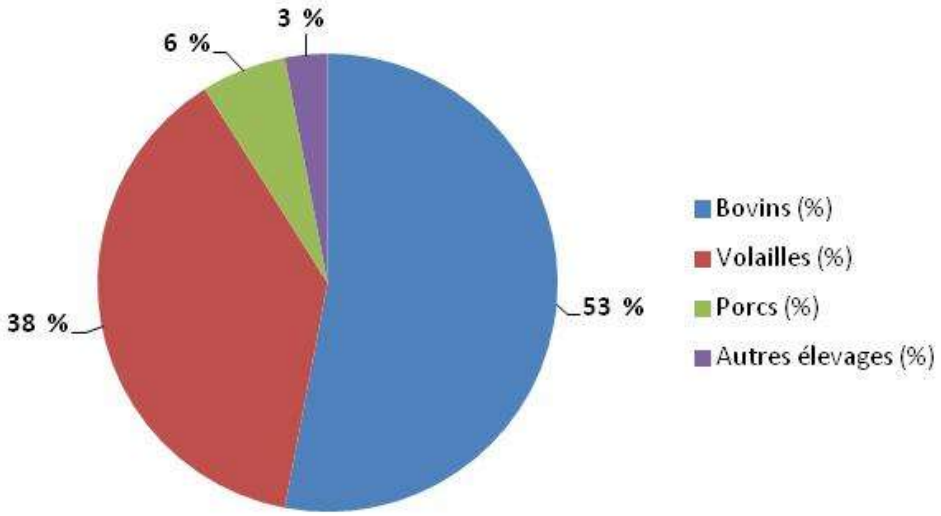


Figure 37. Données sur la production animale dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Il existe une entreprise piscicole à l'intérieur de la zone de gestion, il s'agit de la Pisciculture de la Jacques-Cartier, située à Cap-Santé. Les espèces destinées principalement aux ensemencements normés par les dispositions réglementaires du gouvernement sont l'omble de fontaine, la truite arc-en-ciel, la truite grise (touladi) (*Salvelinus namaycush*) et la truite Moulac (*Salvelinus fontinalis x S. namaycush*). L'activité de la pisciculture est annuelle (Morin et Lamy, 2009).

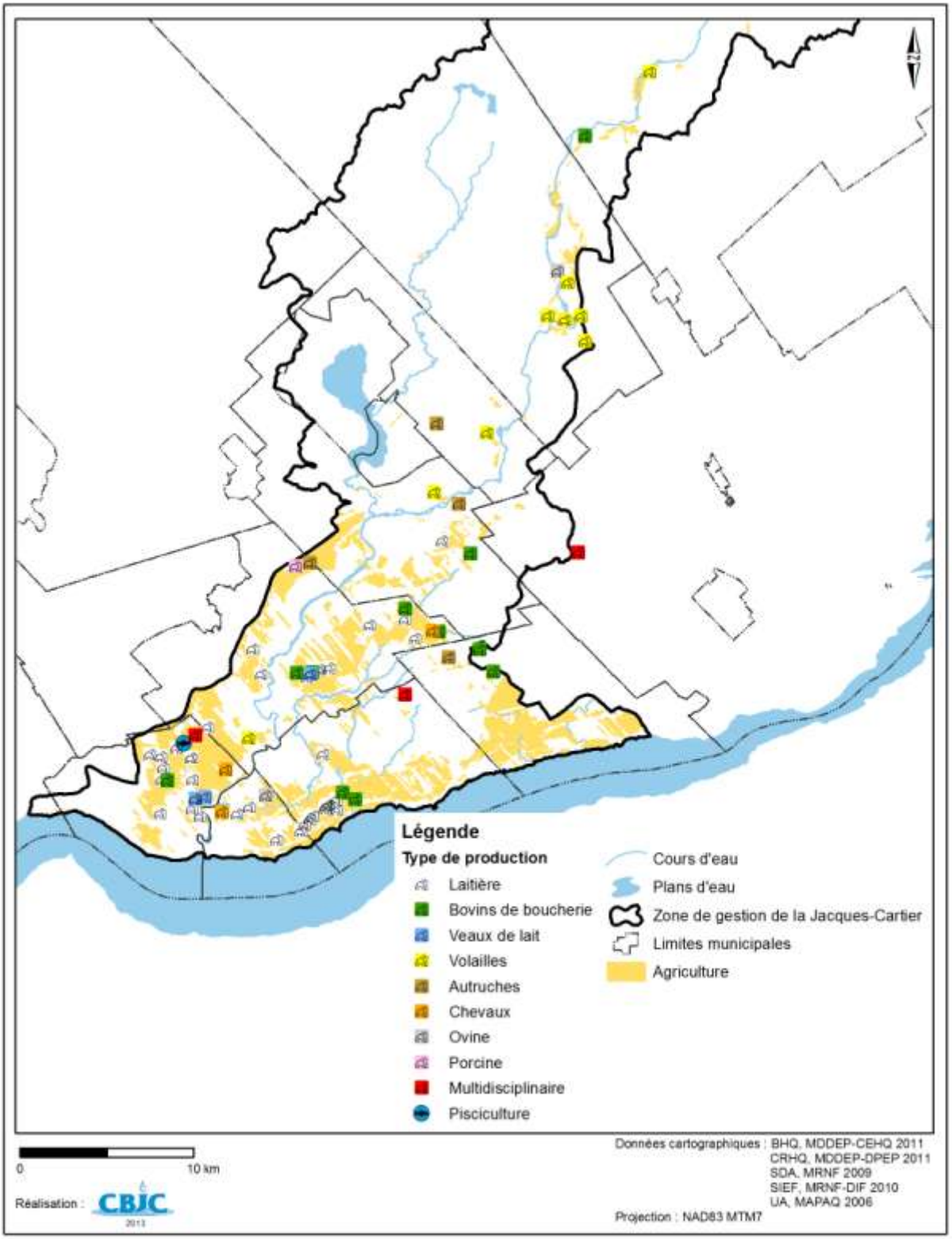


Figure 38. Production animale et secteur agricole dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

3.4 Secteur récréotouristique

Par la beauté de ses paysages et la diversité de ses habitats, le territoire de la zone de gestion de la Jacques-Cartier offre un grand intérêt pour les amateurs de plein air et de nature. La proximité des grands centres urbains et le réseau routier bien développé à l'intérieur du territoire favorisent le développement du potentiel récréotouristique de la région. Les activités offertes et les infrastructures publiques et privées le long de la rivière Jacques-Cartier et du fleuve Saint-Laurent abondent en nombre et en diversité. De nombreuses maisons secondaires et de villégiatures se situent aux abords de la plupart des plans d'eau de la zone.

3.4.1. Activités récréatives

Plusieurs sites publics, à accès facile ou restreint, conduisent à la rivière Jacques-Cartier et au fleuve Saint-Laurent. La communauté et les différentes instances publiques responsables de la gestion du territoire ont su mettre en valeur, exploiter et diversifier le potentiel récréotouristique du territoire. On y trouve, entre autres, des parcs municipaux aménagés le long de la rivière ou du fleuve.

La pêche et la descente en canot, kayak ou rafting sont les activités aquatiques récréatives les plus communément pratiquées. Des entreprises privées de grande et moyenne envergure proposent un service de location d'équipements récréatifs adaptés au public. Des clubs, des écoles et des groupes extérieurs de canot-kayak utilisent la rivière comme champ de pratique.

Des activités d'eau calme, comme le pédalo, le voilier et la baignade, peuvent être pratiquées sur plusieurs plans d'eau. Les amateurs ont quatre terrains de golf à leur disposition (le club de golf du lac Saint-Joseph, le club de golf de Fossambault, le club de golf de Pont-Rouge et le club de golf de Donnacona) et un champ de pratique (club de golf des Écureuils) (figure 39). Le territoire possède plusieurs pistes multifonctionnelles utilisées toute l'année (la route verte entre Shannon et Duchesnay, le réseau cyclable le long du fleuve Saint-Laurent, etc.). Signalons la présence d'un spa privé situé en bordure de la rivière Jacques-Cartier, à Stoneham-et-Tewkesbury. Il donne un accès direct à la rivière pour ses usagers. Un second spa, toujours privé, se situe quant à lui en bordure du lac Saint-Joseph, à proximité de la Station touristique Duchesnay. Enfin, les villégiateurs peuvent aussi pratiquer l'observation et l'interprétation ornithologiques dans de nombreux sites le long du fleuve Saint-Laurent.

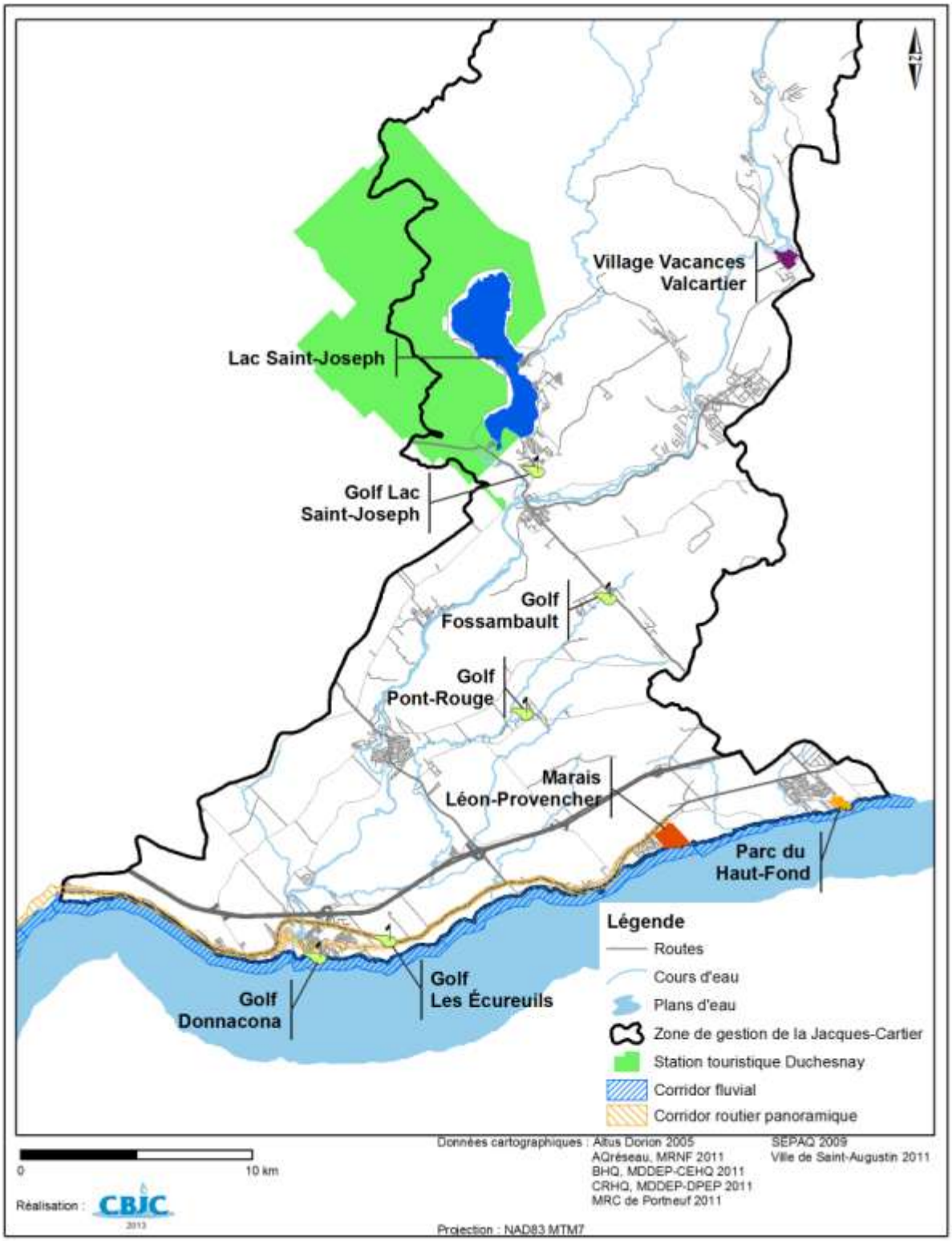


Figure 39. Clubs de golf et sites récréatifs dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

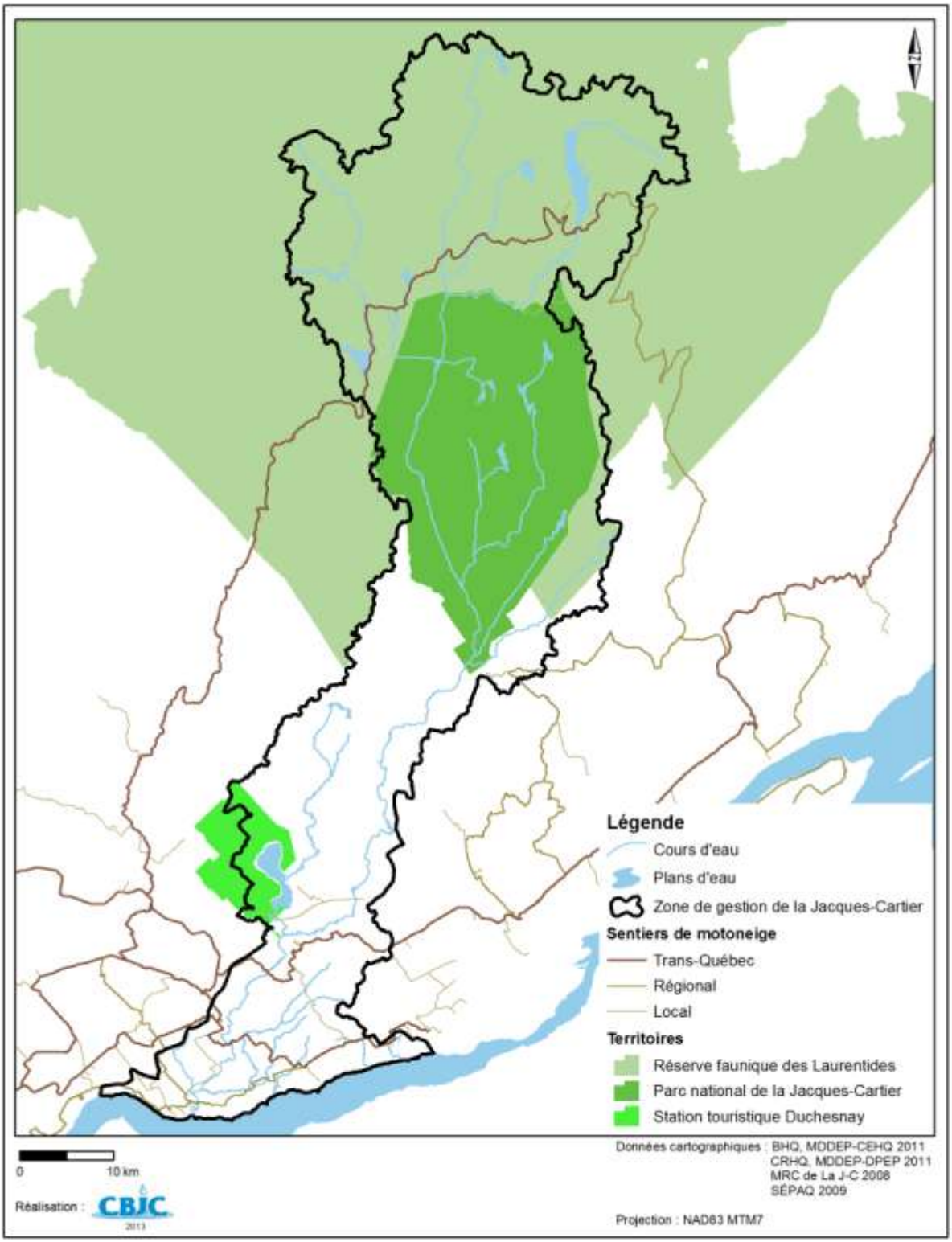


Figure 40. Sentiers de motoneige et territoires de la Sépaq dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

En hiver, la pratique du ski de fond ou de la motoneige (figure 40) sur des pistes balisées et entretenues est possible. On peut également pratiquer la glissade sur neige, faire des promenades en traîneau à chiens, faire du canot à glace sur le fleuve et pratiquer la pêche blanche sur plusieurs plans d'eau. Enfin, plusieurs patinoires municipales extérieures sont aménagées.

3.4.2. Sites récréatifs

Plages du Lac-Saint-Joseph

Actuellement, quatre plages bordent le lac Saint-Joseph : la plage municipale de Fossambault, la plage des clubs nautiques Saint-Louis et Lac Saint-Joseph, et la plage du Lac-Saint-Joseph (anciennement plage Germain), la plus importante et la plus fréquentée.

D'une longueur de 500 mètres, la plage du Lac-Saint-Joseph se situe sur le territoire de Fossambault-sur-le-Lac. Diverses activités nautiques et de plaisance peuvent y être pratiquées. Il est possible d'y louer des embarcations motorisées ou non ou d'y mettre à l'eau sa propre embarcation. Le site offre également un camping de 204 emplacements, des glissades d'eau et une piste cyclable de 63 km. Cet endroit est l'un des sites les plus prisés des amateurs de plein air de la région de Québec (Plage du lac Saint-Joseph, 2012).

Village Vacances Valcartier

Le Village Vacances Valcartier est le plus grand parc aquatique au Canada et le plus grand centre de jeux d'hiver en Amérique du Nord. Situé dans la municipalité de Saint-Gabriel-de-Valcartier, c'est une destination récréotouristique très appréciée et un moteur économique important de la région de la Capitale-Nationale. Depuis 1998, Rafting Valcartier offre des excursions sur la rivière Jacques-Cartier (rafting, miniraft, etc.). La mise à l'eau se fait à la hauteur du pont de la rue Jacques-Cartier Nord, à Tewkesbury. Le parc offre un camping de plus de 700 emplacements (Village Vacances Valcartier, 2012).

Station touristique Duchesnay

La Station touristique Duchesnay occupe un territoire naturel de 89 km^2, en bordure du lac Saint-Joseph, dans la municipalité de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, et dans celle de Lac-Saint-Joseph pour la partie forestière. Proche de Québec, elle offre une grande variété d'activités, autant en hiver qu'en été. La Station a pour objet de favoriser les sciences forestières, l'éducation du public à la conservation du milieu forestier, l'enseignement et la recherche

appliquée en foresterie. L'endroit est devenu une halte importante pour les cyclistes et les randonneurs. Plus de 125 km de sentiers de ski de randonnée y sont entretenus et balisés. En saison, des randonnées en traîneaux à chiens et plusieurs types d'hébergements sont proposés. Enfin, on y retrouve un spa Scandinave privé (Sépaq, 2012a).

Parc du Haut-Fond

Ce parc municipal créé en 2001 est le seul accès public au fleuve à Saint-Augustin-de-Desmaures. Situé dans une aire de conservation protégée, il présente une flore et une faune exceptionnelles. Situé en bordure du fleuve, pratiquement intouché et accessible à la population, ce site offre la possibilité de découvrir les battures et les boisés riverains grâce à un sentier et des panneaux d'interprétation, tout en bénéficiant d'une vue exceptionnelle sur le fleuve. Des activités de sensibilisation et d'éducation sont présentées par la Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel (FQPPN) durant l'été (FQPPN, 2011b).

Marais Léon-Provancher

Les activités récréoéducatives qui sont pratiquées au marais Léon-Provancher sont la randonnée pédestre, l'observation ornithologique, la photographie animalière. Un sentier faunique éducatif autoguidé et, en coopération avec la Maison Léon-Provancher de Cap-Rouge, des ateliers d'animation sont offerts au milieu scolaire. Il existe un programme de chasse éducative qui se déroule chaque automne. Grâce à une entente avec Neuville, la pratique du ski de fond et de randonnées hivernales est possible, avec plus de 5 km de pistes (Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 2011a).

Réserve faunique des Laurentides

L'offre récréative de la partie haute du territoire est assurée par la réserve faunique des Laurentides. Cette partie du territoire est particulièrement réputée pour la qualité des activités de chasse et de pêche proposées. Le ski de randonnée et le canot-camping sont des activités populaires (Sépaq, 2012b).

Parc national de la Jacques-Cartier

Le parc national de la Jacques-Cartier est un parc de conservation accessible au public à des fins éducatives et de plein air. Les sentiers de randonnée pédestre et de ski y sont populaires, tout comme la descente de la rivière en canot ou en kayak. Le secteur de la vallée de la Jacques-Cartier offre près de 30 km de rivière où il est possible de pêcher l'omble de fontaine. Des chalets, des camps et des sites de camping, rustiques ou aménagés, sont disponibles. Des activités de

découverte et de mise en valeur du milieu permettant de se familiariser avec la diversité faunique et floristique, ainsi que les processus géologiques ayant mené à la formation du parc, sont offertes au public. Depuis 2012, il est possible d'« adopter un saumon » afin de financer le Fonds Parcs Québec et la préservation des espèces (Sépaq, 2012c).

Corridors panoramiques

De Portneuf à Saint-Augustin-de-Desmaures, deux corridors panoramiques longent le fleuve : un corridor routier et un corridor fluvial. Ce dernier abrite des milieux humides et des habitats fauniques, et tous deux sont des territoires d'intérêt naturel et esthétique. Il existe plusieurs sites d'observation du paysage (quai de Cap-Santé, quai des Écureuils, à Donnacona, marina de Neuville), des sites archéologiques ainsi que de nombreuses maisons anciennes considérées comme des sites d'intérêt historique à caractère régional ou national.

3.4.3. Pêche sportive

La pêche sportive constitue une activité récréative très populaire dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier. Des seize espèces de poissons à vocation sportive, les plus prisées sont l'omble de fontaine, le touladi, la truite arc-en-ciel, l'achigan à petite bouche, le brochet et le doré. Pour des raisons de conservation, la pêche au saumon atlantique a été officiellement interdite en 2010. Ce statut sera probablement maintenu tant que la capacité de production dans la rivière n'aura pas été atteinte.

Tableau 36. Effort de pêche, récolte et dépenses directes pour les principaux territoires de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Territoire	Effort (jours-pêcheurs)	Récolte (poissons)	Retombées économiques ($)[1]
Réserve faunique des Laurentides	10 250	60 000	1 235 400
Parc national de la Jacques-Cartier	6 000	30 000	617 700
Territoire libre et privé	8 750	20 000	411 800
Total	**25 000**	**110 000**	**2 264 900**

[1]Assume une dépense directe de 20,59 $ par poisson (Cantin, 2000)

On estime qu'il se pratique annuellement environ 25 000 jours de pêche dans les eaux du territoire pour une récolte totale estimée à 110 000 poissons (tableau 36) (Arvisais, 2008a). Plus de la moitié de ces jours de pêche se pratiquent dans le réseau Sépaq (parc national de la Jacques-Cartier et réserve faunique des

Laurentides). Les dépenses directes associées à cette activité se chiffrent à plus de 2 200 000 $ annuellement (Cantin, 2000).

3.4.4. Portrait patrimonial et culturel lié à l'eau

Sur le plan historique, des traces des grandes étapes de la colonisation de Québec sont encore présentes sur tout le territoire de la zone de gestion de la rivière Jacques-Cartier. Les toponymes Ontaritzi et Sautauriski, par exemple, trouvent directement leur origine dans la langue des Hurons-Wendat. Mis à part la toponymie des lieux et la division des terres qui évoquent l'occupation du territoire par les peuples autochtones, français et anglais, des sites historiques exceptionnels rappellent les faits marquants de l'histoire de la région et du Québec (figure 41).

Site historique du Fort-Jacques-Cartier-et-du-Manoir-Allsopp

Ce site historique revêt une grande valeur historique pour la région de Portneuf (Répertoire du patrimoine culturel du Québec, 2009).

Le manoir Allsopp a été construit en 1730 à la fin du régime français dans la municipalité de Cap-Santé. Son architecture est très évocatrice du régime seigneurial français. Servant de lieu de résidence à l'élite de la bourgeoisie française (Georges Allsopp fut le plus important producteur de farine de tout le Bas-Canada), les villas et maisons présentes à l'époque sur le site contribuaient à faire du lieu un véritable domaine.

C'est à proximité de ce site que fut construit le Fort-Jacques-Cartier, entre 1759 et 1761. Installation de défense militaire, ce fort a servi de refuge aux troupes françaises après la prise de Québec par les Anglais. Ils furent contraints de quitter les lieux un an plus tard. La plaque commémorant l'emplacement du fort relate cet événement. Bien qu'il soit enterré, le Fort-Jacques-Cartier est aujourd'hui le seul ouvrage militaire de la période française à être demeuré intact dans la région. Il fut classé site historique en 1978 (Répertoire du patrimoine culturel du Québec, 2009). Des recherches historiques et archéologiques y sont effectuées. Le Fort-Jacques-Cartier était l'avant-dernier poste de résistance française au Québec. François Piché l'a vendu en 1830 à Robert Allsopp et à Georges Waters. Le manoir est encore aujourd'hui habité et peut être visité. En ce qui concerne le site du Fort-Jacques-Cartier, les ruines d'escaliers, d'embrasures et de fossés d'époque sont visibles. Les écrits historiques rapportent que ce site aurait accueilli plusieurs personnalités de l'époque, dont le marquis de Montcalm et François de Lévis.

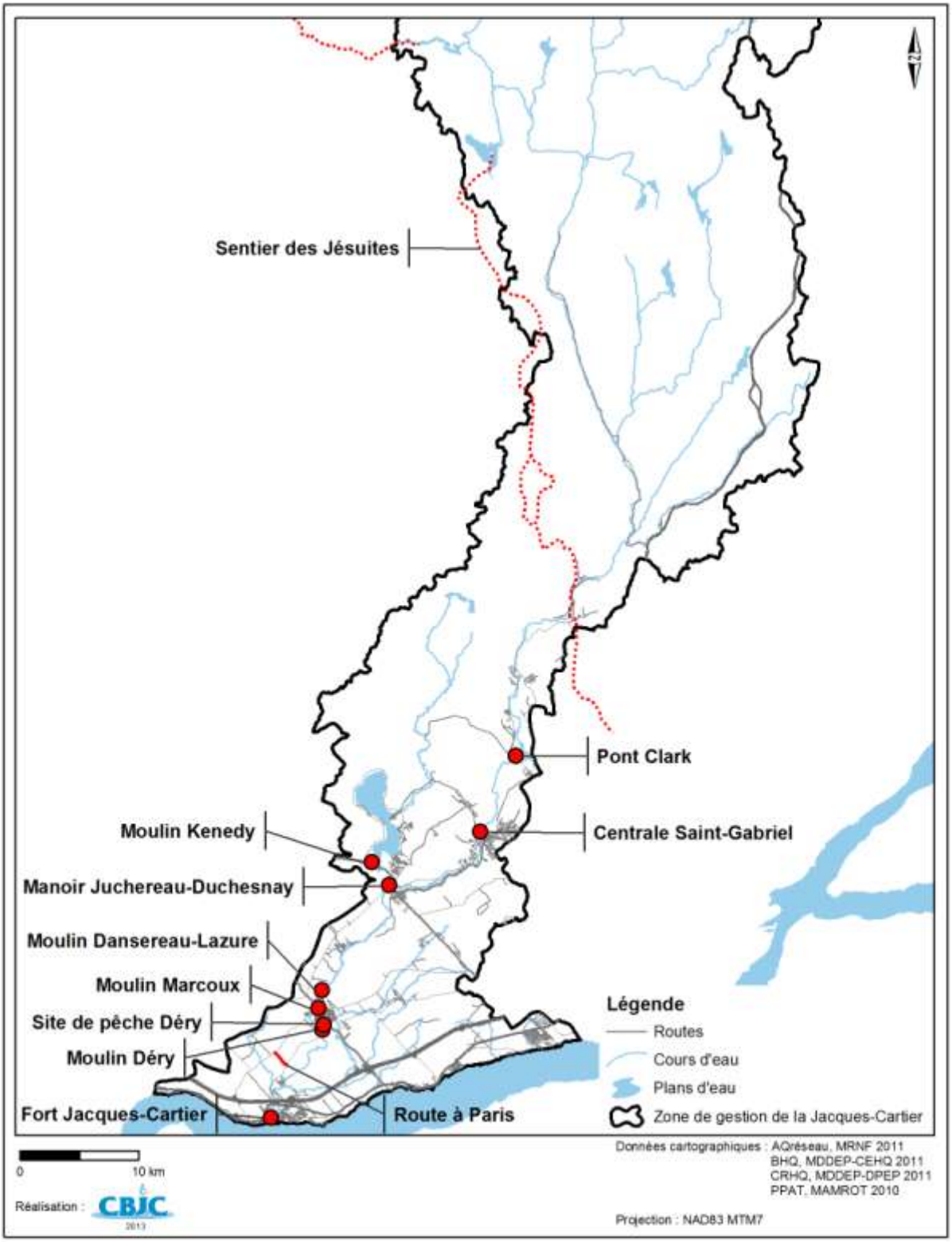


Figure 41. Principaux attraits culturels et historiques dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Site de pêche Déry

En 1791, le directeur des postes, Hugh Finlay, recommande au gouvernement de construire un pont et d'aménager des routes d'accès afin de faciliter le transport de lourdes charges ou le passage des diligences transportant notamment le courrier entre Montréal et Québec (Ville de Pont-Rouge, 2006). Ce site permettait de contourner la rivière Jacques-Cartier, difficilement franchissable à son embouchure, malgré la présence d'un pont flottant. Il fut choisi en raison de ses rives fortement rapprochées.

Un premier pont de maçonnerie s'écroula en 1798. En 1800, une loi fit en sorte que la construction du pont fut confiée à une entreprise privée, en échange des revenus du péage pour trente ans. Le poste de péage servant à prélever les droits de passage fut construit en 1804. D'abord bureau de poste, puis club de chasse et pêche au XIXe siècle, ce lieu était particulièrement connu des pêcheurs sportifs, surtout pour la possibilité d'y pratiquer la pêche au saumon.

Ce territoire a été classé en 1984 comme lieu d'interprétation du patrimoine et classé site historique national (Répertoire du patrimoine culturel du Québec, 2009). Aujourd'hui, il s'agit d'un centre d'interprétation reconnu. Situé à Pont-Rouge, il est constitué de la maison du péager, d'un pont qui date de 1939, d'un tronçon de l'ancien chemin du Roy, des gorges ainsi qu'une partie des berges et du lit de la rivière Jacques-Cartier. Ouvert en été, le site est animé par des guides-interprètes et différentes expositions thématiques y sont présentées, en plus de l'exposition permanente sur l'histoire du site et de la pêche au saumon.

Moulin Marcoux

Situé en bordure de la rivière, dans la ville de Pont-Rouge, le moulin Marcoux fut construit entre 1870 et 1872 afin de moudre le grain des agriculteurs de Pont-Rouge et de la région immédiate (Répertoire du patrimoine culturel du Québec, 2009). Ses murs en pierre calcaire extraite des bords de la rivière Jacques-Cartier en font sa particularité architecturale.

Son nom lui vient de Joseph-David Marcoux qui en fit l'acquisition en 1885. Le moulin conservera sa fonction originale jusqu'en 1912, alors que la compagnie Bird and Son l'acquiert. En 1974, la Corporation du Vieux Moulin Marcoux en devient propriétaire, succédant à la compagnie Domtar, qui en était propriétaire depuis 1926 et qui l'utilisait comme entrepôt et atelier de menuiserie. À cette époque, le moulin est menacé de démolition pour faire place à un stationnement. Sa restauration est entreprise et la Commission des biens culturels lui reconnaît le statut de monument historique en 1978 (Répertoire du patrimoine culturel du

Québec, 2009). Le moulin Marcoux est converti en une salle d'exposition et de spectacle. L'architecture du bâtiment, propre à celle des moulins construits au XIXe siècle, reflète l'importance historique du site.

Moulin à eau de la Dalle de Pont-Rouge ou Moulin Déry

Construit en 1833, le moulin Déry est l'un des derniers moulins à eau du Québec. Entre 1870 et 1904, les barrages McDougall et Bird ont été érigés pour l'alimenter. En 1885, une partie est transformée en usine de pâtes et papiers. Vers 1925, le moulin est transformé en centrale hydroélectrique, connue maintenant sous le nom de Centrale McDougall, actuellement la propriété de R.S.P. Hydro (Répertoire du patrimoine culturel du Québec, 2009).

Vestiges du moulin Dansereau-Lazure

Bien qu'il n'ait fonctionné que quelques années, le moulin Dansereau-Lazure a marqué l'activité économique de la ville de Pont-Rouge au début du siècle. Cette scierie a été construite vers 1900, en amont du moulin Marcoux, et servait à scier le bois récolté dans les chantiers situés en amont et amené à l'usine par flottage sur la rivière. La mort de l'un des propriétaires, vers 1903, serait la cause de la fermeture de l'entreprise. Propriété de l'usine de Donnacona, la scierie fut démolie vers 1921. Les deux maisons des propriétaires furent déménagées et les quatre résidences des employés furent démolies. Aujourd'hui, il subsiste quelques fondations du moulin et des panneaux d'interprétation racontent son histoire (Historique du Moulin à scie Dansereau-Lazure, 2008).

Moulin Kennedy

Le terrain sur lequel se situe l'École forestière de Duchesnay et la forêt avoisinante faisaient partie du fief de Fossambault, concédé par le comte de Frontenac à Alexandre Peuvret de Mesnu, en février 1693. En 1838, elle passa de Michel-Louis Juchereau-Duchesnay à son fils Édouard-Louis-Antoine-Alphonse. En 1888, elle fut acquise par M.A.W. Sewell, marchand de bois à Québec. C'est à cette époque que commença l'exploitation forestière à une plus vaste échelle. En 1900, Sewell vendit la forêt à Harold Kennedy qui y établit une scierie mécanique.

Kennedy fut le véritable fondateur de Duchesnay. De 1923 à 1932, la forêt de Duchesnay retourne au gouvernement et est exploitée par la Menjobagoes Lumber Co. À la fin de 1932, le gouvernement se réapproprie le domaine à des fins d'enseignement. Un arrêté de 1932 réserve un bloc de terrain dans le voisinage du lac Saint-Joseph pour permettre au gouvernement d'y installer l'École des gardes forestiers et d'y établir une forêt d'expérimentation forestière.

Dès l'arrivée des premiers groupes d'étudiants et de travailleurs en 1935, Duchesnay opère la scierie Kennedy, qui fonctionne au gazogène. L'année 1945 marque la création de la scierie-école avec de nouvelles spécialités. Un arrêté de 1946 rajoute à la forêt expérimentale de Duchesnay un bloc de 1 360 ha provenant en partie de la Seigneurie et du canton de Gosford. Cela amène l'ouverture de la scierie-école et les premiers cours de classification et d'affûtage y sont offerts. En 1947, une nouvelle scierie est construite afin de répondre aux besoins de la scierie-école. En 1967, une scierie encore plus performante et répondant plus adéquatement aux demandes du marché voit le jour. Le cours de scieur est alors offert et est encore disponible aujourd'hui (Ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, 2008).

Manoir Juchereau-Duchesnay

Le 12 février 1825, Michel-Louis Juchereau-Duchesnay hérite d'un emplacement enclavé dans le lot 26 du 5e rang. Il y bâtit un manoir et un moulin banal pour permettre à ses censitaires d'y moudre le grain. Le manoir visible encore aujourd'hui au flanc de la montagne a été construit au cours des années 1840. Des autres bâtiments, du moulin (moulin Kennedy), du séchoir à grain, de la tannerie et de la cabane à sucre, il ne reste que des ruines.

Le manoir a survécu au passage du temps et a suivi l'évolution de la paroisse Sainte-Catherine. D'année en année, il a été habité et entretenu par plusieurs familles, dont la famille Garneau. Aujourd'hui, le domaine est à son dixième propriétaire-résident, qui s'en sert comme résidence d'été. Le manoir Juchereau-Duchesnay est appelé aujourd'hui par les citoyens, le manoir Saint-Denys-Garneau (Ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, 2008).

Centrale Saint-Gabriel de Shannon

En 1900, une centrale hydroélectrique est mise en fonction dans la région de Québec, sur le futur territoire de la municipalité de Shannon et aux abords de la rivière Jacques-Cartier. Elle emploie alors les résidents de la communauté, la plupart de descendance irlandaise (MRC de La Jacques-Cartier, 2004). Ce site est devenu un lieu de référence régional et témoigne des débuts de l'électrification au Québec. La centrale a produit de l'électricité pendant plus de soixante ans avant d'être fermée en 1964.

De nos jours, le site est composé d'éléments archéologiques *in situ* de la centrale hydroélectrique, tels que les plus anciennes turbines à roues d'eau dans le parc d'équipements d'Hydro-Québec, une cuve abritant la turbine, des pièces des instruments de contrôle, ainsi qu'une partie des fondations de la centrale, et d'un

parc proposant des panneaux d'interprétation sur l'environnement ainsi que sur le patrimoine industriel et irlandais de la région (MRC de La Jacques-Cartier, 2004).

Pont Clark

Situé dans le prolongement du boulevard Valcartier, qui conduit à la municipalité de Saint-Gabriel-de-Valcartier, le pont Clark figure parmi les premiers ponts métalliques construits au Québec. Cet ouvrage patrimonial est toujours en service. Élevé au-dessus de la rivière Jacques-Cartier, il est de conception typiquement européenne. Il ne subsiste plus que trois ponts à poutres paraboliques de ce type sur tout le territoire québécois. Le pont Clark est le mieux préservé, car il n'a subi aucune altération. Ses charpentes sont uniques en Amérique du Nord. Ce pont est considéré comme un trésor patrimonial d'envergure nationale (MRC de La Jacques-Cartier, 2004).

Route à Paris

Au sens historique, une route était une desserte entre deux rangs et était toujours parallèle aux lignes de lots. Il n'y avait aucune habitation. La Route à Paris possède, encore à ce jour, les caractéristiques exactes de ce qui constituait une route aux XVIIIe et XIXe siècles. Elle relie le rang de l'Enfant-Jésus et le rang du Bois-de-l'Ail. Parmi les routes restantes, peu demeurent intactes au Québec, aujourd'hui. Dans la portion sud de la route, à proximité du rang du Bois-de-l'Ail, on remarque une courbe, laissant ainsi le trajet des lignes de lots.

Le tracé a été déplacé lors de la construction du chemin de fer Transcontinental. À proximité, environ à mi-trajet de la route, on retrouve deux lacs artificiels qui se situaient de chaque côté de la voie ferrée. Ils mesuraient environ 6 m sur 45 m, et servaient de réservoir d'eau pour alimenter les trains à vapeur qui s'y ravitaillaient afin de poursuivre leur route. Les vestiges de ces deux lacs, dont un est moins visible, démontrent l'importance de la nappe phréatique en ce lieu, malgré le fait qu'ils étaient situés sur un promontoire (Bertrand, 2012).

Sentier des Jésuites

Grâce à sa localisation stratégique et ses caractéristiques physiques, la vallée de la Jacques-Cartier représente une voie de communication et de pénétration naturelle entre le fleuve Saint-Laurent et le Lac-Saint-Jean. C'est ce parcours naturel que les communautés Jésuites du début de la colonisation empruntaient afin de transiter entre les villes de Québec et Métabetchouan, au Lac-Saint-Jean. Ce premier chemin à traverser le secteur est défriché en 1676 et relie Québec au Lac-Saint-Jean en trois jours en passant par le lac Saint-Charles, la vallée de la

rivière Jacques-Cartier jusqu'au lac Jacques-Cartier, la rivière Pikauba, la rivière aux Écorces et la rivière Métabetchouane. Il est difficile de déterminer avec exactitude la totalité du parcours emprunté par les Jésuites. L'analyse du territoire et des sentiers abandonnés laisse penser qu'un tiers du parcours se faisait en territoire terrestre et deux tiers par voie d'eau, et que le passage utilisé en été différait quelque peu du sentier emprunté en hiver pour faire circuler le bétail et la marchandise vers Métabetchouan (Giroux et Tremblay, 1977; Lefebvre, 2008).

Le tracé correspondrait en partie aux sentiers qu'empruntaient les chasseurs autochtones de la région. Comme l'embouchure de la rivière Métabetchouane servait de lieu de rencontre en été pour plusieurs bandes innues, elle est devenue le site d'un poste de traite permanent en 1676. Développé comme lieu de mission par le père François de Crespieul, le poste de Métabetchouan comporte déjà, en 1680, deux maisons associées au poste de traite, une chapelle et une ferme. Avec l'ouverture des postes de traite à la Baie-James, le commerce des fourrures migre plus vers le nord. Avec la fermeture du poste et bien que les chasseurs hurons-wendat aient continué à l'utiliser, le sentier des Jésuites a sombré dans l'oubli durant 150 ans, jusqu'à ce que l'arpenteur G. Duberger soit mandaté par le gouvernement pour chercher le tracé idéal pour la construction éventuelle d'une route de colonisation vers le Saguenay. Après l'arrivée des colons, le sentier des Jésuites a été utilisé comme passage commercial lors de la traite des fourrures provenant des territoires de l'arrière-pays ou comme voie de pénétration dans le territoire pour établir des postes d'évangélisation.

En servant ainsi de voie d'accès aux premières communautés religieuses de la colonie, la zone de gestion de la rivière Jacques-Cartier a été témoin d'une page d'histoire importante qui s'est déroulée dans la réserve faunique des Laurentides.

En 2008 et 2009, la directrice du parc national de la Jacques-Cartier organise une expédition qui consiste à suivre les traces des Innus (Ilnuatsh), des Hurons-Wendat, des Jésuites et des coureurs des bois, en empruntant le Sentier des Jésuites, situé au cœur du massif des Laurentides, entre le lac Saint-Jean et la ville de Québec. Pendant une quinzaine de jours, plus de 160 km ont été parcourus à pied et en canot par des jeunes autochtones et non-autochtones.

3.5 Secteur de la conservation

Différents niveaux de protection ont été conférés à diverses parties du territoire du bassin afin de protéger les ressources qui y sont présentes (figure 42).

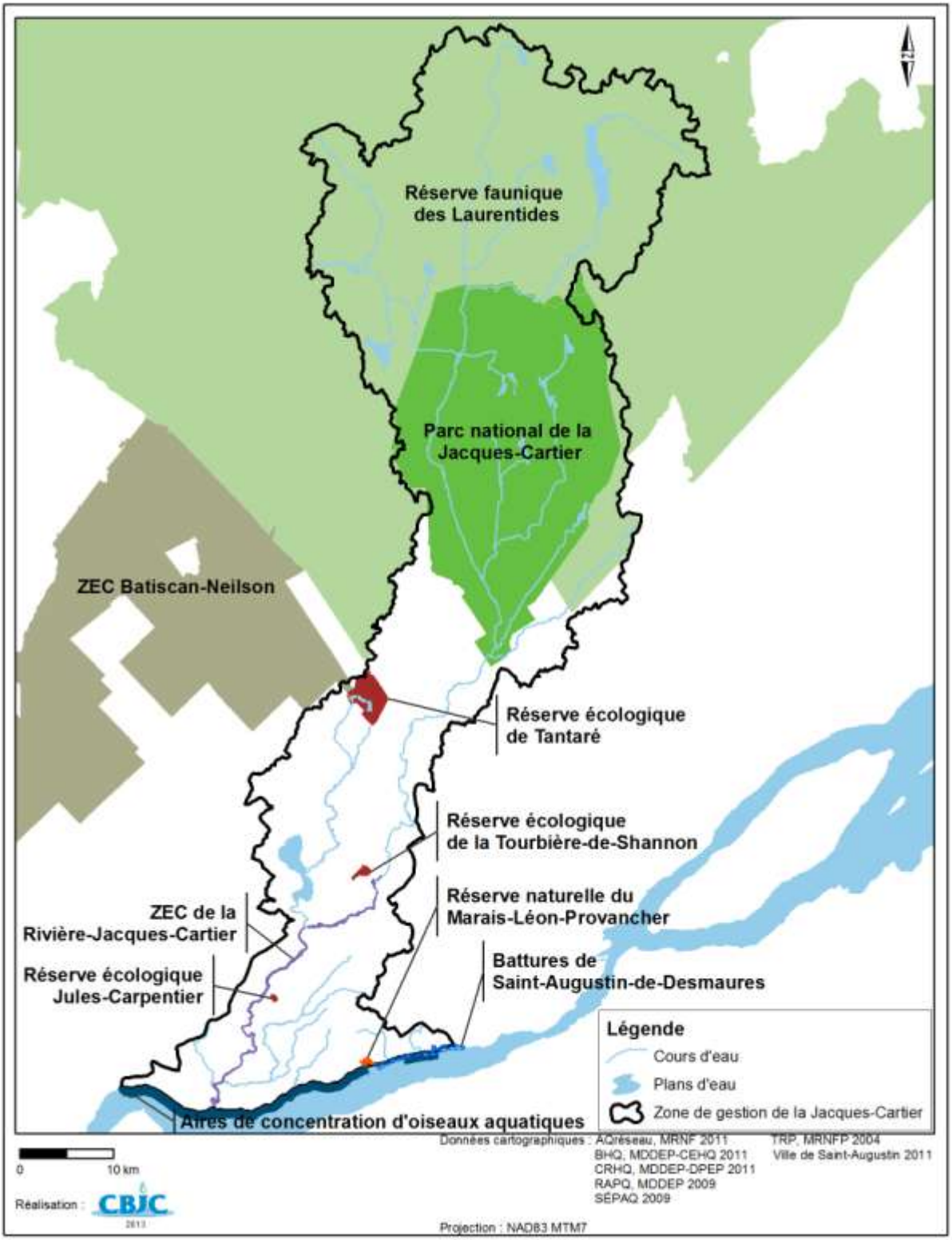


Figure 42. Aires protégées et des territoires fauniques dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

3.5.1. Aires protégées

3.5.1.1. Réserves écologiques

Les réserves écologiques sont les aires protégées bénéficiant du plus haut niveau de protection au Québec. La protection de ces territoires est généralement vouée à la conservation, à l'éducation et à la recherche. Trois réserves écologiques se retrouvent sur le territoire de la zone de gestion de la Jacques-Cartier.

Réserve écologique de Tantaré

La réserve écologique de Tantaré a été créée en 1978 dans le but d'assurer la protection d'écosystèmes représentatifs des domaines de l'érablière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau jaune des régions écologiques des Moyennes et Basses Laurentides du Saguenay. D'une superficie de 1 450 ha et à une altitude variant entre 380 et 680 m, cet espace de conservation est situé en totalité dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier, dans la municipalité de Saint-Gabriel-de-Valcartier, au nord-est de la Garnison Valcartier. Son territoire est surtout constitué de milieux terrestres. La végétation qui y est présente évolue en fonction du gradient altitudinal et les milieux humides sont le plus souvent des tourbières ombrotrophes. La faune terrestre, quant à elle, est encore peu connue. Le lac Tantaré et le lac de la Belle Truite sont les deux principaux plans d'eau de la réserve. On y trouve aussi des lacs de taille inférieure, comme le lac Sannes, le Petit lac Tantaré ainsi qu'une petite partie du lac Cassian. En raison de son statut particulier, la réserve écologique de Tantaré est exempte de toute présence et trace d'activités humaines (MDDEP, 2008a).

Réserve écologique Jules-Carpentier

La réserve écologique Jules-Carpentier, d'une superficie de 4,67 ha, est située à 3,5 km au nord-est de Pont-Rouge. Créée en 2000, elle a pour rôle d'assurer la protection d'un massif forestier dominé par le pin blanc, l'épinette rouge (*Picea rubens*) et le sapin baumier. Ce massif est établi sur un épais dépôt de sable formé par la rivière Jacques-Cartier à la fin de la dernière glaciation. Le site est représentatif des forêts de conifères de la région naturelle de la plaine du moyen Saint-Laurent. Cette réserve honore Jules Carpentier, maire de la municipalité de 1967 à 1983 et reconnu pour son engagement envers la protection des ressources agricoles et forestières (MDDEP, 2008b).

Réserve écologique de la Tourbière-de-Shannon

La tourbière de Shannon a obtenu le statut de réserve écologique en avril 2011. Elle fait partie d'un ensemble de terrains ayant fait l'objet d'un échange en 1985 entre la compagnie Domtar et le gouvernement du Québec. La réserve écologique est située sur le territoire de la municipalité de Shannon, à proximité de la rivière Jacques-Cartier et contiguë à la Garnison Valcartier. Ce territoire de 168,77 ha vise à protéger la majeure partie (67,5 %) de la tourbière ombrotrophe de Shannon qui couvre une superficie totale d'environ 250 ha.

La réserve écologique se retrouve au sein de la province naturelle des Laurentides méridionales, dans le district écologique des Basses collines du lac Saint-Joseph. Elle permettra de conserver un échantillon représentatif d'un bog développé sur des dépôts deltaïques en excellent état de conservation. Ce territoire se caractérise par un climat de type subpolaire et continental, avec un régime de précipitations subhumide et une saison de croissance longue (MDDEP, 2009b).

Deux orchidacées susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables ont été recensées jusqu'à maintenant dans les limites de cette tourbière :

- La listère australe, rare au Canada, se répartit au Québec de façon sporadique. Elle pousse dans les endroits bien protégés par les arbres ou les arbustes, souvent du côté sud des bosquets.
- La platanthère à gorge frangée est à la limite septentrionale de sa répartition et est considérée en déclin à la suite de l'exploitation des tourbières. Elle a été observée en grande abondance dans les zones ouvertes ou semi-ouvertes, particulièrement dans les secteurs situés à proximité des bosquets de mélèzes et d'épinettes noires.

La tourbière de Shannon n'a pas encore fait l'objet d'un inventaire faunique détaillé. Cependant, plusieurs espèces d'intérêt ont été observées à proximité.

La CBJC a réalisé une caractérisation des habitats aquatiques du ruisseau Lady-Brook, qui traverse la réserve écologique (CBJC, 2007b). Des pêches électriques ont été effectuées à deux stations. Elles ont révélé la présence de l'omble de fontaine, du mulet à cornes, du meunier noir, du méné de lac et de naseux. Les habitats observés ont été jugés très favorables à l'omble de fontaine, l'espèce la plus abondante. Des observations d'ours noirs, de cerfs de Virginie et d'orignaux ont été rapportées sur le chemin bordant la limite est de la réserve écologique.

Des inventaires fauniques ont été réalisés sur le territoire de la Garnison, à proximité de la réserve écologique (Envirotel, 2006). Il y a été recensé 9 espèces d'anoures,

6 espèces de salamandres, 1 espèce de tortue, 3 espèces de couleuvres, 137 espèces d'oiseaux forestiers, 8 espèces de chouettes et hiboux, 12 espèces de rapaces diurnes, 6 espèces de grands mammifères, 14 espèces de micromammifères et 6 espèces de chauves-souris. On peut présumer que les espèces observées dans les secteurs adjacents à la réserve écologique ont de fortes chances de se trouver également à l'intérieur de cette dernière.

Le CDPNQ ne fait état d'aucune mention d'espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées sur le territoire de la réserve. Cependant, plusieurs espèces à statut précaire ont été observées dans le secteur de la Garnison. Il s'agit de la grenouille des marais (*Lithobates palustris*) et de la salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*) (espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec); de la buse à épaulettes (*Buteo lineatus)* (espèce désignée préoccupante au Canada); du pygargue à tête blanche (espèce désignée vulnérable au Québec); du loup de l'Est (*Canis lupus lycaon*) (espèce préoccupante au Canada); de la musaraigne fuligineuse (*Sorex fumeus*), du campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) et du campagnol-lemming de Cooper (trois espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec); ainsi que la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée et la pipistrelle de l'Est (trois espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec) (Envirotel, 2006).

3.5.1.2. Parc national de la Jacques-Cartier

Les paragraphes suivants présentés en italique ont été tirés du plan directeur du parc national de la Jacques-Cartier (FAPAQ, 2004) et de la synthèse des connaissances du plan (PNJC, 2009b).

Le parc national de la Jacques-Cartier [a été] créé en 1981, dans le but d'assurer la conservation et la mise en valeur de la vallée de la rivière Jacques-Cartier et d'un échantillon représentatif du massif des Laurentides, au nord de Québec. Des 664 km^2 du parc, plus de 98 % sont inclus à l'intérieur de la zone de gestion de la rivière Jacques-Cartier. Ce qui reste, soit le bassin versant du lac Barrette situé tout au nord du parc national, se draine vers la rivière Montmorency, tandis qu'une infime partie des terres alimente la rivière Sainte-Anne. Ainsi, près de 25 % de la superficie de la zone de gestion est protégée à l'intérieur des limites du parc national. L'exploitation commerciale et industrielle des ressources naturelles y est interdite.

Le parc national de la Jacques-Cartier est situé dans le massif des Laurentides du nord de Québec. Cette région naturelle est caractérisée par des sommets élevés,

de fortes dénivellations et des vallées encaissées à sa périphérie. Cette topographie engendre à son tour une grande diversité végétale, ce qui fait que l'on retrouve à la fois des érablières à bouleau jaune et des pessières noires. Plus de 95 % du parc est couvert de végétation, le reste étant principalement occupé par des plans d'eau et des marécages. Il compte moins d'un dixième de 1 % de superficie en friche et d'autres terrains à vocation non forestière (affleurement rocheux, gravière, etc.). La forêt du parc est composée de 45 % de peuplements résineux, de 47,6 % de mélangés et à peine de 7,4 % de feuillus. Les communautés végétales suivent des gradients d'altitude et d'humidité de l'air ambiant. Ainsi, les peuplements feuillus se concentrent dans la partie méridionale et dans les vallées, principalement des bétulaies jaunes et des érablières à bouleau. Plus en altitude et plus au nord, on rencontre des associations mixtes de bouleaux jaunes et de sapins, laissant graduellement la place à des sapinières à bouleau blanc. Sur les plateaux du nord, les essences résineuses dominent, avec des associations de sapins, d'épinettes et, plus rarement, de mélèzes.

*De nombreux inventaires fauniques ont eu lieu, la faune abritée est riche et variée. On retrouve les animaux typiques de la forêt boréale : Caribou (*Rangifer tarandus*), Orignal, Cerf de Virginie, Loup gris, Renard roux, Lynx du Canada (*Lynx canadensis*), Ours noir, Loutre de rivière (*Lontra canadensis*), Porc-épic (*Erethizon dorsatum*) et Castor du Canada. Plus d'une centaine d'espèces d'oiseaux, dont la Chouette rayée (*Strix varia*) et le Balbuzard pêcheur, sont aussi présentes. Le Saumon atlantique et l'Omble de fontaine se retrouvent dans les cours d'eau et les plans d'eau, dont certains supportent des populations d'omble chevalier.*

Comme la plus grande partie du parc se déverse dans la rivière Jacques-Cartier, l'essentiel du drainage est hiérarchisé autour d'un certain nombre de bassins secondaires, qui sont d'ouest en est ceux des rivières Jacques-Cartier-Nord-Ouest, Sautauriski et à l'Épaule. Le plus important est celui de la rivière Sautauriski, qui tient presque tout entier dans le parc national (97,4 %). Il couvre une superficie de 297,6 km^2, ce qui correspond à 44,8 % de la superficie totale du parc (tableau 37). *La plupart des cours d'eau du parc ont un trajet de type rectangulaire à cause de la multiplicité des angles droits sur leur parcours. De plus, les divers affluents se rencontrent à angle droit, ce qui donne au réseau hydrographique une caractéristique remarquable, soit un profil de type orthogonal. Ces profils de drainage sont particulièrement caractéristiques des régions accidentées.*

Tableau 37. Superficie des sous-bassins dans le parc national de la Jacques-Cartier

Sous-bassins hydrographiques	Superficie (km^2)	Répartition par rapport à la superficie du parc *(%)*
Sautauriski	297,6	44,8
Jacques-Cartier	275,39	41,5
À l'Épaule	49,25	7,4
Rivière Jacques-Cartier Nord-Ouest	22,08	3,3
Montmorency	8,86	1,3
Rivière Cassian	4,77	0,7
Rivière Sainte-Anne	2,63	0,4
Cachée	1,88	0,3
Ruisseau Tintin	0,75	0,1
Rivière Launière	0,47	0,1
Lac Saint-Vincent	0,14	0,1
Total	**663,82**	100

Les forts reliefs du parc sont responsables de la présence d'un grand nombre de chutes et de cascades, les affluents présents sur les plateaux doivent souvent dévaler plus de 500 m pour rejoindre les principaux cours d'eau. Ce phénomène est d'autant plus marqué en période de fonte au printemps ou lors de pluies importantes, car les fortes pentes associées aux sols minces créent une multiplicité de ruisseaux temporaires et de chutes parfois spectaculaires (les chutes des lacs McLish et Saurtney descendent le versant ouest de la vallée de la Jacques-Cartier). La rivière Jacques-Cartier, dans le secteur des trois gorges, et les rivières à la Chute et Sautauriski disposent chacune sur leur parcours d'une chute haute de plusieurs dizaines de mètres.

Deux cent seize plans d'eau viennent compléter le réseau de drainage du parc. Malgré ce nombre, les lacs sont plutôt petits et ne couvrent qu'une superficie de 1643,3 ha. Les lacs Sautauriski (189,9 ha), à la Chute (141 ha), des Alliés (138,7 ha), à l'Épaule (123,5 ha) et Archambault (102,5 ha) occupent 42 % de la superficie aquatique totale. Seulement 19 plans d'eau ont plus de 20 ha et 98 ont plus de 1 ha. La majorité des lacs se situe sur les sommets, à des altitudes supérieures à 600 m. Les rivières occupent 410 ha, portant la surface totale de l'eau à 20,53 km^2, correspondant à seulement 3 % du territoire global.

3.5.1.3. Marais Léon-Provancher[3]

Le marais Léon-Provancher est une réserve naturelle d'une superficie de 125 ha destinée à la protection de la faune et de la flore. Situé à la limite des villes de Saint-Augustin-de-Desmaures et de Neuville, le marais s'étend sur deux plateaux entre la rive nord du Saint-Laurent et la route 138. Ce territoire a été acquis et protégé dans le cadre du Plan nord-américain de gestion de la sauvagine (PNAGS). Acheté par la Fondation de la faune du Québec en 1988, il a été cédé en 1996 à la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, qui s'est engagée à le préserver à perpétuité et à en assurer la gestion et la mise en valeur.

Un marais de 19 ha y a été aménagé par Canards Illimités sur le plateau le plus élevé. Un ruisseau qui se dirige vers le fleuve sert de décharge au marais. Depuis sa mise en eau, en 1996, une végétation aquatique s'y installe et en remplace une autre dont les vestiges se traduisent par la présence de nombreux arbres et arbustes morts, émergeant de l'eau. Les quenouilles ont colonisé les parties nord et ouest du marais ainsi que les petits étangs avoisinants. Le plateau inférieur, beaucoup moins humide, se compose de friches, de jeunes boisés de feuillus, d'une érablière, d'aulnaies et de cédrières. Les sols sont en général des loams sableux compacts, pierreux et graveleux.

3.5.1.4. Battures du Saint-Laurent à Saint-Augustin-de-Desmaures[4]

Les battures du Saint-Laurent ont été reconnues comme une réserve naturelle privée en 2011 par le gouvernement du Québec, assurant ainsi sa protection perpétuelle. Elles représentent un tronçon linéaire de plus de 11 km de battures et couvrent une superficie de plus de 400 ha. Il s'agit du plus long segment protégé de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent.

Ces battures se caractérisent par des eaux douces ou légèrement saumâtres et par la forte amplitude des marées qui atteignent 4 à 5 m. L'estuaire d'eau douce constitue un écosystème unique pour la diversité biologique et se démarque par la présence de plusieurs plantes uniques au monde dont la survie est précaire au Québec ou au Canada, car elles sont peu fréquentes ou peu abondantes. Cet écosystème constitue l'habitat de nombreuses espèces d'oiseaux, poissons et invertébrés. Le jeu des marées, la durée d'immersion ainsi que les niveaux atteints par les extrêmes saisonniers de hautes mers déterminent la composition, la densité et la répartition des communautés végétales. Ainsi, du rivage vers le large, au-delà de la frange boisée, on observe le marécage arbustif, le marais intertidal et

[3] Source : Société Provancher d'histoire naturelle du Canda, 2011a.
[4] Source : Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel, 2010.

l'herbier submergé, présent dans les marelles ou séparé du marais par une zone de vases nues. Les rives de l'estuaire d'eau douce ont la particularité d'abriter des plantes adaptées aux marées.

3.5.2. Territoires fauniques

3.5.2.1. Réserve faunique des Laurentides

Créé en 1895 sous le nom de parc des Laurentides, le territoire a pris le statut de réserve faunique en 1981. Ce statut confère une protection au territoire en y contingentant l'exploitation des ressources forestières, minières ou hydroélectriques. Grâce à ces mesures, les ressources fauniques telles que l'omble de fontaine indigène, l'orignal, l'ours noir et le petit gibier s'y trouvent en abondance. Le territoire se prête aussi à la réalisation d'études scientifiques visant à mieux comprendre l'impact de l'exploitation des ressources naturelles sur la dynamique des écosystèmes naturels (Sépaq, 2012b). Sur la superficie totale de 7 870 km^2 de cette réserve, plus de 12 % (995 km^2) se retrouvent dans les limites de la zone de gestion de la rivière Jacques-Cartier et représentent plus de 38 % de sa superficie.

3.5.2.2. Zec Batiscan-Neilson

Une superficie de 97 ha de la zec Batiscan-Neilson se situe sur le territoire de la zone de gestion de la Jacques-Cartier. Sur cette petite portion de territoire se trouve la tête du lac du Président. Se trouve également le lac Furiani, entre la réserve Tantaré et la zec Batiscan-Neilson.

3.5.2.3. Zec de la Rivière-Jacques-Cartier

Les Hurons-Wendat pêchaient le saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier avant les premiers colons et les soldats de la garnison de Québec. En 1786, Neuville se réserve l'exclusivité de gestion des droits de pêche, tandis que 1840 marque le début de la pêche commerciale. En 1854, une loi est adoptée pour protéger l'espèce de l'exploitation abusive et, trois ans plus tard, une première expérience d'aquaculture est réalisée dans la ville de Québec pour approvisionner la rivière (Collectif d'auteurs et CBJC, 2009).

La construction d'un barrage à l'embouchure, en 1913, a conduit à la disparition du saumon atlantique dans les eaux de la rivière Jacques-Cartier. En 1979, des travaux de réintroduction sont amorcés et les premiers ensemencements sont réalisés en 1981. Un an plus tard, les premiers retours de géniteurs sont observés. En

1990, les chiffres de la montaison s'élèvent à 1 190 saumons, dont 735 grands saumons. En 1991, la première zec saumon à gestion mixte du Québec est formée.

L'année 2002 marque l'inauguration du centre d'incubation du lac Banville (capacité de 400 000 œufs) à des fins d'ensemencement dans la Jacques-Cartier. À peine un an après, il a été convenu, en accord avec le MRNF, de mettre en place un moratoire pour la fermeture de la pêche au saumon atlantique.

À partir de 1984, seuls les grands saumons sont transportés par camion dans le parc national de la Jacques-Cartier. Dès l'interdiction de pêche émise en 2004, tous les saumons sont transportés. La CBJC dispose de quatre bassins à la station piscicole gouvernementale de Tadoussac pour la production des œufs. Jusqu'en 2010, ces œufs ont été incubés au LARSA de l'Université Laval, qui avait remplacé les installations du lac Banville. Depuis 2011, les différents stades de développement des saumons atlantiques de la rivière Jacques-Cartier se déroulent exclusivement au site de Tadoussac. En effet, la rivière Jacques-Cartier s'est classée pour le plan quinquennal de production du MRN qui permettra une production d'œufs dans les installations de la pisciculture gouvernementale de Tadoussac jusqu'en 2016.

Le moratoire prévalant sur la pêche au saumon dans la rivière Jacques-Cartier depuis 2004 était valable pour cinq ans. En 2009, le gouvernement ne l'a pas prolongé, la pêche au saumon atlantique étant tout simplement interdite, en vertu de la *Loi sur la pêche sportive au Québec*. Cela a amené les autorités responsables de la gestion de la zec à remettre en question son existence. Le conseil d'administration de la CBJC a alors demandé l'abrogation du statut de zec de la Rivière-Jacques-Cartier. Le dossier a été soumis au gouvernement du Québec pour approbation. Il y a cependant une volonté du milieu pour que le saumon atlantique soit maintenu dans la rivière.

4. DESCRIPTION DES ACTEURS, USAGERS ET USAGES DE L'EAU

4.1 Description des acteurs de l'eau

Cette section décrit les représentants du conseil d'administration de la CBJC, qui participent activement aux décisions prises par la Corporation. Sont aussi présentés des acteurs du milieu ou partenaires qui jouent un rôle dans la gestion de l'eau sur le territoire.

4.1.1 Communautés des Premières Nations

4.1.1.1. Nation huronne-wendat

Les gens de la Nation pratiquent à l'année des activités ancestrales sur le territoire. La chasse à l'orignal constitue une activité traditionnelle d'une grande importance. L'automne et l'hiver, le piégeage des animaux à fourrure est fortement pratiqué avec l'exploitation de plusieurs lots de piégeage situés dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier. La pêche à l'omble de fontaine est aussi une activité prédominante, aussi bien au printemps et à l'été que durant l'hiver. Finalement, la Nation exploite les ressources végétales, que ce soit les plantes médicinales ou le bois de chauffage (Lesage, 2001). Plusieurs familles de la Nation disposent de camps familiaux et de sites de campement liés à leurs activités dans les régions environnant la rivière Jacques-Cartier. Selon l'arpenteur John Adams, en 1829, le nom huron de la rivière est *Lahdaweoole*, signifiant « *venant de loin* » (Commission de toponymie du Québec, 2012).

La Nation huronne-wendat s'est dotée d'un code de gestion pour ses activités traditionnelles, soit la *Loi de la Nation huronne-wendat concernant l'aménagement de sites et de constructions en milieu forestier à des fins d'activités coutumières sur le Nionwentsïo*, soit ce que la Nation considère comme son territoire ancestral. Cette dernière permettra d'encadrer les futurs projets d'aménagement de sites pour la pratique d'activités traditionnelles tout en respectant l'environnement et les ressources du territoire.

4.1.1.2. Innu de Mashteuiatsh (Montagnais du Lac-Saint-Jean)

Les Innus de Mashteuiatsh ont nommé certains plans d'eau du territoire et certains toponymes sont toujours utilisés par la communauté. Par exemple, *Akutakanitsh uiash ou Kaishkuatetsh shipi* sont utilisés pour la rivière Jacques-Cartier, signifiant respectivement « un endroit où l'on s'arrête pour faire sécher la viande » et « rivière

brûlée ». Ce dernier découle du nom du lac Jacques-Cartier nommé *Ishkutei shakahigan*, ce qui signifie « le lac brulé ».
Bien que la communauté Innu de Mashteuiatsh soit localisée à l'extérieur de la zone de gestion de la rivière Jacques-Cartier, des activités traditionnelles de chasse, de pêche, de cueillette et de transmission culturelle y sont tout de même pratiquées sur le territoire. Quelques campements et plusieurs sites d'intérêt culturel sont également présents sur le territoire de la zone de gestion (Cleary, 2012). La ZGIE recoupe une partie du territoire faisant l'objet d'une négociation territoriale globale entre les gouvernements du Québec et du Canada et les communautés innues de Mashteuiatsh, d'Essipit et de Nashkuan.

4.1.2 Secteur économique

4.1.2.1. Industrie, commerce et tourisme

Club nautique Saint-Louis (Lac-Saint-Joseph), Club nautique du Lac Saint-Joseph (CNLSJ) (Fossambault-sur-le-Lac) et Corporation nautique de Fossambault (CNF)

Situés au bord du lac Saint-Joseph, ces clubs nautiques offrent aux jeunes la possibilité de participer à un camp de jour durant l'été. Les clubs disposent d'infrastructures, comme des parcs aménagés et des terrains sportifs, en plus d'une plage privée et d'une rampe de mise à l'eau. Plusieurs activités nautiques sont offertes (natation, voile, kayak, wakeboard).

Clubs de golf

Quatre clubs de golf et un champ de pratique sont présents sur le territoire. Les clubs de golf sont de grands consommateurs d'eau. Depuis 2006, ils doivent élaborer des plans de réduction des pesticides dans le but de diminuer les risques pour la santé et l'environnement.

Excursions Jacques-Cartier (Stoneham-et-Tewkesbury)

Cette entreprise offre la possibilité de faire du rafting sur les rapides de la rivière Jacques-Cartier, à Tewkesbury. Il est également possible de pratiquer le canot et le kayak sur un lac privé et de louer des sites de camping rustiques.

Expédition Plein Air (Neuville)

Expédition Plein Air est une école de kayak de rivière ouverte depuis 1994. Il s'agit d'une entreprise spécialisée dans la formation en eau vive, sur la rivière Jacques-Cartier.

Plage Lac Saint-Joseph (Fossambault-sur-le-Lac)

La Plage Lac Saint-Joseph est une plage privée d'un demi-kilomètre, offrant un camping de 200 sites, un camp de jour, des terrains de jeux et de nombreuses activités avec, notamment, le centre nautique qui permet de pratiquer le canot et le kayak et diverses activités (location de pédalos ou de pontons). La privatisation de la plage est prévue en 2014-2015 (*voir section 4.3.3. Secteur récréotouristique*).

Le Nordique - Spa & Détente (Stoneham-et-Tewkesbury)

Situé en bordure de la rivière Jacques-Cartier, ce spa privé offre une expérience de relaxation de type scandinave et la possibilité de plonger directement dans la rivière Jacques-Cartier.

Tyst Trädgård (Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier)

Tyst Trädgård est un spa extérieur d'inspiration scandinave en station privée, avec un jardin de détente localisé sur les rives du lac Saint-Joseph, sur le site de la Station touristique Duchesnay.

Village Vacances Valcartier (Saint-Gabriel-de-Valcartier)

Créé en 1963, le Village Vacances Valcartier est un immense parc aquatique et le plus grand centre de jeux d'hiver en Amérique du Nord. En 2009, le Village Vacances a investi plus d'un million de dollars dans l'acquisition d'un nouveau système de chauffe-eau. L'eau nécessaire pour le fonctionnement est prélevée dans un aquifère de la zone de gestion de la rivière Saint-Charles. Par contre, les rejets d'eau des infrastructures sont effectués dans l'émissaire du lac Ferré, dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier.

4.1.2.2. Énergie

Algonquin Power Systems inc.

Algonquin Power Systems inc. est propriétaire et gestionnaire du barrage hydroélectrique Donnacona, à Cap-Santé. L'entreprise travaille en collaboration avec les acteurs du milieu, notamment la CBJC, pour améliorer chaque année le transport des saumons qui arrivent et montent la passe migratoire installée sur la rive droite de la centrale. L'entreprise finance le transport des saumons vers les meilleurs sites de fraie, que ce soit dans le parc national de la Jacques-Cartier ou d'autres sites répartis le long de la rivière Jacques-Cartier, de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier à Saint-Gabriel-de-Valcartier.

Fiducie RSP Hydro inc.

La Fiducie RSP Hydro inc. est propriétaire et gestionnaire des barrages Bird (I et II) et McDougall, à Pont-Rouge, ainsi que du barrage du Lac Jacques-Cartier. Elle travaille en collaboration avec les acteurs du milieu, notamment la CBJC, pour améliorer la dévalaison des saumoneaux à leurs infrastructures et diminuer le plus possible leur mortalité lors de leur retour en mer. De plus, les barrages Bird et McDougall possèdent chacun une passe migratoire fonctionnelle. Elles ne sont cependant pas utilisées actuellement en raison du transport des saumons.

4.1.2.3. Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq)

La Sépaq est une société d'État qui relève du MDDEFP. Elle a la mission d'administrer et de développer les territoires naturels et les équipements touristiques qui lui sont confiés, tout en assurant l'accessibilité, la mise en valeur et la protection de ces territoires exceptionnels (Sépaq, 2008). Sur le territoire de la zone de gestion, la Sépaq exploite le parc national de la Jacques-Cartier, la réserve faunique des Laurentides et la Station touristique Duchesnay.

4.1.2.4. Garnison Valcartier

En plus d'occuper une superficie très étendue, la Garnison est l'un des pôles d'activité les plus importants de la région de Québec. Les installations servant à la recherche, à l'hébergement et aux services offerts aux militaires sont situées dans la partie sud de la Garnison, alors que la portion nord sert à l'entraînement et aux manœuvres de tir. L'entraînement à la navigation se pratique sur la rivière Jacques-Cartier. Le tronçon de la rivière qui traverse la Garnison fait 7,2 km de long et seules les personnes autorisées y ont accès.

La cellule environnementale de la Garnison Valcartier a été fondée en 1993. Plusieurs dizaines d'études historiques et de projets de caractérisation ainsi que de nombreux travaux de réhabilitation ont été menés (décontamination des sols au site des anciens abris à produits pétroliers, décontamination des sols et des eaux souterraines du site d'entraînement des pompiers, etc.).

Un programme de suivi annuel des eaux souterraines est en vigueur depuis 1998 et permet de suivre plusieurs paramètres physico-chimiques, tels que les métaux, les hydrocarbures, les composés organiques volatils et les matériaux énergétiques. En 1997, la Garnison découvrait la présence de TCE et la présence de perchlorate a été découverte en 2004, mais à de faibles concentrations. Ces deux paramètres font l'objet d'un suivi rigoureux. Un effort a également été déployé pour réduire les effets des champs de tir sur le milieu naturel avec, entre autres, le retrait des obus de la rivière Jacques-Cartier, une décontamination qui s'est échelonnée de 1992 à 2003. Simultanément, la restauration des berges de la rivière a été effectuée à trois endroits distincts; elle avait pour but de diminuer l'érosion et l'apport de sédiments. De nombreuses caractérisations de sols, des eaux souterraines et de surface ont été réalisées. Le MDN surveille toute contamination qui pourrait nuire à la santé des usagers des champs de tir et des propriétaires de résidences privées qui bordent les limites de la Garnison. À cet égard, une ceinture de surveillance de l'eau souterraine a été mise en place en 2007 entre les secteurs d'entraînement et la municipalité de Shannon.

4.1.2.5. Forestier

Québec Forestlands, administré par Prentiss & Carlisle[5]

Quebec Forestlands est un fonds de placement de The Forestland Group (TFG). En 2008, Prentiss & Carlisle ont été choisis pour gérer la propriété de 17 000 ha de bois d'œuvre située au nord de Québec, à Stoneham-et-Tewkesbury. Créé en 1995, TFG privilégie la régénération naturelle des forêts de feuillus et de résineux. Des prélèvements réalisés durant la phase d'aménagement permettent d'obtenir des recettes périodiques pour les investisseurs et d'accélérer la croissance naturelle du reste de la forêt. TFG et ses entités affiliées travaillent avec des consultants indépendants, comme Prentiss & Carlisle, en foresterie, en environnement et en ressources naturelles afin de mieux gérer ses actifs de capital forestier et autres.

TFG croit à l'administration responsable des terres et suit les principes de sylviculture durable. Les plans de gestion des forêts sont bâtis spécifiquement pour chaque concession, portant une attention particulière à l'habitat et à la diversité biologique unique à chacune. L'objectif est d'obtenir des rendements concurrentiels tout en maintenant la capacité productive de la forêt. Les pratiques de gestion maintiennent la productivité des sols, la qualité de l'eau, la diversité des espèces, les habitats et les sites de grande valeur biologique. Le but est d'utiliser les techniques d'amélioration des peuplements en augmentant la viabilité des forêts résiduelles et en maintenant l'intégrité écologique de l'écosystème forestier.

Syndicat des propriétaires forestiers de la région de Québec[6]

Le Syndicat des propriétaires forestiers de la région de Québec représente plus de 15 000 propriétaires de boisés dans la région. Il défend les intérêts de tous les propriétaires et producteurs dans la mise en marché des bois, la mise en valeur de la forêt et les droits de la propriété. Il est engagé dans la mise en marché des bois feuillus ou résineux destinés à plusieurs marchés de transformation tels que les pâtes et papiers, le sciage, le déroulage, les panneaux de particules et autres produits.

[5] Source : sites Internet de The Forestland Group et de Prentiss & Carlisle, 2012.
[6] Source : site Internet du Syndicat des propriétaires forestiers de la région de Québec, 2012.

4.1.2.6. Agricole

Club agroenvironnemental de la Rive-Nord (CARN)[7]

Le CARN est un regroupement volontaire de producteurs et de productrices agricoles dont l'objectif est de favoriser le développement durable des exploitations agricoles en adoptant des pratiques respectueuses de l'environnement. Sa mission est d'offrir aux membres et clients une expertise de pointe en agroenvironnement et de les accompagner dans la mise en œuvre de pratiques agricoles durables. Son mandat est d'assurer la prise en charge, par les producteurs agricoles, des enjeux agroenvironnementaux et l'application de pratiques novatrices pour assurer un impact positif sur les fermes québécoises; d'appuyer les exploitations agricoles au regard, notamment, des obligations réglementaires des exploitations agricoles en matière d'agroenvironnement; et d'accompagner les producteurs agricoles dans l'adoption de pratiques agricoles axées sur le développement durable, notamment par la réalisation d'un plan agroenvironnemental (PAA), au regard de six axes d'intervention, soit l'amélioration de la gestion des matières fertilisantes, la réduction de l'utilisation et gestion raisonnée des pesticides, l'adoption de pratiques culturales de conservation, l'aménagement et la protection des cours d'eau, l'atténuation des gaz à effet de serre et l'amélioration de la biodiversité et la cohabitation harmonieuse.

Union des producteurs agricoles Rive-Nord (UPA Rive-Nord)[8]

L'UPA de la Rive-Nord couvre la région de Portneuf jusqu'à Blanc-Sablon en longeant le Saint-Laurent. Elle est composée de 1 180 fermes exploitées par plus de 1 600 producteurs agricoles. Les productions animales dominent le paysage avec 70 % des revenus agricoles. Du côté des productions végétales, les exploitations horticoles sont très fortement majoritaires. La Fédération de la Rive-Nord est constituée de neuf syndicats de base regroupant tous les producteurs et productrices agricoles de ce secteur. L'UPA est une organisation syndicale professionnelle qui a pour mission principale de promouvoir, défendre et développer les intérêts professionnels, économiques, sociaux et moraux des productrices et des producteurs agricoles et forestiers du Québec. Un des principes qui guident ses actions est la protection de l'environnement et le développement d'une agriculture durable.

[7] Source : site Internet du CARN, 2012.
[8] Source : site Internet de l'UPA, 2012.

4.1.3 Secteur communautaire

4.1.3.1. Association des citoyens et citoyennes de Tewkesbury (ACCT)[9]

Organisme sans but lucratif créé en 1999, l'Association des citoyens et citoyennes de Tewkesbury a pour mandat de protéger et de conserver l'intégrité du patrimoine naturel de Tewkesbury et de prendre des mesures pour protéger le paysage patrimonial de Tewkesbury et de la vallée de la Jacques-Cartier tout en s'assurant de l'amélioration de la qualité de vie sur le territoire de cette municipalité. La zone d'action de l'Association est comprise entre les limites du parc national de la Jacques-Cartier, au nord, et celles de la municipalité de Saint-Gabriel-de-Valcartier, au sud. Le comité d'aménagement de l'Association exerce un rôle actif dans les travaux d'analyse et de rédaction des documents ainsi que dans la production d'avis et de recommandations sur les questions d'aménagement et de développement du territoire : foresterie, environnement et développement durable, patrimoine naturel et protection du paysage, réglementation d'urbanisme et zonage.

4.1.3.2. Association pour la protection de l'environnement du lac Saint-Joseph (APPELSJ)[10]

La mission de l'APPELSJ est d'améliorer la santé écologique du lac Saint-Joseph, de façon durable, dans une perspective élargie qui tient compte du bassin versant, par des méthodes préventives plutôt que réactives. Les membres sont unis autour du même but : préserver et protéger de façon durable le lac Saint-Joseph et son environnement en travaillant en concertation avec les résidents, les municipalités, les principaux acteurs du milieu et d'autres organismes.

4.1.3.3. Association pour la sauvegarde du lac Jacques

L'Association pour la sauvegarde du lac Jacques a été fondée en 2003. Elle s'est donné comme objectif de protéger et de sauvegarder le lac Jacques. La qualité des eaux du lac se dégrade, les végétaux aquatiques apparaissent en été sur presque toute sa surface et le fond s'envase. Plusieurs actions de restauration ont été entreprises par l'Association avec, entre autres, la mise en œuvre d'un projet pilote de restauration du lac, comprenant l'amélioration de la qualité de l'eau, la protection de la faune, de la flore et la restauration des habitats; la sensibilisation de la population à la protection des habitats fauniques et leur faune, ainsi que la flore du lac Jacques; ou encore le développement écotouristique du lac Jacques

[9] Source : site Internet de l'Association des citoyens et citoyennes de Tewkesbury, 2012.
[10] Source : site Internet de l'APPELSJ, 2012.

par l'entremise de sentiers d'interprétation et d'accès à l'habitat de marais riverains (Côté, 2012).

4.1.3.4. Associations chasse et pêche

Trois associations de chasse et pêche sont présentes sur le territoire de la zone de gestion, soit l'Association Chasse et Pêche Catshalac (qui regroupe quatre territoires municipalisés, soit Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Shannon, Fossambault-sur-le-Lac et Lac-Saint-Joseph), le Club de chasse et pêche de Donnacona et l'Association chasse et pêche de Pont-Rouge.

Les objectifs de ces associations sont, entre autres, de promouvoir le respect pour tout ce qui a trait à la nature, tels les lacs, les ruisseaux, les forêts et les rivières du territoire concerné; de promouvoir la mise en valeur et le développement de la faune et de ses habitats; de faire des aménagements visant à protéger et améliorer les habitats fauniques ou encore de promouvoir une accessibilité publique aux plans d'eau sur le territoire concerné.

Depuis de nombreuses années, elles participent une fois par an à un comité de gestion et d'exploitation de la faune (CGEF) mis en place par la CBJC. Ce comité sélectionne les cours d'eau à caractériser et à aménager par la CBJC et ses partenaires durant la saison estivale, cela dans le but d'améliorer l'habitat et les populations d'omble de fontaine dans les cours d'eau de la zone de gestion. De plus, tous les projets pouvant toucher les écosystèmes sont soumis au CGEF (ex. : projet de sensibilisation à la remise à l'eau des saumoneaux). La gestion d'un fonds ou les ensemencements d'omble de fontaine font également partie du mandat du comité.

4.1.3.5. Conseil régional de l'environnement et du développement durable – Région de la Capitale-Nationale (CRE-Capitale nationale)[11]

Le CRE est un organisme à but non lucratif actif depuis 1989. Il regroupe des associations, institutions et individus qui œuvrent à la défense des droits collectifs pour un environnement de qualité dans la région de la Capitale-Nationale. Sa mission première consiste à promouvoir l'intégration des valeurs environnementales dans le développement régional en préconisant l'application des principes du développement durable et la gestion intégrée des ressources.

Le CRE a pour objectifs de regrouper les organismes, institutions, entreprises et individus œuvrant à la préservation de l'environnement et au développement durable de la région de Québec; d'analyser et de rendre prioritaires les éléments

[11] Source : site Internet du CRE-Capitale nationale, 2012.

de la problématique environnementale régionale; de promouvoir les stratégies et moyens d'action pour solutionner à la source les problèmes environnementaux; et de représenter les membres auprès des diverses instances de concertation régionale.

4.1.3.6. Fédération québécoise pour le saumon atlantique (FQSA)[12]

Constituée en 1984, la FQSA est un organisme à but non lucratif reconnu par le gouvernement du Québec comme étant le représentant de l'ensemble des intervenants concernés par le saumon atlantique au Québec. Elle regroupe près de 1 000 membres individuels et la majorité des associations gestionnaires de rivières à saumon, ainsi que des entreprises de pourvoirie et des propriétaires de camps privés de pêche au saumon. Elle représente près de 14 000 pêcheurs sportifs de saumon et toute personne qui s'intéresse à la conservation et à la mise en valeur de cette ressource.

La conservation et la mise en valeur du saumon atlantique constituent les deux volets de la mission de la FQSA. C'est ainsi que la Fédération s'emploie à assurer la conservation et à faire de la pêche sportive du saumon un véritable levier de développement économique régional, dans une perspective de développement durable et de gestion intégrée des ressources de l'environnement.

La FQSA, en partenariat avec les différentes instances gouvernementales et avec les organismes des milieux concernés, contribue à l'élaboration, à la gestion et à la réalisation d'actions permettant de protéger le saumon atlantique et son habitat et favorisant sa mise en valeur sur le plan socioéconomique. La FQSA préconise activement la mise en place du concept de gestion « rivière par rivière », tant sur le plan de la protection de l'habitat du saumon que sur le plan de son exploitation sportive. De 1994 à 2004, la FQSA a agi comme chef de file en soutenant un projet de gestion des bassins versants de neuf rivières à saumon. Ce projet visait à sensibiliser les populations riveraines à la fragilité de leur milieu et devait permettre de résoudre les problèmes de cohabitation et de conflits d'usage des ressources dans une optique de développement durable des bassins versants de rivières à saumon. Le MDDEP s'est d'ailleurs inspiré de cette initiative pour mettre sur pied son propre programme de gestion des bassins versants.

[12] Source : FQSA, 2012.

4.1.3.7. Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel (FQPPN)[13]

En 1991, le Comité de l'anse de Saint-Augustin (CASA), devenu plus tard la FQPPN, a entrepris les premières démarches visant la protection et la mise en valeur des battures de Saint-Augustin, avec le soutien du ministère de l'Environnement du Québec. La FQPPN, organisme à but non lucratif, a pour mission de veiller à la conservation du patrimoine naturel. Les actions actuelles portent sur la conservation de la biodiversité, principalement par la protection des battures du fleuve Saint-Laurent, des boisés riverains et des paysages environnants de la région de Saint-Augustin-de-Desmaures. Un autre volet de ses actions concerne la sensibilisation et la mobilisation des décideurs, des riverains, des habitués des lieux et de la population en général, en vue de sauvegarder ce patrimoine naturel.

Entre 1996 et 1998, la FQPPN a réalisé ses premières acquisitions grâce à la collaboration d'organismes subventionnaires. En 2000, elle a acquis des lots attenants au parc du Haut-Fond et aménagé le territoire actuel du parc en partenariat avec la Ville de Saint-Augustin-de-Desmaures. Les terrains acquis ont été cédés par la suite à la Ville en échange d'une servitude de conservation sur les lots qui constituent le parc du Haut-Fond et sur un lot situé au nord du chemin du Roy. Un partenariat a été établi en 2004 avec Canards Illimités Canada (CIC) pour l'acquisition de 217,3 ha de lots de battures. Depuis, la FQPPN est devenue la principale gestionnaire de l'aire de conservation. En 2008, une nouvelle acquisition de 132 ha a permis de relier le secteur est de la batture de Saint-Augustin et le marais Léon-Provancher. En 2011, les démarches entreprises ont permis d'acquérir et de protéger près de 400 ha de battures et de boisés riverains à Saint-Augustin-de-Desmaures, représentant un segment de rive de 11 km.

4.1.3.8. Société Provancher d'histoire naturelle du Canada[14]

Fondée en 1919, la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada est un organisme à but non lucratif dont les réalisations reposent sur l'action bénévole. Sa mission est de contribuer à la conservation de la nature. Ses principaux axes d'intervention sont la protection et la gestion des milieux naturels, l'éducation et la diffusion des connaissances dans le domaine des sciences naturelles. Les objectifs sont de promouvoir la vie et l'œuvre de l'abbé Léon Provancher, d'étudier les divers champs d'activités des sciences naturelles et de vulgariser ces connaissances auprès des associations, des groupements scolaires et de la population en général; de sensibiliser ces différents groupes à la protection et à la

[13] Source : site Internet de la FQPPN, 2012.
[14] Source : site Internet de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 2011b.

conservation du milieu physique, de la faune et de la flore et d'acquérir, conserver et mettre en valeur des milieux naturels.

La Société Provancher possède plusieurs propriétés dont elle assure la conservation et la mise en valeur. Ces sites protégés constituent des espaces où la nature évolue sans autres interventions que celles nécessaires à leur mise en valeur éducative et récréative.

4.1.3.9. Table de concertation en environnement de Portneuf[15]

Depuis 1989, la Table de concertation en environnement de Portneuf a comme mission d'inciter à l'action et de faire la promotion des valeurs environnementales auprès de la population, des sociétés ou personnes morales, des organismes municipaux et des divers intervenants socioéconomiques de la région de Portneuf, dans une perspective de développement durable. Elle travaille à accompagner le milieu dans une plus grande prise de conscience de la nécessité d'adopter de saines pratiques vis-à-vis de la qualité de l'environnement et de la pérennité des ressources. Elle travaille aussi à aider le milieu à se donner des projets précis ayant une incidence environnementale. Sa principale activité est de faire de la représentation dans divers comités ou organismes.

4.1.3.10. Table de concertation régionale (TCR)

Mise en place dans le cadre de la gestion intégrée du Saint-Laurent (GISL), la Table de concertation régionale (TCR) est un processus permanent basé sur la concertation de l'ensemble des décideurs, des usagers et de la société civile pour une planification et une meilleure harmonisation des mesures de protection et d'utilisation des ressources du fleuve Saint-Laurent, et ce, dans une optique de développement durable. Le but de la GISL est de gérer les activités et les usages qui touchent au Saint-Laurent de façon intégrée et participative afin d'assurer le bien-être des collectivités et le développement durable du Saint-Laurent. Cela suppose le respect de la capacité de support de l'écosystème, une gestion plus intégrée des activités et des programmes des différents secteurs de la société québécoise, ainsi qu'une plus grande participation des usagers, de la société civile et du milieu municipal aux décisions et aux activités qui touchent au Saint-Laurent. Pour mettre en œuvre la GISL, le territoire du Saint-Laurent est découpé en différentes zones. Pour chacune des zones, une TCR est formée, dont la mission consiste à élaborer un plan de gestion intégrée régional (PGIR). Pour la Capitale-Nationale, la CMQ a été chargée par le gouvernement du Québec de

[15] Source : site Internet de la TCEP, 2012.

coordonner et animer la TCR qui lui a été confiée, en collaboration avec des intervenants régionaux. La CMQ a pour mandats d'assurer une juste représentation des intérêts des intervenants concernés et de coordonner les travaux de la table (MDDEP, 2012c).

4.1.3.11. Zone d'intervention prioritaire (ZIP) Québec et Chaudière-Appalaches[16]

Depuis 1991, la ZIP Québec et Chaudière-Appalaches est un organisme non gouvernemental visant la concertation pour la mise en valeur et la restauration du fleuve Saint-Laurent. La ZIP a le mandat de mobiliser et favoriser la concertation entre les intervenants du milieu, d'organiser des consultations publiques, de préparer des plans d'action ainsi que de mettre en œuvre les actions de mise en valeur et de restauration du fleuve Saint-Laurent. Le territoire d'intervention s'étend en rive nord, de la limite de la Côte-de-Beaupré à la limite de la MRC de Portneuf. Elle regroupe des citoyens et des intervenants provenant de différents milieux (environnemental, municipal, industriel, socioéconomique et agricole).

Dans le cadre du plan d'action Saint-Laurent 2011-2026 et sous la responsabilité de la TCR, les comités ZIP sont mandatés pour coordonner l'élaboration et la rédaction du PGIR qu'ils contribuent à mettre en œuvre. Dans la région de Québec, les comités ZIP seront invités à participer à la TCR, tout comme les OBV (Plan d'action Saint-Laurent, 2012). La ZIP réalise plusieurs projets tels que la végétalisation de berges, la création de parcs riverains, l'organisation de corvées de nettoyage de berges, etc. Sur le territoire de la zone de gestion, dans la partie de la MRC de Portneuf, la ZIP a réalisé une étude sur la conservation et la mise en valeur des rives du fleuve Saint-Laurent de la MRC de Portneuf, avec un inventaire et une caractérisation des éléments biophysiques, des accès au fleuve et le potentiel de mise en valeur (Hassein-Bey, 2009).

4.1.3.12. Table de gestion intégrée des ressources et du territoire (TGIRT)

Les Tables de gestion intégrée des ressources et du territoire (TGIRT) sont mises en place par la Conférence régionale des élus de la Capitale-Nationale (CRÉ) par l'entremise de la Commission sur les ressources naturelles et le territoire de la Capitale-Nationale (CRNT). Elles ont comme objectif d'assurer la prise en compte, dans la planification forestière, des intérêts et des préoccupations des personnes et des organismes concernés par les activités d'aménagement forestier. Une table a été créée pour chaque unité d'aménagement, la CBJC siégeant à la TGIRT Laurentides (UA 031-53). Les OBV se partagent le travail. En effet, la CBJC est

[16] Source : site Internet de la ZIP Québec et Chaudière-Appalaches, 2012.

représentée par d'autres OBV à d'autres TGIRT (autres UA) et elle représente d'autres OBV sur la TGIRT Laurentides. Les TGIRT ont pour mandat de collaborer avec la direction générale régionale du MRN à l'élaboration des plans d'aménagement forestier intégré (PAFI) (MRNF, 2010).

4.1.4. Secteur municipal

4.1.4.1. MRC de Portneuf

Le schéma d'aménagement et de développement (SAD) de deuxième génération de la MRC de Portneuf est entré en vigueur en mars 2009. Il assure un environnement naturel et bâti de qualité tout en favorisant la mise en valeur des potentiels agricole, forestier, récréatif, touristique et culturel dans le respect des principes du développement durable.

Le service de l'aménagement et de l'urbanisme a pour mandat d'assurer un soutien technique au conseil de la MRC, ainsi qu'à ses 18 municipalités sur toute question en matière d'aménagement du territoire. Il donne de l'information et une aide aux personnes ou entreprises désirant investir dans la région et guide les promoteurs de projets d'implantation en des endroits compatibles avec les objectifs du schéma d'aménagement. Ce service assume d'autres responsabilités : un service-conseil en urbanisme auprès des municipalités locales; la confection des plans et règlements d'urbanisme conformes au SAD; l'administration de réglementations régionales (agriculture, coupes d'arbres, protection des rives, du littoral et des plaines inondables, camping) ou encore la gestion des cours d'eau.

Dans le chapitre 6, des règles particulières applicables aux sites et territoires d'intérêt écologique sont énoncées. La MRC de Portneuf entend porter une attention particulière à ces sites, de manière à préserver leurs caractéristiques écologiques. Les municipalités devront retenir un objectif en ce sens à l'intérieur de leur plan d'urbanisme et prévoir des mesures garantissant la préservation de ces milieux. Les objectifs suivants devront guider les actions des municipalités, à savoir « Conserver l'intégrité des milieux de vie de différentes espèces fauniques et floristiques présentes sur le territoire régional » et « Assurer le maintien des espèces fauniques et floristiques et leurs habitats » (MRC de Portneuf, 2007a).

La MRC a adopté, en décembre 2007, une politique relative à la gestion des cours d'eau ainsi qu'un règlement relatif à l'écoulement des eaux. La politique a permis de recruter un coordonnateur régional des cours d'eau de la MRC, qui doit, entre autres, veiller à faire appliquer la politique, fournir un soutien informatif aux citoyens, ou encore, tenir un inventaire des cours d'eau de la MRC. Le règlement,

quant à lui, régit les interventions sur les cours d'eau (contrôle et émission de permis) et précise les responsabilités en cas d'obstruction (embâcle, barrage de castor, etc.). Pour une gestion efficace et de proximité, une entente a été signée entre les municipalités et la MRC. Cette entente confie la gestion courante des cours d'eau aux municipalités et a permis de nommer une personne responsable au niveau local en vue d'appliquer le règlement relatif à l'écoulement des eaux. Chaque intervention sur un cours d'eau est réglementée et nécessite des autorisations (MRC de Portneuf, 2007b).

Enfin, en 2012, la MRC a engagé des discussions avec les OBV de la CAPSA (Corporation d'aménagement et de protection de la Sainte-Anne), de la CBJC et de la SAMBBA (Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan), afin de pouvoir, dans le futur, arrimer le schéma d'aménagement et les trois PDE.

À noter que la ville de Cap-Santé a mis en place un comité de gestion des eaux pluviales en 2012 et a offert à ses citoyens des barils récupérateurs d'eau de pluie. Pour sa part, la ville de Donnacona participe depuis plusieurs années au programme d'économie d'eau potable du RÉSEAU Environnement.

4.1.4.2. Communauté métropolitaine de Québec (CMQ)

Le territoire de la CMQ comprend toutes les villes et municipalités de la MRC de La Jacques-Cartier ainsi que les villes de Québec et de Saint-Augustin-de-Desmaures, toutes les deux considérées comme hors MRC. Ses compétences obligatoires touchent principalement l'aménagement du territoire, le développement économique, le transport, l'environnement et la planification de la gestion des matières résiduelles.

4.1.4.3. MRC de La Jacques-Cartier

Le schéma d'aménagement de la MRC intervient sur la gestion de l'urbanisation, la protection des rives et du littoral, le transport, les zones à risque d'inondation, la gestion des ressources naturelles et la gestion de la zone agricole permanente. Le schéma d'aménagement révisé a été adopté et est entré en vigueur en 2004. Depuis ce temps, plusieurs modifications ont été apportées.

Afin de faciliter la gestion des cours d'eau, la MRC a adopté en 2007 et révisé en janvier 2012 un règlement régissant les matières relatives à l'écoulement des eaux des cours d'eau de son territoire (MRC de La Jacques-Cartier, 2012a).

Tableau 38. Politiques et réglementations des villes et municipalités de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier, en vigueur au 1er juin 2012

	PPRLPI	Eaux pluviales	Eau potable	Vidange des fosses septiques	Pesticides, engrais et fertilisants
MRC DE PORTNEUF					
Cap-Santé	SAD +adaptations municipales	non	(R)	Q2, r.22	non
Donnacona	SAD	non	(R)* et (Cci)	Q2, r.22	non
Neuville	SAD	non	(R)*	(R)	non
Pont-Rouge	SAD	non	(R)*	Q2, r.22	non
MRC DE LA JACQUES-CARTIER					
Fossambault-sur-le-Lac	SAD +adaptations municipales +dispositions milieux humides	non	(R) et (P)	(R)	(R)
Lac-Saint-Joseph	SAD +adaptations municipales +dispositions milieux humides	non	s. o.	(R)	(R)
Saint-Gabriel-de-Valcartier	SAD +dispositions milieux humides	non	non	(R)	non
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	SAD +adaptations municipales +dispositions milieux humides	(R)	(R) et (P) (Cci)	(R)	(R)
Shannon	SAD +adaptations municipales +dispositions milieux humides	non	(R) et (Crci)	(R)	non
Stoneham-et-Tewkesbury	SAD +adaptations municipales +dispositions milieux humides	non*	(R)	(R)	(R)
HORS MRC					
Québec	RCI + réglementation municipale	(R)	(R)	Q2, r.22	(R)
Saint-Augustin-de-Desmaures	RCI + réglementation municipale	(R)	(R)	(R)	(R)

(SAD) : Schéma d'aménagement et de développement; (R) : Réglementation; (R) * : Règlement supplémentaire; (P) : Politique municipale; (Cci): Compteurs d'eau pour les usagers commerciaux et industriels; (Crci) : Compteurs d'eau pour tous les immeubles (résidentiel, commercial et industriel), et non* : Mesures réglementaires indirectes.

Des ententes concernant la fourniture de services aux fins de la surveillance des cours d'eau sous sa juridiction sont intervenues avec les municipalités locales afin que celles-ci prennent en charge l'enlèvement de toutes les obstructions (branches, débris, embâcles, barrages de castors, etc.). Ce sont également les municipalités qui agissent en premier pour toute demande d'intervention des citoyens en ce qui concerne un cours d'eau. Toute personne désirant entreprendre des travaux d'aménagement sur un cours d'eau doit obligatoirement en informer sa municipalité et déposer une demande de permis.

En appui à ce règlement, une politique relative à la gestion des cours d'eau a été adoptée en 2010 et révisée en mars 2012 (MRC de La Jacques-Cartier, 2012b) afin de préciser les rôles et responsabilités des différents intervenants concernés par la gestion des cours d'eau à l'échelle régionale. Celle-ci est applicable à tous les cours d'eau à débit régulier ou intermittent présents à l'intérieur de la MRC. La politique établit les procédures à suivre dans les cas d'obstruction de cours d'eau et de travaux d'aménagement. Elle constitue un guide pour les personnes désignées responsables, à l'échelle locale, de l'application du règlement régional sur les cours d'eau.

À noter que la ville de Fossambault-sur-le-Lac a offert à ses citoyens des barils récupérateurs d'eau de pluie. Dans la réactualisation du plan d'urbanisme, la ville de Lac-Saint-Joseph a ciblé plusieurs enjeux, dont la protection de la qualité de l'eau du lac Saint-Joseph. Pour y arriver, elle veut améliorer la gestion des eaux de ruissellement en favorisant la percolation des eaux dans le sol. La municipalité de Saint-Gabriel-de-Valcartier s'est dotée d'un règlement régissant l'aménagement des ponceaux et des entrées privées qui se réfère à la gestion de l'eau pluviale, et elle a déjà participé au programme d'économie d'eau potable du RÉSEAU Environnement, en 2010. La ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier a offert à ses citoyens des barils récupérateurs d'eau de pluie et elle participe depuis plusieurs années au programme d'économie d'eau potable du RÉSEAU Environnement. Enfin, sur le site Internet des cantons unis de Stoneham-et-Tewkesbury, on retrouve plusieurs techniques pour gérer efficacement l'eau pluviale (fossés écologiques, jardin pluvial, puits de drainage, etc.). La municipalité a également offert à ses citoyens des barils récupérateurs d'eau de pluie. De plus, dans le règlement de zonage, un chapitre concerne les normes relatives à l'aménagement des terrains, dont deux des objectifs sont de lutter contre l'érosion en favorisant la rétention des sédiments et de lutter contre le ruissellement et favoriser l'infiltration des eaux de surface. Enfin, en 2012, la municipalité a mis en place un programme de protection de la qualité de l'eau.

4.2. Usages passés de l'eau

4.2.1 Usages industriels

Flottage du bois sur la rivière Jacques-Cartier

La rivière Jacques-Cartier a connu une longue carrière de rivière à flottage du bois permettant de transporter le bois entre les sites de coupe forestière et les usines de pâtes et papiers, notamment le moulin à scie de Donnacona. Le flottage permettait aux compagnies d'éviter les frais de transport et d'écorçage du bois. La drave réglait en effet le problème de la sortie du bois de la forêt, tout comme l'écorçage des billots qui se faisait naturellement par frottement des billots les uns contre les autres. Commencés dès la fin du XIXe siècle, la coupe forestière et le flottage du bois sur la rivière ont permis, au cours des années 1940 et 1950, d'offrir de l'emploi à une main-d'œuvre disponible qui en avait besoin. Mais si l'industrie forestière a eu un impact favorable sur le plan social, d'un point de vue environnemental, c'est tout autrement. Ses activités ont modifié profondément les conditions de vie des espèces animales (PNJC, 2012b).

La drave sur la rivière Jacques-Cartier a finalement cessé en 1978; elle était la source d'une trop grande pollution (PNJC, 2009b).

Bowater Produits forestiers du Canada inc.

À Donnacona se trouvait l'usine de papier de la compagnie Bowater Produits forestiers du Canada inc. Elle était située en bordure du fleuve Saint-Laurent, à l'embouchure de la rivière Jacques-Cartier. Sa capacité de production était de 160 000 tonnes métriques par année (Bowater Inc., 2006). L'usine puisait dans la rivière Jacques-Cartier et rejetait en moyenne plus de 23 000 m^3 d'eau par jour pour faire fonctionner son procédé de production. Les effluents de cette usine ont longtemps été déversés dans la rivière Jacques-Cartier, avant d'être déversés directement dans le fleuve Saint-Laurent, non loin de l'embouchure de la rivière. Les rejets de l'usine étaient soumis au *Règlement sur les pâtes et papiers* et faisaient l'objet d'une surveillance en vertu de ce règlement. Le dernier bilan de conformité environnementale rendu public par le MDDEP pour l'année 2008, avant la fermeture de l'usine, démontrait que celle-ci respectait en tous points les normes fixées par le règlement (MDDEP, 2010).

La société Bowater a annoncé, en janvier 2008, qu'elle suspendait les activités de l'usine. Cette décision s'inscrivait dans un vaste plan de redressement des usines de la société. En avril 2009, l'usine a été fermée, mais le gouvernement et la MRC de Portneuf ont évalué la faisabilité économique d'une relance. En mars 2011, la

fermeture définitive de la papeterie a été annoncée et son démantèlement a alors commencé. La démolition et le démantèlement devaient s'échelonner sur de nombreux mois pour s'achever en 2013. La ville de Donnacona aurait aimé acquérir l'immense terrain de 32,5 ha afin de prolonger le parc des Berges, avec un accès au fleuve et à la rivière Jacques-Cartier, mais le prix du terrain est trop élevé. En attendant, l'entreprise de démantèlement est toujours propriétaire et finit ses opérations. La ville de Donnacona a quand même acheté le terrain de golf de Donnacona qui appartenait aussi à Abitibi-Bowater.

4.3. Usages actuels de l'eau

4.3.1 Usage de prélèvement

4.3.1.1. Sources municipales d'approvisionnement en eau potable

Près de 64 % de la population de la zone de gestion ainsi que la Garnison Valcartier puisent dans les eaux souterraines pour alimenter leurs réseaux d'eau potable (figure 43).

En excluant la population des villes de Saint-Basile et de Québec, et en considérant l'ensemble de la population pour toutes les autres municipalités du territoire, il y aurait 19 715 habitants sur puits privés (tableau 39). Sur une population totale de 69 826 habitants, plus de 70 % de la population serait alimentée par les réseaux municipaux d'eau potable (souterraine ou de surface).

Actuellement, le système d'approvisionnement en eau de la Garnison est indépendant de ceux des municipalités adjacentes. La Garnison possède ses propres puits d'approvisionnement en eau souterraine, soit deux puits fonctionnels (P-4 et P-7), et deux puits de secours (P-2 et P-5). En raison de certains problèmes qualitatifs et quantitatifs, la Garnison cherche de nouvelles sources d'approvisionnement. Elle sonde ses terrains pour chercher de nouveaux puits et la possibilité de branchement à des réseaux municipaux (Shannon ou Québec) est étudiée.

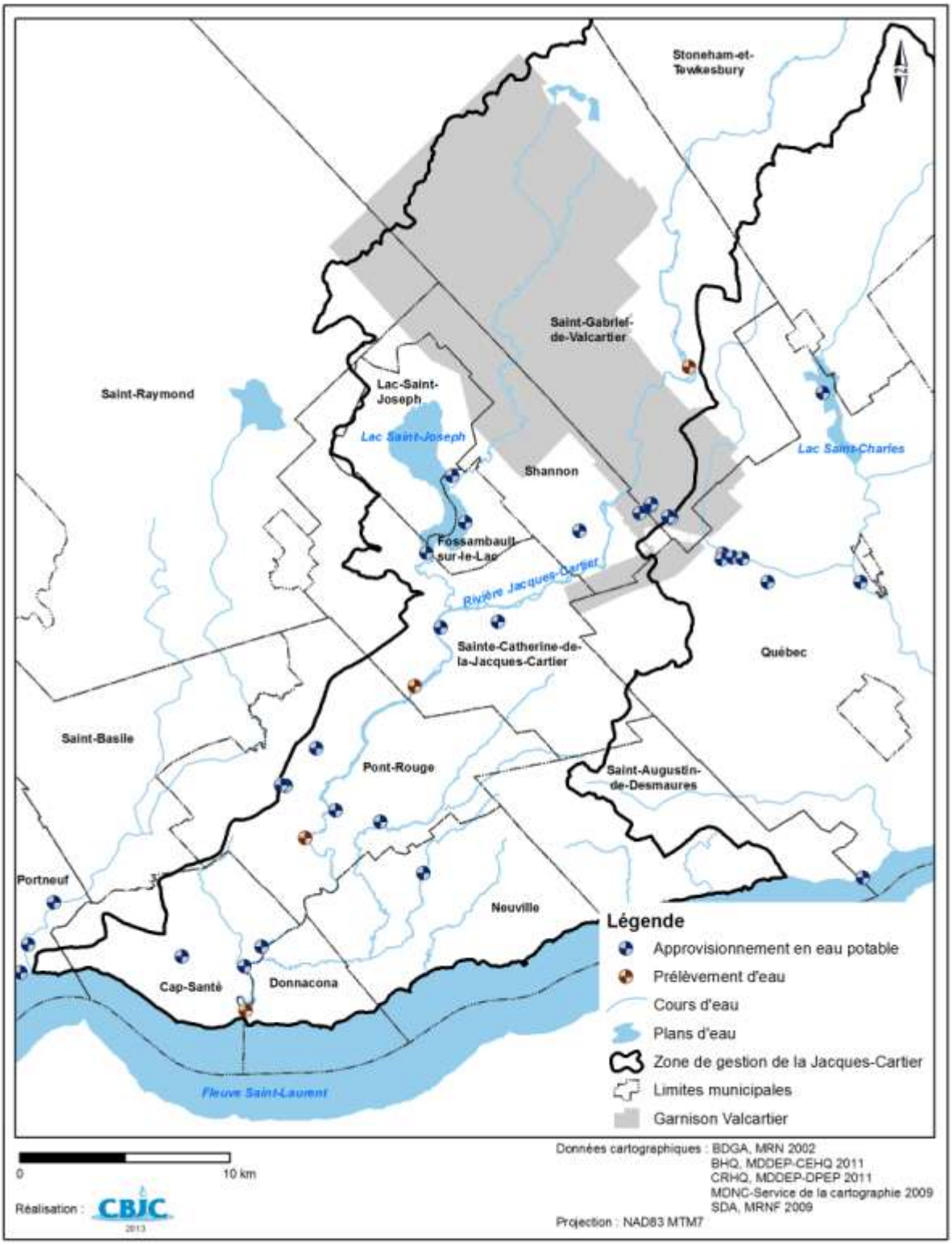


Figure 43. Sources d'approvisionnement et sites de prélèvements d'eau dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Tableau 39. Sources d'approvisionnement des villes et municipalités de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Municipalités	Sources d'approvisionnement	Nombre total de personnes desservies
Cap-Santé	Réseau municipal : eau souterraine Puits eau souterraine	1 200 1 796
Donnacona	Réseau municipal : rivière Jacques-Cartier Puits eau souterraine	6 050 233
Neuville	Réseau municipal : eau souterraine Puits eau souterraine	2 500 1 388
Pont-Rouge	Réseau municipal : eau souterraine Puits eau souterraine	6 200 2 523
Portneuf	Réseau municipal : eau souterraine -	3 200 -
Fossambault-sur-le-Lac	Réseau municipal : eau souterraine -	2 500 -
Lac-Saint-Joseph	- Puits eau souterraine	- 251
Saint-Gabriel-de-Valcartier	Réseau municipal : rivière Saint-Charles Puits eau souterraine	190 2 743
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	Réseau municipal : lac Saint-Joseph Réseau municipal : eau souterraine Puits eau souterraine	2 280 3 940 99
Shannon	Réseau municipal : eau souterraine Puits eau souterraine	1 500 3 586
Garnison Valcartier	Réseau : eau souterraine	2 400
Stoneham-et-Tewkesbury	Réseau municipal : eau souterraine Puits eau souterraine	1 251 5 855
Saint-Augustin-de-Desmaures	Réseau municipal : fleuve Saint-Laurent Puits eau souterraine	16 900 1 241

Source : MDDEFP, 2012a

Le réseau d'eau potable de la ville de Donnacona est alimenté par la rivière Jacques-Cartier (MDDEFP, 2012a). Cela représente un débit moyen de 2 980 m^3/j et un débit maximum de 4 640 m^3/j. La Ville possède sa propre usine de filtration qui fonctionnait depuis 1969 avec un système classique au sable. En 2012, une technologie de filtration membranaire a été inaugurée. L'eau de la rivière Jacques-Cartier est désormais pompée à travers trois trains membranaires comprenant chacun des modules qui purifient l'eau. Ce système retient des particules dix fois plus petites que l'ancien système et a une capacité de production d'eau potable de 6 650 m^3/j. Avant les travaux, la capacité de l'usine

était de 5 500 m^3/j. Sur le territoire de Donnacona, il se consomme entre 2 430 et 4 380 m^3/j, selon la ville. À terme, elle espère réduire de 50 % la quantité de chlore injectée dans l'eau municipale pour la désinfecter. Les citoyens de Donnacona, en plus d'avoir accès à un plus grand volume d'eau, auront également une qualité améliorée de cette eau (Infoportneuf, 2012). Les paramètres mesurés sur l'eau brute sont la turbidité, la couleur, le pH et la température. En ce qui concerne l'eau potable, les mesures effectuées, après traitement, sont la turbidité, les trihalométhanes (sous-produits de désinfection de l'eau chlorée), les nitrites-nitrates et le trichloréthylène (TCE).

Le lac Saint-Joseph sert de source d'approvisionnement pour une partie du réseau d'aqueduc de la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et alimente 2 280 personnes (MDDEFP, 2012a); le reste de la population étant alimenté par un réseau d'eau souterraine. Les prélèvements dans le lac ont un débit moyen de 166 m^3/j et un débit maximum de 312 m^3/j. La Station touristique Duchesnay possède une usine de filtration gérée par la Ville. Cette usine a été inaugurée en 2003. Le système consiste en une chaîne complète de traitement qui commence par une coagulation suivie d'une floculation. Ces deux traitements favorisent l'agglomération des particules en suspension qui pourront ensuite être enlevées plus efficacement. Puis il y a décantation des matières organiques, filtration et désinfection de l'eau à l'aide d'hypochlorite de sodium (dérivé du chlore). La filtration se fait à l'aide de filtres de charbon et de sable. Plusieurs paramètres physico-chimiques sont analysés dans l'eau brute (alcalinité, pH, turbidité, couleur et température). À la suite du traitement, diverses mesures supplémentaires sont prises afin de s'assurer que l'eau est d'une bonne qualité et sans risque pour la santé humaine (CBJC, 2007a). Les mesures sont semblables à celles employées pour l'eau brute, mais les concentrations en aluminium résiduel, chlore total, chlore libre et coliformes fécaux sont également mesurées, comme l'exigent les normes du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*.

Le lac Saint-Joseph servait aussi de source d'approvisionnement à un réseau privé d'envergure limitée, situé sur le territoire de la ville de Fossambault-sur-le-Lac, soit la plage privée du lac Saint-Joseph et le Domaine de la rivière aux Pins (DRAP). Le réseau privé a été raccordé au réseau d'aqueduc de la ville de Fossambault-sur-le-Lac en octobre 2009. Il n'y avait pas d'usine de filtration, le système effectuait une simple désinfection à l'aide d'hypochlorite de sodium. Aucun paramètre n'était mesuré dans l'eau brute. Cependant, la quantité de chlore présente dans l'eau traitée était mesurée aux extrémités du réseau de distribution afin de s'assurer que la chloration était suffisante. De plus, plusieurs analyses portant sur la

qualité physico-chimique (arsenic, plomb, mercure, nitrites-nitrates, etc.) et bactériologique (coliformes fécaux, E. Coli, etc.) de l'eau étaient effectuées sur l'eau traitée lors du suivi exigé par le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (CBJC, 2007a).

La majorité de la population de Shannon était desservie par le réseau d'eau potable de la Garnison Valcartier. Depuis l'été 2010, la municipalité de Shannon possède son propre réseau d'aqueduc qui alimente 1 500 personnes, le reste de la population étant sur des puits individuels non contaminés par le TCE.

Finalement, la prise d'eau située à l'Étape dessert les infrastructures locales. Il s'agit d'un puits de surface, situé non loin du lac Jacques-Cartier, alimenté par les eaux souterraines. Si la pression d'utilisation est trop forte, le puits peut éventuellement être approvisionné par les eaux du lac.

4.3.1.2. Prélèvements d'eau dans la rivière Jacques-Cartier

Les prélèvements qui préoccupent davantage les usagers sont ceux des eaux de surface (tableau 40 et figure 43). Mais les eaux souterraines ont également leur importance puisqu'il y a un échange constant entre les eaux souterraines et les eaux de surface.

Tableau 40. Prélèvements dans la Jacques-Cartier en 2010 dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Utilisateurs	Usages	Quantités autorisées
Cie Matériaux de Construction BP Canada (Pont-Rouge)	Procédés industriels	1 520 m^3/j (0,018 m^3/s) Rivière Jacques-Cartier
Agriculteurs de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	Irrigation	86 400 m^3/j (1 m^3/s) Rivière Jacques-Cartier

Au cours des dernières années, un certain nombre d'évènements ont mis en évidence que l'intégrité du régime hydrique de la rivière Jacques-Cartier pourrait être affectée par des pressions de plus en plus grandes. En effet, l'augmentation des activités et l'important développement urbain soulèvent des interrogations sur la façon d'aborder la gestion des prélèvements d'eau actuels et futurs dans la rivière Jacques-Cartier.

En ce qui concerne les demandes de prélèvements qui peuvent être anticipées et qui pourraient être importantes, l'attention se tourne vers l'agglomération de

Québec. En effet, la proximité de la ligne de partage des eaux du bassin versant de la rivière Saint-Charles du cours principal de la rivière Jacques-Cartier dans le secteur de Saint-Gabriel-de-Valcartier, le fait que la Ville de Québec soit propriétaire de terrains riverains de la rivière Jacques-Cartier avec des installations à cet endroit et l'autorisation d'une conduite d'alimentation temporaire dans la rivière pour répondre à des besoins d'urgence de la Ville de Québec pour un déficit d'approvisionnement en eau potable, comme ce fut le cas en 2002, démontrent qu'il existe des risques que cette situation se répète. Il faut noter qu'une situation semblable a lieu en période d'étiage sévère et que la portion prélevée du débit peut être importante (10 % en 2002). La quantité totale prélevée était de 1,7 m^3/s transférée dans la rivière Nelson, dans le bassin versant de la rivière Saint-Charles.

En 2002, une étude sur l'approvisionnement en eau potable pour la ville de Québec avait été réalisée par l'INRS. L'étude mentionne que l'option de s'approvisionner dans la rivière Jacques-Cartier demeure théoriquement intéressante, mais les auteurs croient que l'approvisionnement par le fleuve présente le potentiel nécessaire pour combler les besoins anticipés du développement vers l'ouest de l'agglomération (Villeneuve et coll., 2002). En 2007, à la suite d'une audience publique, le projet de construction d'une nouvelle prise d'eau à Sainte-Foy pour remplacer la prise d'eau existante était autorisé par décret du gouvernement du Québec. La construction a eu lieu en 2008, et la nouvelle prise d'eau a été mise en fonction au début de l'année 2009. Elle doit augmenter de façon notable la capacité d'approvisionnement de l'agglomération, et réduire, sans toutefois les éliminer, les risques d'utilisation de la rivière Jacques-Cartier comme source d'approvisionnement. Par ailleurs, les pressions croissantes de développement dans le bassin devraient accroître la probabilité de demandes de prélèvements dans le futur.

À l'été 2010, il y a eu à nouveau un prélèvement d'eau par la ville de Québec dans la rivière Jacques-Cartier. En raison des faibles quantités de neige tombées durant l'hiver et des conditions climatiques exceptionnelles de la saison estivale, la ville de Québec a fait appel à ses installations de pompage à Saint-Gabriel-de-Valcartier. Le pompage a été effectué à partir de la rivière Jacques-Cartier dans un tuyau s'écoulant gravitairement jusqu'à la rivière Nelson. Il y a eu trois séquences de pompage : du 14 juillet au 27 juillet, un débit de 0,2 m^3/s (soit 17 280 m^3/j); du 28 juillet au 3 août, un débit de 0,5 m^3/s (soit 43 200 m^3/j); et du 25 août au 7 septembre, un débit de 0,04 m^3/s (soit 3 456 m^3/j). Au début du mois de septembre, la rivière a atteint un débit d'étiage historique inférieur à 10,8 m^3/s

sur quatre journées consécutives (débit minimal de 10,4 m^3/s), la moyenne pour cette période étant normalement de 45 à 47 m^3/s (CEHQ, 2012b). Cependant, même au plus fort des prélèvements, la portion prélevée était inférieure à 5 % du débit d'étiage.

Enfin, quant à la prise d'eau souterraine de l'usine Abitibi-Bowater (usine de pâtes et papiers), elle est toujours en place, mais n'est plus utilisée depuis la fermeture de l'usine, en 2009. Cependant, elle est toujours fonctionnelle afin de fournir de l'eau en cas d'incendie.

4.3.2. Rejets d'eaux usées

4.3.2.1. Rejets municipaux

Il y a actuellement sept stations d'épuration en activité sur le territoire de la zone de gestion (tableau 41). La station de Québec Ouest, qui gère les eaux usées de la ville de Saint-Augustin-de-Desmaures, et la station de Stoneham ne se situent pas dans les limites de la zone de gestion (mais dans celle de la rivière Saint-Charles). L'information est donnée à titre indicatif.

Tableau 41. Liste des stations d'épuration présentes dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Nom de la station	Année de mise en opération	Type
Cap-Santé	1997	EA
Donnacona	1987	EA
Neuville	2000	ERR(PV)
Pont-Rouge	1986	EA
Fossambault-sur-le-Lac	1974	EA
Sainte-Catherine (2)	2003	EA
Sainte-Catherine – Coin perdu	1999	EA(PV)
Stoneham	1990	EA
Québec Ouest (Saint-Augustin)	1992	BF

Source : MAMROT, 2007 à 2012

EA : Étangs aérés; ERR : Étangs à rétention réduite; PV : Parois verticales; BF : Biofiltration

Le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) réalise chaque année un suivi des stations d'épuration et des ouvrages de surverse présents au Québec. Même si la plupart des ouvrages de surverse respectent les exigences de rejet auxquelles ils sont assujettis, ces exigences

tiennent compte de la qualité du réseau où se trouve l'ouvrage. Ainsi, pour la plupart des réseaux, les exigences sont souvent minimales, c'est-à-dire que les débordements sont tolérés en temps de pluie, de fonte ou en situation d'urgence. Seuls les débordements par temps sec ne sont pas tolérés (MAMR, 2006).

Tous les résultats d'analyse des affluents et effluents des stations d'épuration, ainsi que les résultats des évaluations des ouvrages de surverse pour chaque station, les causes et le temps imparti à chaque débordement sont recensés en annexe 2.

L'objectif principal des programmes de suivi d'une station d'épuration et de ses ouvrages de surverse est de vérifier si les exigences de rejet établies pour cette station et pour chaque ouvrage sont respectées. Il doit également permettre de constater si les efforts minimaux d'exploitation sont consentis en vue d'obtenir une performance satisfaisante des ouvrages et d'assurer leur pérennité.

Le seuil d'exigence à respecter, aussi bien pour les stations d'épuration que pour les ouvrages de surverse, est fixé à 85 %, ce qui correspond au niveau d'intervention du MAMROT. Le seuil de 85 % est un seuil facile à respecter et si la note obtenue après le suivi est inférieure, cela veut dire qu'il y a un problème sur le réseau, tant du côté de la station d'épuration (non-respect des exigences de rejet pour la DBO_5, les MES ou le P_{tot}) que de celui des ouvrages de surverse (par exemple, débordement par temps sec) (Roseberry, 2012).

Enfin, les stations de type étang, ce qui est le cas de l'ensemble des stations de la zone de gestion, sont toutes soumises à une exigence de rejet sur les coliformes fécaux. Dans ce cas, l'exigence comporte une valeur maximale à ne pas dépasser pour la moyenne géométrique des résultats demandés au cours d'une période prédéterminée (MAMR, 2006).

La vidange des fosses septiques des municipalités de Lac-Saint-Joseph, Shannon, Saint-Gabriel-de-Valcartier et du secteur de Tewkesbury est soit prise en charge par la municipalité elle-même, soit celle-ci demande aux citoyens de s'en occuper et d'en fournir la preuve. Parmi les municipalités possédant un réseau d'égout, celles de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Neuville assument également la responsabilité de la vidange des fosses septiques sur leur territoire. La ville de Fossambault-sur-le-Lac, en plus d'avoir signé une entente avec la RRGMRP pour la vidange de ses fosses septiques, a réalisé en 2012, des travaux de réfection de sa station, avec la création d'un nouveau bassin de réception des eaux usées et la rénovation des bassins existants. En ce qui concerne le réseau privé d'égout du Domaine de la rivière aux Pins (DRAP), il été

raccordé au réseau d'égout de la ville de Fossambault-sur-le-Lac en octobre 2009.

C'est approximativement 17 % de la population de la zone de gestion qui dispose d'installations septiques individuelles. Le système de traitement d'eaux usées de la Garnison est indépendant de ceux des municipalités adjacentes.

Les sites de rejets pour chaque municipalité de la zone de gestion se retrouvent au tableau 42 et sur la figure 44.

Tableau 42. Sites et quantités de rejets des eaux usées municipales dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Municipalités	Principaux rejets	Débits de conception (m^3/j)
Cap-Santé	Étangs aérés Fleuve Saint-Laurent	1 309
Donnacona	Étangs aérés Fleuve Saint-Laurent	3 815
Neuville	Étangs à rétention réduite Fleuve Saint-Laurent	571
Pont-Rouge	Étangs aérés Rivière Jacques-Cartier	2 681
Fossambault-sur-le-Lac	Étangs aérés Rivière Ontaritzi	1 343
Lac-Saint-Joseph	Assainissement individuel	-
Saint-Gabriel-de-Valcartier	Assainissement individuel	-
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	Étangs aérés Rivière Jacques-Cartier	1 895 50
Shannon	Assainissement individuel	-
Garnison Valcartier	*Boues activées* *Rivière Jacques-Cartier*	*1 500*
Stoneham	Étangs aérés Rivière des Hurons	1 388
Tewkesbury	Assainissement individuel	-
Saint-Augustin-de-Desmaures	Biofiltration Fleuve Saint-Laurent	185 000

Source : MAMROT, 2012b

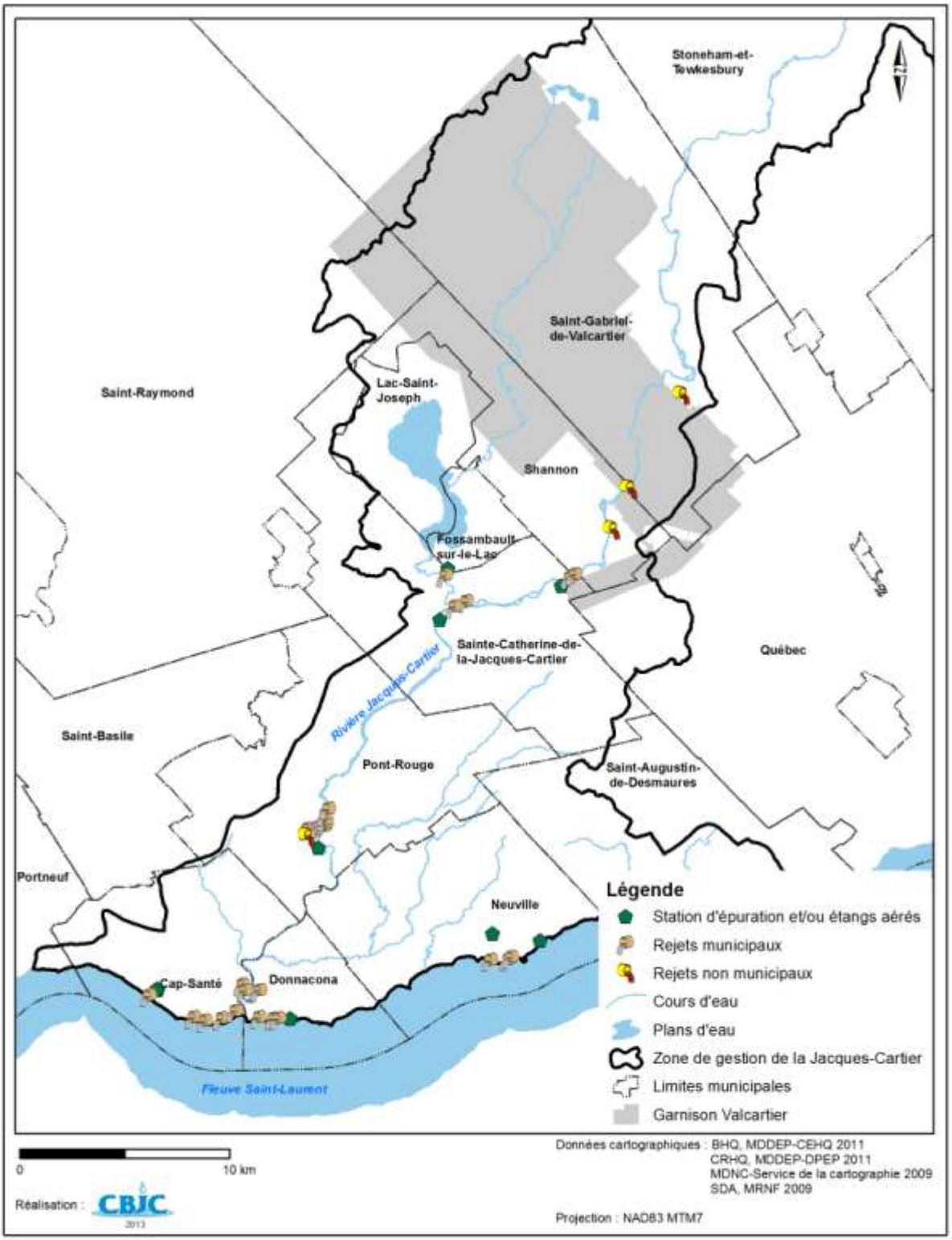


Figure 44. Sites de rejets des eaux usées dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

4.3.2.2. Rejets autres que municipaux

Les acteurs qui puisent de l'eau dans la rivière Jacques-Cartier, peuvent également être responsables de rejets dans celle-ci ou dans ses tributaires (tableau 43 et figure 44).

Tableau 43. Sites et quantités de rejet d'eaux usées autres que municipales dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Utilisateurs	Quantités de rejets	Sites de rejets
e Matériaux de Construction BP Canada	1 761 m^3/j (en 2009)	Rivière Jacques-Cartier (à la hauteur de Pont-Rouge)
Garnison Valcartier	1 500 m^3/j (en 2009)	Rivière Jacques-Cartier (aval du pont Cadieux)
Garnison Valcartier Pompage et traitement de la nappe phréatique (TCE)	1 500 à 2 000 m^3/j (à partir de 2013/2014)	Rivière Jacques-Cartier (amont du pont piste cyclable)
Village Vacances Valcartier	inconnue	Émissaire du ruisseau Ferré

En ce qui concerne le spa Tyst Trädgård, situé à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, l'eau usée est rejetée dans le réseau d'égout municipal. Pour le Nordique Spa Détente, situé à Tewkesbury, les rejets sont effectués dans son champ d'épuration qui a été rénové en 2011. Un ingénieur du MDDEFP vient tous les trois mois pour effectuer un suivi.

Pour le Village Vacances Valcartier, le volume d'eau utilisé pour le fonctionnement des installations est inconnu, mais les rejets sont effectués deux fois par année, sans traitement, dans l'émissaire du ruisseau Ferré.

4.3.3 Retenues d'eau

L'avènement de l'ère industrielle à la fin du XIXe siècle a conduit au développement de la puissance énergétique et hydroélectrique. Les barrages créés à cette époque servaient essentiellement à alimenter les moulins à scie et à farine, tandis que d'autres étaient destinés à la production d'énergie électrique.

Le barrage situé à la décharge du lac Jacques-Cartier est celui qui a la plus grande contenance. Ce barrage, en service depuis 1922, n'a subi aucune modification, mais des consolidations ont été exigées par le CEHQ. De plus, il ne possède pas de passe migratoire fonctionnelle. Au départ, il servait au flottage du bois. Ses usages actuels sont le stockage de l'eau pour la production d'énergie en

période d'étiage, la régulation du niveau des eaux à l'échelle du bassin versant et le maintien d'un niveau minimum d'eau pour la fraie du touladi dans les eaux du lac. Le barrage Desrochers, propriété de Canards Illimités Canada, a été mis en place en 1994 lors de la création du marais Léon-Provancher (tableau 44).

Tableau 44. Caractéristiques des principaux barrages de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Barrage	Utilisation principale	Hauteur de la retenue d'eau (m)	Capacité de retenue (m^3)	Superficie du réservoir (ha)
Lac-Jacques-Cartier	Faune et régulation	5,1	62 863 110	1 232,6
Duchesnay	Récréatif et villégiature	3,1	35 123 000	1 136,8
Petit-Lac-Jacques-Cartier	Faune	5,4	18 576 000	344
Sautauriski	Faune	6,9	14 042 500	205
Champlain	Faune	5,1	7 196 000	140
Lac-à-L'Épaule	Récréatif et villégiature	4,5	5 563 350	123,6
Alliés	Faune	3,1	4 273 040	137,8
Honorine	Faune	3	3 575 700	119,2
Donnacona	*Hydroélectricité*	10	1 595 200	32
Ruban	Faune	3,3	1 133 260	33,9
Petit-Lac-à-L'Épaule	Faune	3,2	1 053 400	29,6
Walsh	Régularisation	2,4	816 000	34
Bird	*Hydroélectricité*	11,8	508 517	10
Desrochers	Faune	2,4	452 200	19
McDougall	*Hydroélectricité*	2,3	63 300	5,5

Source : CEHQ, 2013

À ce jour, 76 barrages sont présents sur le réseau hydrographique de la zone de gestion de la Jacques-Cartier (figure 45). Plus de 37 % d'entre eux ont une forte contenance (tableau 45a) et près de 70 % ont été construits après les années 1960 (tableau 45b). Ils servent surtout aux activités de villégiature, à réguler les apports d'eau, à préserver les habitats fauniques et à produire de l'hydroélectricité (tableau 45c).

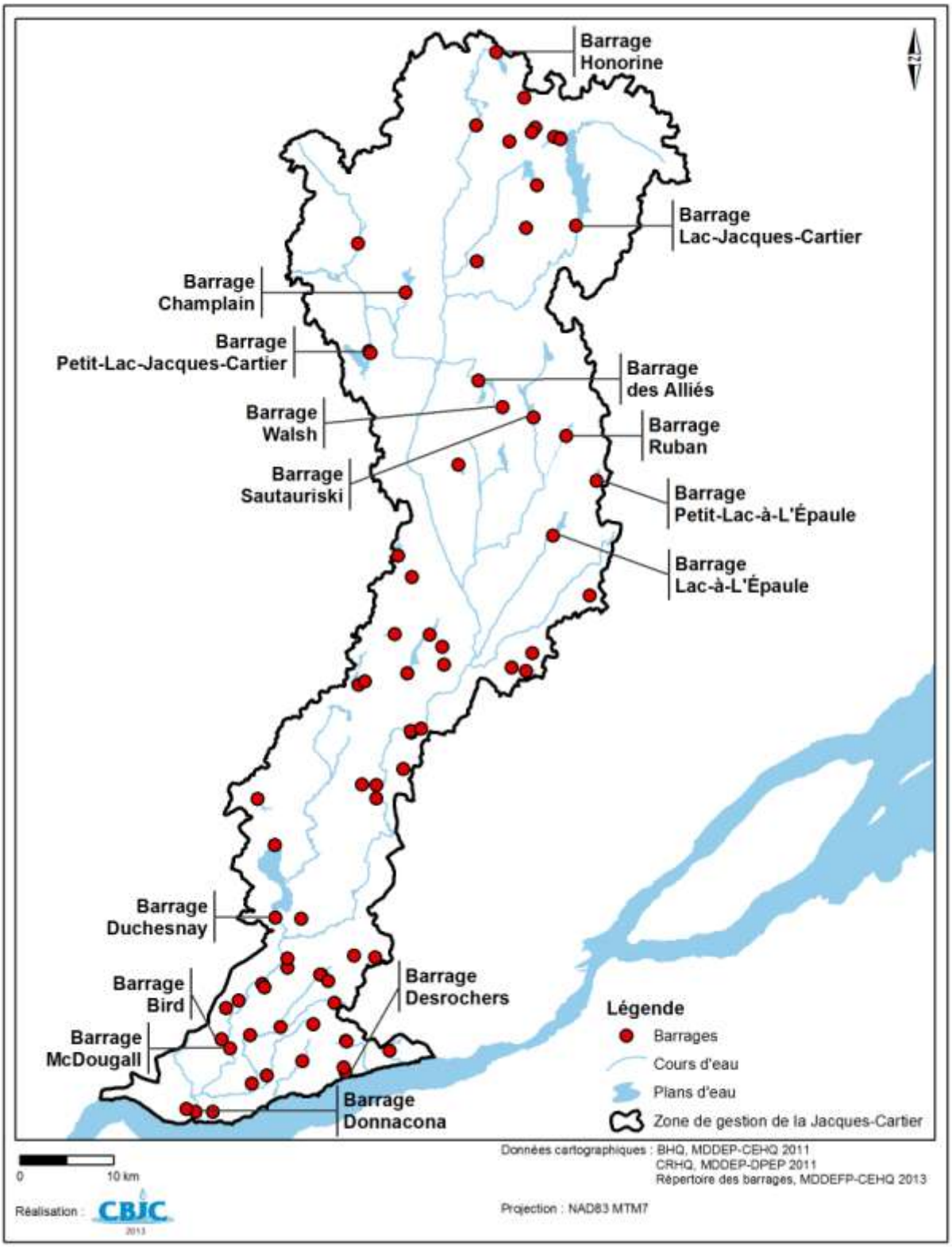


Figure 45. Principaux barrages de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Tableau 45. Identification des barrages de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier en fonction de leur a) catégorie, b) année de construction et c) utilisation

Caractéristiques	Nombre
a) Catégorie	
Petit barrage	*17*
Faible contenance	*30*
Forte contenance	*29*
b) Année de construction	
avant 1940	*9*
1940-1959	*7*
1960-1979	*32*
1980-2009	*20*
inconnue	*8*
*c) Utilisation**	
Récréatif et villégiature	*27*
Régularisation	*18*
Faune	*15*
Hydroélectricité	*3*
Autre ou inconnu	*5*
Anciennement flottage	*2*
Pisciculture	*2*
Faune et hydroélectricité[1]	*1*
Site historique et prise d'eau[2]	*1*
Prise d'eau	*1*
Réserve incendie	*1*

Source : CEHQ, 2013

* Certains barrages peuvent être destinés à deux utilisations (barrages du lac Jacques-Cartier[1] et de la rivière aux Pommes[2])

4.3 Usages prévus dans le futur

4.3.1. Transport d'électricité

Projet du poste de transformation Duchesnay et de sa ligne d'alimentation[17]

La capacité du poste de Val-Rose, situé à Shannon, près de la Garnison Valcartier, ne suffit plus à répondre à la croissance rapide de la demande dans ce secteur, et Hydro-Québec a atteint la limite des moyens mis à sa disposition pour soulager ce poste. Elle préconise donc d'implanter, à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, un nouveau poste à 315-25 kV, le poste Duchesnay, et de le raccorder au réseau au moyen d'une nouvelle ligne biterne à 315 kV sur les circuits déjà existants et cela, d'ici l'automne 2015. Par la suite, en 2016, il sera possible de démanteler le poste de Val-Rose, sa ligne d'alimentation à 69 kV sur environ 26 km et la section à 230-69 kV du poste de Québec. L'emplacement du poste sera dans la zone industrielle de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier. Il requerra un terrain d'environ 113 m sur 153 m afin d'y aménager l'espace clôturé et les fossés de drainage requis en périphérie. Il accueillera deux transformateurs à 315-25 kV. De plus, des bassins de récupération d'huile seront aménagés sous chacun des transformateurs en cas de déversement accidentel. Enfin, les 12 départs de ligne de distribution à 25 kV seront souterrains.

Au terme des études environnementales, techniques et économiques et des consultations publiques, le tracé retenu a été dévoilé en juin 2012. D'une longueur de 3,8 km, le tracé obligera le déboisement d'une partie d'un peuplement forestier mature, tout en s'assurant d'impacts minimums sur une gazonnière. Il évite des érablières exploitées et, dans la mesure du possible, des érablières potentielles. Le tracé ne traverse aucun cours d'eau. De plus, malgré la multitude de milieux humides dispersés sur le territoire, la plupart des grandes étendues de tourbières et des marécages arbustifs ont été évités. Toutefois, le tracé passe dans quelques marécages arborescents constitués de sols présentant un mauvais drainage. Le tracé ne traverse aucune route et ne sera pas visible ou le sera très peu depuis les résidences, étant dissimulé par des peuplements forestiers.

[17] Source: site Internet Hydro-Québec, 2012

4.3.2. Secteur récréotouristique

Privatisation de la plage du lac Saint-Joseph

En 2010, le propriétaire de la plage du lac Saint-Joseph a annoncé que d'ici 2014-2015, la plage sera fermée au public. Le camping laissera place, à court terme, à un complexe domiciliaire de 160 unités et la plage sera alors éventuellement réservée à l'usage exclusif des résidents du complexe.

4.3.3. Secteur de la conservation

Rivière Jacques-Cartier

En 2006, le MDDEP a proposé 13,8 km² de berges de la rivière Jacques-Cartier comme territoires potentiels aux fins de création d'aires protégées. Le projet de réserve aquatique est en voie de réalisation, et s'étendrait depuis l'embouchure de la rivière à Donnacona, jusqu'au territoire fédéral de la Garnison Valcartier.

Parc national de la Jacques-Cartier

En 2007, le MDDEP a proposé qu'une superficie de 17,4 km² de terres privées et publiques serve à l'agrandissement du territoire du parc. Les terres privées représentent 14,9 km², le dossier est actuellement dans les mains du MTQ pour l'évaluation, mais aucune négociation n'est en cours avec le propriétaire. Pour les terres publiques (2,5 km²), il existe un bail sur l'un des trois lots concernés et le MDDEFP est actuellement en pourparlers avec le MRN sur ce point.

4.4. Grandes affectations du territoire

Les grandes affectations du territoire ont un caractère général et servent de cadre de référence au découpage du territoire qui doit être effectué à l'intérieur des plans et des règlements d'urbanisme locaux.

Tableau 46. Tenure des terres dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Propriétaire	Superficie (km²)	%
Gouvernement du Québec	*1722*	*65,72*
Gouvernement du Canada	*188*	*7,2*
Municipalités	*2*	*0,08*
Privé	*706*	*27*

Source : Registre du domaine de l'état (Foncier Québec); MLCP, 1991

Près de 75 % du territoire de la zone de gestion est de tenure publique (tableau 46). Les terres appartenant au gouvernement du Québec sont les zones de conservation et les territoires fauniques de la zone de gestion. Les terrains du gouvernement du Canada correspondent aux terres de la Garnison Valcartier. Les terres privées sont, quant à elles, surtout concentrées au sud du territoire, en bordure de la rivière Jacques-Cartier et du fleuve Saint-Laurent.

Le cas des rivières et de l'appropriation de leurs zones riveraines est à prendre en compte. La rivière Jacques-Cartier est considérée comme non navigable et non flottable par le MDDEFP. Tous les lots de terre qui ont été concédés par la Couronne avant le 1er juin 1884 sont considérés comme la propriété privée des riverains. Ceux-ci sont donc propriétaires du lit de la rivière jusqu'au centre (ou mieux jusqu'au fil de l'eau). Le lit de la rivière Jacques-Cartier est donc en partie du domaine hydrique privé, sauf pour les lots achetés par la compagnie Domtar inc. à l'époque de l'exploitation de la rivière pour le flottage du bois et qui ont depuis, été cédés au gouvernement du Québec (cas du parc national de la Jacques-Cartier et de la zec de la Jacques-Cartier).

MRC de Portneuf

Douze grandes affectations du territoire sont retenues à l'intérieur du schéma d'aménagement de la MRC de Portneuf : urbaine, résidentielle rurale, industrielle, agricole, agro-forestière, forestière, forestière et faunique, récréo-forestière, récréative, de villégiature, de conservation et d'utilité publique.

Sur le territoire de la zone de gestion, il existe trois affectations différentes : urbaine, industrielle et agricole (dynamique, viable et à vocation particulière). L'aire agricole à vocation particulière correspond aux espaces déstructurés de la zone agricole, qui ont perdu leur vocation première et qui se sont développés au cœur d'un environnement agricole ou forestier. Ils se caractérisent par la présence d'activités, comme des ensembles résidentiels ou de villégiature, des territoires récréatifs, des lieux d'extraction, des espaces utilitaires, des sites institutionnels, industriels ou commerciaux (tableau 47) (MRC de Portneuf, 2007a).

MRC de La Jacques-Cartier

Dans le schéma d'aménagement de la MRC de La Jacques-Cartier, ce sont également douze grandes affectations du territoire qui sont retenues : agricole, de conservation, forestière, industrielle, militaire, urbaine, résidentielle rurale, résidentielle de réserve, récréative, récréo-forestière, rurale et de villégiature. Toutes les affectations se retrouvent sur le territoire de la zone de gestion (MRC de La Jacques-Cartier, 2004).

MRC de La Côte-de-Beaupré

Dans le schéma d'aménagement de la MRC de La Côte-de-Beaupré, il y a cinq grandes affectations (agriculture, conservation, récréation, récréo-forestière et périmètre d'urbanisation) et seule l'affectation récréo-forestière se retrouve sur le territoire de la zone de gestion (parc national de la Jacques-Cartier et réserve faunique des Laurentides) (MRC de La Côte-de-Beaupré, 2002).

Tableau 47. Aires agricoles à vocation particulière de la MRC de Portneuf, dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

	Localisation	Vocation dominante	Superficie
Cap-Santé	Développement Julien	Résidentielle	47,6 ha
	Terres publiques du MRN (zec Saumon)	Récréative	38,1 ha
Donnacona	Pénitencier	Institutionnelle	59,4 ha
	Pointe-à-Pagé	Villégiature	9,4 ha
	Terres publiques du MRN (zec Saumon)	Récréative	30,8 ha
Neuville	Carrière Graymont	Industrielle-Extraction	36,7 ha
	Hameau-des-Bois	Résidentielle (maisons mobiles)	18 ha
	Chemin du Lac	Résidentielles	7,3 ha
	Marais Léon-Provancher	Conservation	86,5 ha
	Rue Gravel	Résidentielle	64,1 ha
	Rue Bertrand	Résidentielle	3 ha
	Rue des Trembles	Résidentielle	3,1 ha
	Secteur de La Rivière	Résidentielle	21,9 ha
	Secteur Industriel	Industrielle et commerciale	14,9 ha
	Site d'enfouissement	Utilité publique	69,8 ha
	Terres publiques du MRN (zec Saumon)	Récréative	39,7 ha
Pont-Rouge	Camping Un air d'été	Récréative	14,6 ha
	Club de golf Pont-Rouge	Récréative	51,2 ha
	Carré du golf	Résidentielle	7,6 ha
	Domaine Alex	Résidentielle-Villégiature	5,6 ha
	Jos A. Lacroix	Résidentielle	32,5 ha
	Rue du Lac André	Villégiature	2,4 ha
	Lac de mes Rêves	Villégiature	4,8 ha
	Rue du Lac Henri	Villégiature	3,1 ha
	Rue du Lac Paul	Résidentielle-Villégiature	6,2 ha
	Petit-Capsa	Résidentielle	3,7 ha
	Petit-Capsa, Route Guénard	Résidentielle	35 ha
	Petit-Capsa, Route Joséphat-Martel	Résidentielle-Villégiature	29,3 ha
	Petit-Capsa, Rue des Pêcheurs, Rue Paquet	Résidentielle-Villégiature	48,4 ha
	Petit-Capsa, Rue Saint-Patrick	Résidentielle	5,6 ha
	Rang du Brulé, Chemin du rivage	Villégiature	16,3 ha
	Rang du Brulé, Grand-Remous	Résidentielle-Villégiature	96,1 ha
	Rang du Brulé, Lac Jaro	Résidentielle-Villégiature	3,5 ha
	Rang du Brulé, Lac Lesage	Villégiature	4,3 ha
	Rang du Brulé, Rue de la Colline	Résidentielle	11,5 ha
	Réserve écologique Jules-Carpentier	Conservation	4,5 ha
	Terres publiques du MRN (zec Saumon)	Récréative	367,6 ha
Total			**1 304,1 ha**

Source : MRC de Portneuf, 2007a

Agglomération de Québec (Saint-Augustin-de-Desmaures et Québec)

Le 1er janvier 2006, Saint-Augustin-de-Desmaures obtient officiellement le statut de Ville. Elle devient ainsi membre de l'agglomération de Québec (anciennement la Communauté urbaine de Québec) avec les villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette. Cette dernière ne fait pas partie de la zone de gestion intégrée de la Jacques-Cartier. Les affectations de la ville de Saint-Augustin-de-Desmaures se retrouvent dans le schéma d'aménagement de l'agglomération de Québec. Cependant, les données d'affectation de la ville n'étaient pas disponibles lors de la rédaction du présent document.

Communauté métropolitaine de Québec (CMQ)

Dans le schéma métropolitain d'aménagement et de développement (SMAD) (CMQ, 2006), le zonage concerne plusieurs secteurs de la zone de gestion. Pour la zone agricole provinciale, il y a différentes classes de limitations qui restreignent le choix des cultures (modérées, modérément graves, graves, très sévères, les sols ne se prêtant pas à l'agriculture et les sols organiques). À l'intérieur de la zone agricole provinciale, se retrouve également la délimitation pour les milieux boisés et les boisés propices à l'acériculture. Enfin, deux zones sont identifiées dans l'aire périurbaine de la ville, soit le parc industriel François-Leclerc et la zone résidentielle située au sud-ouest du parc industriel. En 2011, dans le plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD), on constate que des terres actuellement agricoles (à l'ouest du parc industriel et à l'est de la zone résidentielle) ont été rajoutées au périmètre urbain à des fins résidentielles (CMQ, 2011).

Les affectations du territoire sont chiffrées (tableau 48) selon l'organisation municipale responsable (exception faite de Saint-Augustin-de-Desmaures) et cartographiées (figure 46). Les affectations dominantes du territoire sont l'affectation forestière (68,3 %) et l'affectation agricole qui ne représente que 9,6 % de l'affectation du territoire.

Tableau 48. Affectations de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Affectation	MRC			Agglomération de Québec		Superficie totale		
	Portneuf	Jacques -Cartier	Côte-de-Beaupré	Québec (Val-Bélair)	St-Augustin-de-Desmaures	ha	km^2	%
Agricole	20 942,1	4 251,3	-	-	-	25 193,4	251,9	9,6
Agro-forestière	-	-	-	2 166,3	-	2 166,3	21,7	0,8
Conservation	9,2	21 363,8	-	153	-	21 526	215,3	8,2
Forestière	760,2	36 451	141 722	-	-	178 933,2	1 789,3	68,3
Industrielle	37,4	171,7	-	-	-	209,1	2,1	0,08
Publique	965,1	18 061,2	-	-	-	19 026,3	190,3	7,3
Récréative	-	757,6	-	-	-	757,6	7,6	0,3
Résidentielle	-	3 985,6	-	-	-	3 985,6	39,9	1,5
Urbaine	1 818,6	3 902,6	-	-	-	5 721,2	57,2	2,2
Non disponible	-	-	-	-	4 280	4 280	42,8	1,6
Total (km^2)	**24 532,6**	**88 944,9**	**141 722**	**2 319,3**		**261 798,8**	**2 618**	**100**

Source : MRC Portneuf, MRC de La Jacques-Cartier, CMQ et MRC de La Côte-de-Beaupré

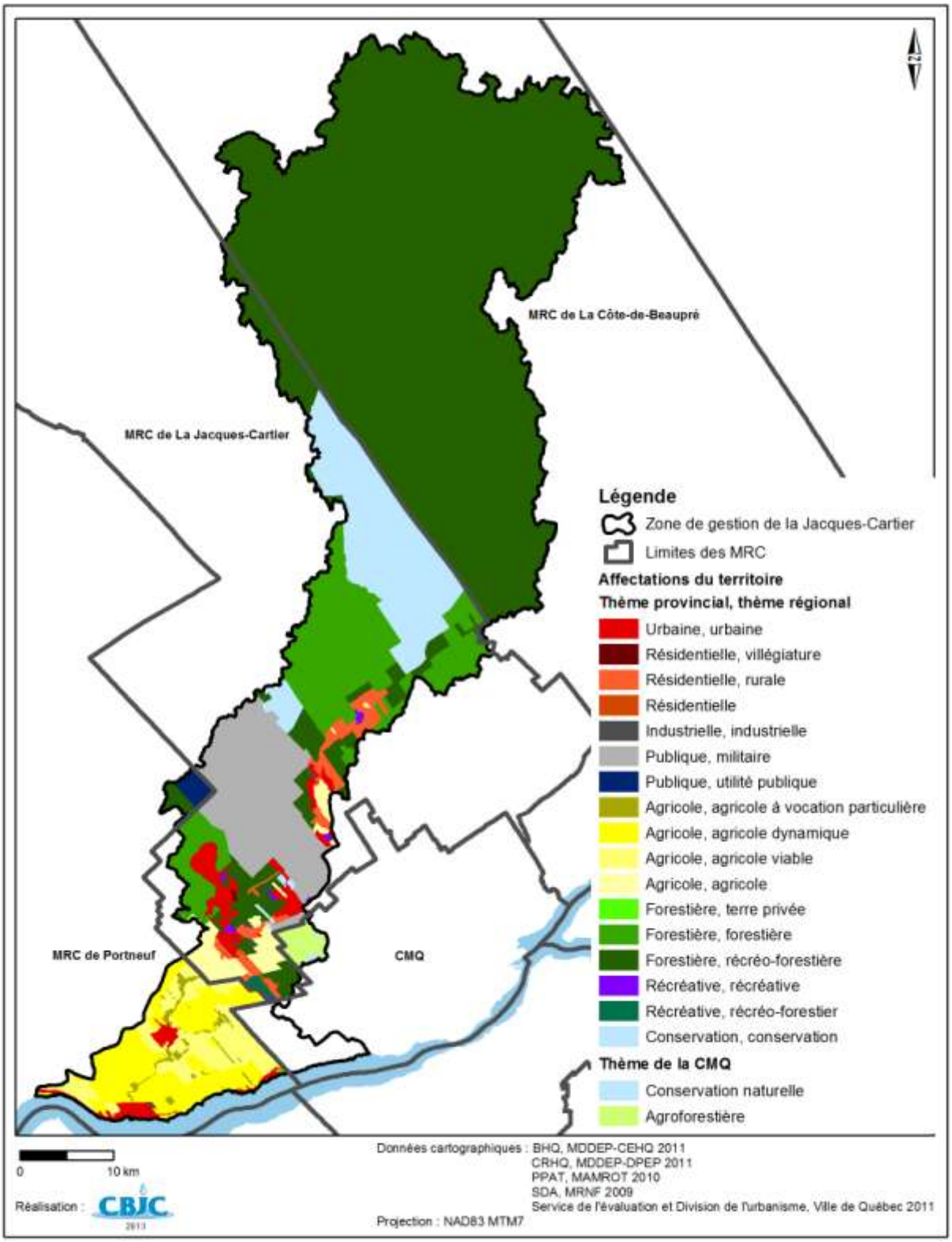


Figure 46. Affectations de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

4.5. Actions réalisées ou en cours de réalisation

4.5.1. CBJC

Échantillonnage mensuel de quatre stations permanentes durant toute l'année avec envoi pour analyse des échantillons au Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) :

- sur la rivière Jacques-Cartier (au pont à Tewkesbury et à l'embouchure à Donnacona);
- sur la rivière aux Pommes (à 4 km de son embouchure);
- et sur la rivière aux Pins (à 200 m en amont du lac Saint-Joseph).

Échantillonnage et analyse physico-chimique de cours d'eau avec envoi des échantillons au CEAEQ, et analyse à l'aide d'une trousse HACH :

- de 2006 à 2008, sur la rivière aux Pins (à Fossambault-sur-le-Lac) et sur la rivière Ontaritzi (à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier);
- en 2008, sur le ruisseau Bonhomme (à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier);
- en 2009, sur neuf tributaires de la rivière Jacques-Cartier : soit sur le ruisseau Bourgoin et la rivière des Prairies (tous les deux à Cap-Santé), le ruisseau St-Denys-Garneau, la rivière Noire et le ruisseau Lady-Brook (tous les trois à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier), la rivière du Moulin et le ruisseau Tintin (tous les deux à Stoneham-et-Tewkesbury), et enfin, le ruisseau Dansereau et la rivière Chaude (tous les deux à Pont-Rouge);
- en 2010, sur la rivière Charland (à Saint-Augustin-de-Desmaures), en partenariat avec la FQPPN, la rivière des Roches (aussi à Saint-Augustin-de-Desmaures) et sur la rivière Chaude (à Pont-Rouge);
- en 2011, sur la rivière des Prairies (à Cap-Santé), le ruisseau Jacques (à Saint-Gabriel-de-Valcartier) et pour une troisième année consécutive, sur la rivière Chaude (à Pont-Rouge);
- en 2012, sur le ruisseau des Îlets (à Saint-Augustin-de-Desmaures) et sur le ruisseau du Moulin-Chamberland (à Donnacona);

En 2006, **évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph**, avec un portrait des activités et usages, de la qualité de l'eau brute et du traitement de l'eau potable, un inventaire visuel des signes de dégradation du lac, une caractérisation

physique et une étude de la qualité de l'eau du lac et, enfin, une évaluation de la communauté ichtyologique du lac et de son habitat.

Depuis 2006, participation au **réseau de surveillance du lac Saint-Joseph** (RSV-Lac) avec prise et envoi des échantillonnages pour analyse au CEAEQ. Ce projet est réalisé en partenariat et avec le soutien financier des trois villes riveraines du lac, soit Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Fossambault-sur-le-Lac et Lac-Saint-Joseph.

En 2006 et 2007, réalisation d'un atlas sur la **caractérisation du corridor riverain de la Jacques-Cartier**, dans la MRC de La Jacques-Cartier et dans la MRC de Portneuf, dans le cadre du volet II du MRNF. Finalisation du projet pour la MRC de La Jacques-Cartier en 2009-2010, avec la création d'un outil portant sur la vulnérabilité des berges.

En 2007 et 2008, évaluation du **portrait des eaux pluviales et de surface** sur le territoire des trois municipalités riveraines du lac Saint-Joseph. Rendu possible grâce à la caractérisation hydrographique par détermination du sens d'écoulement des unités de drainage et l'évaluation de leur capacité de drainage des sédiments vers le lac.

En 2009, réalisation de la **diagnose des lacs** Ferré (à Saint-Gabriel-de-Valcartier) et Bonhomme (à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier).

En 2010 et 2011, **caractérisation de milieux humides** sur le territoire des villes de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et Pont-Rouge.

En 2012, réalisation du **portrait des eaux pluviales et de surface** de quatre secteurs en développement de la ville de Cap-Santé, avec la caractérisation du réseau de drainage et la localisation des apports d'eau de surface (naturel ou artificiel) au réseau existant.

Caractérisation de macroinvertébrés benthiques avec calcul de trois indices : qualité de l'habitat (IQH), qualité de la bande riveraine (IQBR) et de surveillance volontaire benthos (ISVB) pour la rivière aux Pommes en 2002 et 2010, et pour le ruisseau Versailles (tributaire de la rivière des Prairies) en 2011.

Caractérisation (faciès d'écoulement, granulométrie et IQBR) de plusieurs tributaires de la rivière Jacques-Cartier afin d'évaluer leur potentiel halieutique :

- en 2006, le ruisseau Pageau (Pont-Rouge), le ruisseau Joé Juneau (Pont-Rouge) et le ruisseau à l'Eau Froide (Pont-Rouge);

- en 2007, le ruisseau St-Denys-Garneau et le ruisseau Bonhomme (tous les deux à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier), le ruisseau Dansereau (à Pont-Rouge) et le ruisseau Lady-Brook (à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et à Shannon);
- en 2008, le ruisseau des Castors (à Pont-Rouge);
- en 2009, le ruisseau Akif et le ruisseau Jaune (tous les deux à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier), le ruisseau des Sources (à Saint-Gabriel-de-Valcartier) et la rivière à Matte (à Neuville);
- en 2010, le ruisseau des Roches (à Saint-Augustin-de-Desmaures), en partenariat avec la FQPPN, et la rivière du Moulin (à Stoneham-et-Tewkesbury);
- en 2011, le ruisseau Jacques (à Saint-Gabriel-de-Valcartier) et le ruisseau Sainte-Jeanne (sur le territoire de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Saint-Augustin-de-Desmaures et Pont-Rouge);
- en 2012, le ruisseau du Moulin-Chamberland (à Donnacona);

Aménagements d'habitats aquatiques avec la création de seuils et frayères pour l'omble de fontaine :

- en 2004, sur la rivière Noire tributaire de la rivière aux Pommes (à Neuville), sur la rivière Noire (à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier) et sur la rivière Chaude (à Pont-Rouge);
- en 2005, sur le ruisseau Bonhomme (à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier);
- en 2006, sur la rivière Noire (rue Laurier, à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier) et sur le ruisseau Gauthier (à Pont-Rouge);
- en 2007, à nouveau sur le ruisseau Gauthier (à Pont-Rouge) et sur le ruisseau à l'Eau Froide (aussi à Pont-Rouge);
- en 2008, à nouveau sur le ruisseau à l'Eau Froide (à Pont-Rouge);
- en 2009, sur le ruisseau de la Pisciculture (à ont-Rouge) et sur le ruisseau Bourgoin (à Cap-Santé);
- en 2010, sur le ruisseau Jaune (à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier);
- en 2011, sur le ruisseau du Moulin (à Stoneham-et-Tewkesbury);
- en 2012, sur le rivière Charland (à Saint-Augustin-de-Desmaures), en partenariat avec la Fédération québécoise des chasseurs et pêcheurs, et

sur la rivière aux Pommes (à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et Pont-Rouge) en partenariat avec le CARN.

4.5.2. Conseil régional de l'environnement et du développement durable – Région de la Capitale-Nationale (CRE-Capitale nationale)

Participe à plusieurs projets, sur différents thèmes :

Les **changements climatiques,** avec des campagnes de sensibilisation visant à encourager les citoyens à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (DéfiQuébec, Défi d'une tonne, Défi Climat).

Les **milieux naturels,** avec un projet de caractérisation et de mise en valeur des milieux humides de la région intitulé *Entre la terre et l'eau : un monde à protéger*. Depuis 2002, ce projet réalisé en partenariat avec la Fondation de la Faune du Québec et Habitat Faunique Canada a permis de protéger 87 milieux humides sur le territoire de la région, couvrant une superficie de plus de 788 ha, et représentant 123 propriétaires ayant signé des ententes de conservation volontaire. Également, la réalisation d'une étude de caractérisation du lac Jacques en 2005 (avec analyses physico-chimiques), qui a abouti à la création d'un comité de sauvegarde du lac et la mise en place d'un plan d'action visant à ralentir le processus d'eutrophisation du lac. Cette étude a été réalisée en partenariat avec le gouvernement fédéral (programme Éco-Action) et la municipalité de Saint-Gabriel-de-Valcartier.

Les **matières résiduelles,** avec une campagne de sensibilisation à l'herbicyclage (2007-2008) pour les citoyens de la région, ainsi que la promotion de la gestion responsable des matières résiduelles et du programme de reconnaissance de Recyc-Québec. D'autres projets sont aussi valorisés, tels que le soutien à l'organisation d'événements écoresponsables.

4.5.3. FQPPN

Les projets réalisés par la FQPPN se découpent en trois volets :

Projets « conservation du littoral ». Projet *Protection des battures et des boisés riverains de Saint-Augustin-de-Desmaures*, avec l'acquisition de lots et l'aménagement du parc du Haut-Fond, en partenariat avec la Ville; le projet *Ensemble pour la protection des milieux riverains* pour améliorer les connaissances sur les propriétés riveraines entre le fleuve Saint-Laurent et la route 138, et proposer aux propriétaires des aménagements et des actions pour améliorer la qualité des habitats riverains et favoriser les espèces naturelles; la protection de la flore menacée de l'estuaire d'eau douce avec des plantes en situation précaire,

notamment la gentiane de Victorin et la cicutaire de Victorin; et enfin, l'acquisition et l'aménagement du parc du Haut-Fond.

Projet « paysage ». Analyse du paysage du chemin du Roy de Saint-Augustin-de-Desmaures pour cibler les composantes particulières du territoire et mettre en évidence leur influence sur la biodiversité; méthodologie pour utiliser les plantes indigènes afin d'harmoniser l'aménagement paysager des terrains; chronique sur la falaise de Saint-Augustin, une composante unique du paysage. De plus, conjointement avec l'Université Laval, la FQPPN a élaboré un plan de gestion qui détermine les éléments naturels à protéger et les recommandations pour la conservation des ressources et du territoire de la Station agronomique de Saint-Augustin.

Projets « restauration des rives ». Projet de caractérisation de la rivière Charland; problématique d'érosion des rives aux abords du fleuve sur le territoire de Saint-Augustin-de-Desmaures; sensibilisation de la population et de la communauté riveraine à la richesse et à la protection des battures de Saint-Augustin-de-Desmaures; création de parcelles de démonstration de stabilisation et de renaturalisation chez certains propriétaires volontaires.

4.5.4. ZIP Québec et Chaudière-Appalaches

Les projets et études réalisés par la ZIP reposent sur les priorités déterminées lors des consultations publiques, notamment du Plan d'action et de réhabilitation écologique du Saint-Laurent (PARE). Ces projets sont réalisés grâce au partenariat et à la concertation du milieu.

Réalisation, notamment, d'un rapport sur la conservation et la mise en valeur des rives du fleuve Saint-Laurent de la MRC de Portneuf. Portrait global des 77 km de berges du fleuve pour la MRC, qui recense tous les éléments du milieu biophysique, du territoire, les usages, les accès au fleuve, du paysage, et le potentiel de mise en valeur. Production d'une carte localisant les milieux humides, sites d'intérêt écologique, aires de concentration d'oiseaux aquatiques, boisés, marinas, quais, parcs, sites de pêche et de chasse, belvédères, sites d'observation, pistes cyclables, tronçons de découvertes, patrimoine bâti, zones agricoles ou urbaines, chutes, rivières, etc.

4.5.5. La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

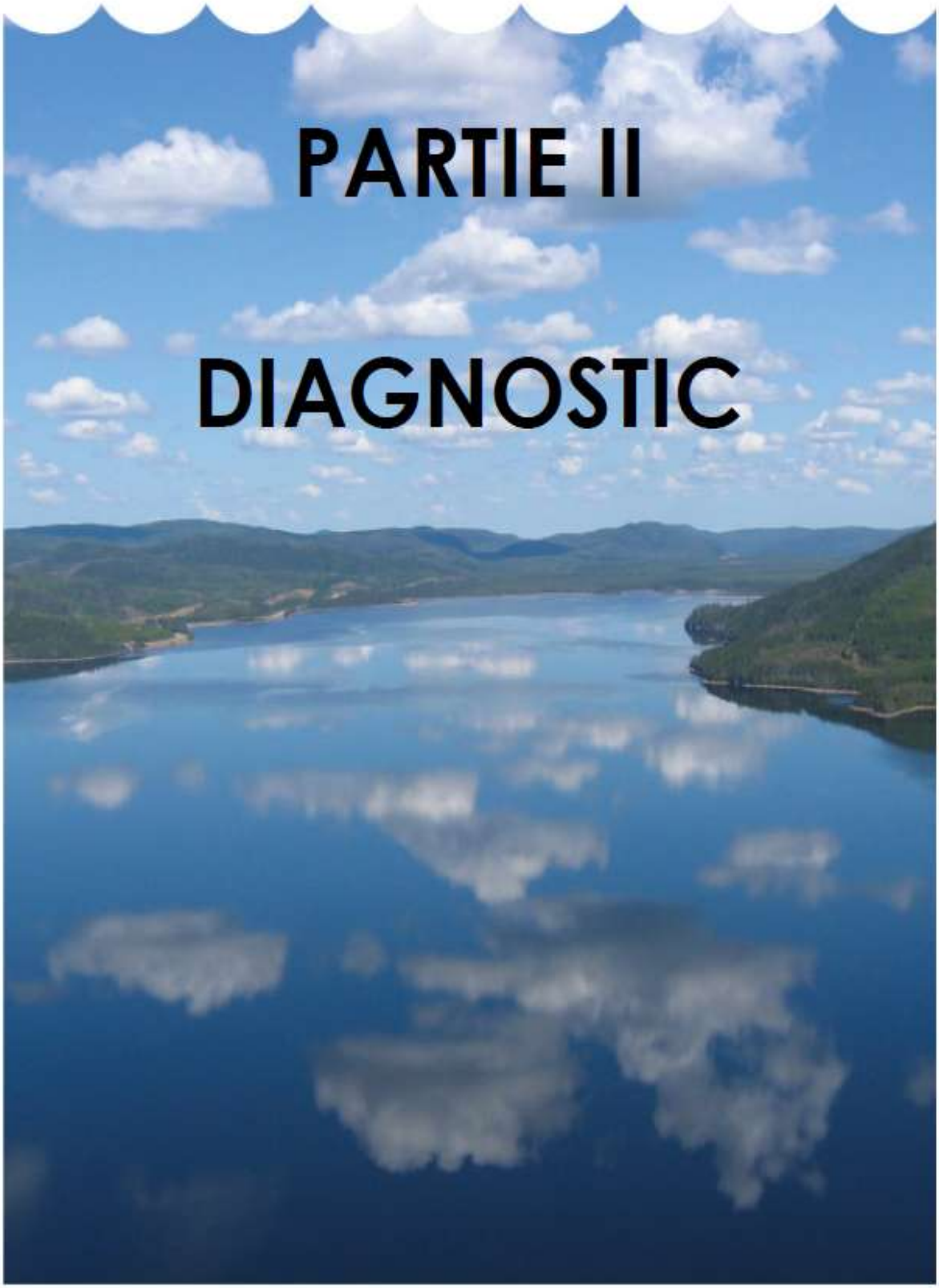
Ses activités se répartissent en trois catégories :

Les activités régulières. Administration de ses territoires protégés (marais Léon-Provancher), financement de divers projets, publication de sa revue, échanges

avec les organismes de conservation gouvernementaux et paragouvernementaux, ainsi qu'avec les organismes privés poursuivant les mêmes buts.

Les activités à caractère éducatif pour les jeunes. Programme de chasse éducative tenu au marais Léon-Provancher, le programme Chantiers Jeunesse, avec la réalisation, en 1999, de travaux d'amélioration du site et d'aménagements favorables à la faune, toujours au marais Léon-Provancher.

Les activités ponctuelles. Avec le soutien de plusieurs partenaires, acquisition en 2003 de lots (5 ha) contigus au territoire du marais déjà existant, pour la création d'un sentier éducatif sur la faune, pour l'amélioration des sentiers pédestres ou pour la plantation d'arbres afin de favoriser la reprise de la végétation dans une zone altérée lors de la construction d'une digue; et programmes d'animation adaptés au milieu et visant les élèves du primaire ainsi que des centres de la petite enfance.


PARTIE II
DIAGNOSTIC

QUALITÉ DE L'EAU

1. CONTAMINATION BACTÉRIOLOGIQUE ET PHYSICO-CHIMIQUE

1.1. Acidification des plans d'eau

Les plans d'eau de la zone de gestion présentent une sensibilité élevée au pH. Depuis 1983, l'acidité a été mesurée dans de nombreux lacs. Le pH moyen se situe généralement entre 4,7 et 6,0 (acide ou en transition). Ces valeurs de pH laissent penser que les eaux des lacs ont un faible pouvoir tampon. Cette acidification a des conséquences sur le milieu biophysique avec, entre autres, la mise en solution de métaux traces, l'appauvrissement des écosystèmes, le remplacement des plantes aquatiques, l'accroissement de la transparence de l'eau et des effets directs et indirects sur les organismes aquatiques.

Cependant, les données compilées dans le parc national de la Jacques-Cartier depuis 2006 tendent à montrer une amélioration, avec une légère augmentation des valeurs mesurées.

En ce qui concerne l'impact de l'acidité sur la faune aquatique, certains lacs présenteraient un pH critique pour le maintien à long terme de certaines espèces sensibles, comme le touladi et l'omble chevalier. L'acidité aurait donc également des effets sur la pêche sportive, entrainant principalement une baisse du nombre de captures par unité d'effort et la disparition de certaines espèces d'intérêt sportif sensibles aux variations de pH (Arvisais, 2008c).

Enfin, il y a un manque de données dans le centre (zone sensible à l'acidité) et le sud de la zone. Une actualisation des données de pH est nécessaire, la plupart des données ayant été compilées il y a plus de vingt ans (Arvisais, 2008c).

1.2. Flottage du bois

Pendant plus de 70 ans, la rivière Jacques-Cartier a servi pour le flottage du bois.

Après plusieurs années de drave, un certain pourcentage du bois flotté s'est retrouvé au fond de la rivière. La Domtar a flotté entre 100 000 et 125 000 cunits de résineux par année durant 15 ans (un cunit équivaut à 100 pi^3, qui équivaut à 2,83 m^3). L'évaluation des pertes se chiffre aux environs de 2,5 % de l'ensemble du bois flotté. Sur une période de 15 ans, à 100 000 cunits par année, les pertes seraient de 37 500 cunits de bois, soit l'équivalent de 106 125 m^3 de bois au fond de la rivière (PNJC, 2009b).

Réputée comme une bonne rivière à saumon au cours du XIXe siècle, la Jacques-Cartier a vu disparaître la population de saumon atlantique qu'elle hébergeait. La construction du barrage de Donnacona, en 1913, afin de retenir les billes de bois près de l'usine, a provoqué la disparition du saumon dans la rivière. À cette époque, le barrage ne possédait pas de passe migratoire. De plus, le flottage du bois a entraîné une baisse de la qualité de l'eau : elle est devenue plus colorée et a perdu son oxygène à cause de la décomposition des copeaux de bois sur le lit (apports de tanin et d'acides phénoliques). Enfin, les billes de bois ont gratté les seuils où les saumons déposaient leurs œufs à l'automne (détérioration des habitats). En conséquence, la disparition de cette espèce a été constatée à partir de 1920 (PNJC, 2012b). Ces faits sont appuyés par une étude (Visser et Couture, 1981) qui rapporte que bien qu'aucun effet toxique aigu n'ait été noté, certaines études en laboratoire ont mis en évidence des effets sub-létaux résultant, chez les poissons, en un mauvais fonctionnement du système respiratoire et en une diminution du taux d'éclosion des œufs.

L'abandon de la drave et les projets d'ensemencements ont permis le retour du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier dès 1982.

1.3. Indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) et critères de qualité de l'eau

Depuis 1979, le MDDEFP assure la surveillance de la qualité de l'eau des principales rivières du Québec. Des données sont ainsi disponibles pour 17 sites d'échantillonnage situés dans les limites de la zone de gestion, cinq se retrouvant sur la rivière Jacques-Cartier. Les périodes d'échantillonnage pour les différentes stations sont variables.

Les stations actives sont : sur la rivière Jacques-Cartier, celle située en amont de Tewkesbury et celle située près de l'embouchure à Donnacona; sur la rivière aux Pommes, à 4 km de son embouchure; et sur la rivière aux Pins, à 800 m en amont du lac Saint-Joseph. Depuis 2006, ce dernier fait partie du réseau de surveillance volontaire des lacs (RSV-Lacs).

La variable déclassante est le paramètre ayant obtenu la plus faible cote de qualité au cours de l'été (les valeurs sont en gris). À partir de 2009, la turbidité ne compte plus dans le calcul de l'IQBP, car celle-ci était trop liée à des facteurs environnementaux indépendants des impacts humains. Lorsque la valeur de turbidité est indiquée dans les tableaux et que seul l'IQBP6 a été calculé, les résultats sont uniquement inscrits à titre indicatif et sont hachurés. Les couleurs

présentes dans les différents tableaux des résultats indiquent les *Cotes de qualité* de l'IQBP utilisées par le MDDEFP (Tableau 49).

Tableau 49. Valeurs et significations des indices de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP)

Cote de qualité	Valeur de l'IQBP	Qualité	Usages
A	80 à 100	Eau de bonne qualité	Permet généralement tous les usages, y compris la baignade
B	60 à 79	Eau de qualité satisfaisante	Permet généralement la plupart des usages
C	40 à 59	Eau de qualité douteuse	Certains usages risquent d'être compromis
D	20 à 39	Eau de mauvaise qualité	La plupart des usages risquent d'être compromis
E	0 à 19	Eau de très mauvaise qualité	Tous les usages risquent d'être compromis

Source : MDDEFP, 2013

1.3.1. Rivière Jacques-Cartier

L'eau de la rivière Jacques-Cartier présente une bonne qualité bactériologique, est faiblement minéralisée, peu turbide, bien oxygénée et peu chargée de matières en suspension et en substances nutritives. Les eaux présentent une forte coloration et sont légèrement acides, en raison de la nature du sol entre autres (Hébert, 2006).

Afin d'évaluer la qualité de l'eau de la rivière Jacques-Cartier au cours de la dernière décennie (2001 à 2012), de l'amont à Tewkesbury (T) à l'aval à Donnacona (D), les médianes estivales des différents critères de qualité de l'eau peuvent être comparées, et l'IQBP peut être calculé (tableau 50 et figure 47).

Toutes les valeurs d'IQBP indiquent que l'eau est de bonne qualité et qu'elle permet généralement tous les usages, dont la baignade.

À la station de Tewkesbury, de 2001 à 2008, la variable déclassante était la turbidité. Après l'abandon de ce paramètre pour le calcul de l'IQBP, la variable déclassante est la chlorophylle *a*. À la station de Donnacona, le même phénomène est observé, sauf qu'à partir de 2009, les variables déclassantes sont la chlorophylle *a*, mais également la concentration en nitrates-nitrites.

Pour chaque période, les concentrations mesurées à Donnacona sont supérieures à celles mesurées à Tewkesbury, surtout pour les nitrates-nitrites (± 0,2 mg/l). Lors de l'échantillonnage prélevé à Tewkesbury, pour des

indicateurs comme les coliformes fécaux et la chlorophylle *a*, il y a une augmentation des valeurs entre 2001 et 2012. Ces deux phénomènes s'expliquent par le passage de la rivière Jacques-Cartier d'une zone forestière quasiment sans contrainte à une zone urbaine et agricole (présence de nitrates-nitrites à la station de Donnacona) où l'empreinte humaine est beaucoup plus forte. Enfin, depuis plus de dix ans, toutes les municipalités de la zone de gestion ont vu une augmentation importante de leur développement, aussi bien du point de vue résidentiel que de celui des activités qui l'accompagnent (commercial, industriel, etc.), et ce, même dans le secteur de Tewkesbury.

Servant de source d'eau potable à plus de 6 000 personnes à Donnacona, il est important de poursuivre le suivi de la qualité de l'eau de la rivière Jacques-Cartier pour s'assurer de son maintien, de l'amont à l'aval du cours d'eau.

Tableau 50. Médianes estivales et IQBP de la rivière Jacques-Cartier, de 2001 à 2012, aux stations de Tewkesbury et Donnacona

	2001 à 2003		2005 à 2007		2006 à 2008		2009		2010		2011		2012	
	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D
Coliformes fécaux (UFC)	3	42	10	30	10	34	10	45	11	26	15	20	11	26
Chlorophylle totale (µg/l)	1,92	2,33	1,96	2,8	2,6	3,1	2,33	2,65	2,07	3,44	2,58	3,01	2,87	3,26
Matières en suspension (mg/l)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	2,3	1	2
Azote ammoniacal (mg/l)	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02
Nitrates-nitrites (mg/l)	0,06	0,21	0,06	0,27	0,05	0,25	0,04	0,39	0,05	0,31	0,05	0,3	0,06	0,3
Phosphore total (mg/l)	0,01	0,015	0,009	0,013	0,009	0,012	0,009	0,012	0,007	0,014	0,009	0,014	0,009	0,013
Turbidité (UTN)	0,9	1,2	1,1	1,8	1,4	1,9	1,6	2,4	2,1	2,0	1,5	2,2	1,6	2,2
IQBP	**92**	**88**	**86**	**84**	**83**	**84**	**94**	**86**	**94**	**88**	**94**	**90**	**92**	**90**

Source : DSSE (MDDEP), 2001 à 2012

T : Tewkesbury; D : Donnacona

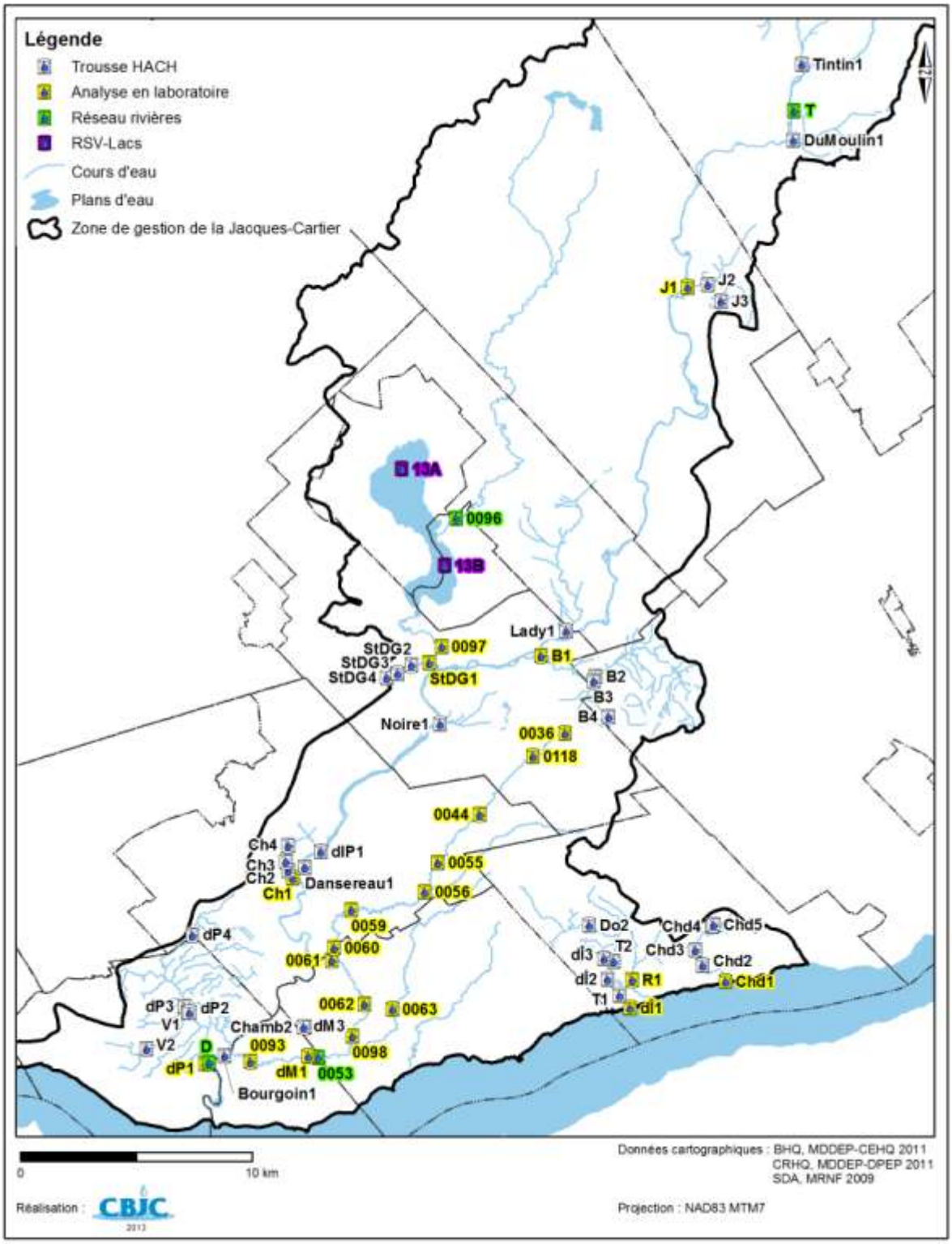


Figure 47. Stations d'échantillonnage des cours d'eau de la zone de gestions de la Jacques-Cartier

1.3.2. Rivière aux Pommes

Les eaux de la rivière aux Pommes sont légèrement turbides et caractérisées par de faibles concentrations en phosphore. Les concentrations en nitrites-nitrates les plus élevées sont enregistrées aux mois d'août et de septembre. À cette période de l'année, le débit de la rivière est minimal alors que les apports de la nappe phréatique sont maximaux, ce qui suggère que les nitrites-nitrates proviendraient en grande partie des eaux souterraines (Hébert, 2006). Les stations d'échantillonnage sont réparties du nord au sud, de l'amont à l'aval de la rivière (tableau 51 et figure 47).

Tableau 51. Nom et localisation des stations d'échantillonnage de la rivière aux Pommes

05080036	Au sud-ouest du lac Bonhomme (Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier)
05080118	Rue de la Vallée
05080044	Dans le rang Petit-Fossambault
05080055	À la hauteur du camping *Un air d'été*
05080056	Au pont de la route Josephat-Martel, Pont-Rouge
05080059	Amont du lac Henri, Pont-Rouge
05080060	Aval du pont de la route 365, au sud-est de Pont-Rouge
05080061	À 1 km en aval du pont de la route 365
05080062	Au deuxième pont du camping « Riv-O-Pom »
05080098	2e Rang, au pont, à 1 km en amont de l'embouchure de la rivière Noire
05080053	Au pont, à 4 km de l'embouchure
05080093	Au pont, à 1 km de l'embouchure

Source : DSSE (MDDEP)

Le problème de pollution par les nitrites-nitrates existe depuis longtemps dans la rivière aux Pommes. Déjà, en 1980, la qualité de l'eau de la rivière a été évaluée comme étant relativement détériorée, et ce, principalement à cause de l'activité agricole ainsi que des déversements d'eaux usées domestiques (Carrière, 1980). À de nombreux endroits, l'exploitation agricole se fait jusqu'aux berges du cours d'eau ou de ses tributaires, ce qui favorise l'apport de pesticides ou de fertilisants par ruissellement (CRJC, 2002).

Tableau 52. Médianes estivales et IQBP de dix stations de la rivière aux Pommes, en 2002 et 2003

Stations	0036	0044	0055	0056	0059	0060	0061	0062	0053	0093
Coliformes fécaux (UFC)	10	1950	1095	280	245	200	250	146	110	700
Chlorophylle totale (µg/l)	0,26	4,7	3,17	4,25	3,82	2,8	3,3	3,1	3,25	3,8
Matières en suspension (mg/l)	1	5	6	9	3	3	4	3	3	4
Azote ammoniacal (mg/l)	0,01	0,02	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01
Nitrates-nitrites (mg/l)	0,08	0,52	0,7	0,83	1,53	1,62	1,44	1,49	1,43	1,27
Phosphore total (mg/l)	0,008	0,019	0,029	0,03	0,019	0,018	0,019	0,017	0,008	0,02
Turbidité (UTN)	0,2	3,4	4,1	3,3	2,6	2,3	2,4	2,4	2,4	3,3
IQBP	**94**	**42**	**57**	**60**	**48**	**46**	**49**	**48**	**50**	**48**

Source : DSSE (MDDEP), 2002 et 2003

Bien que la qualité des eaux de cette rivière soit excellente en tête de bassin, dans le secteur du Mont-Bélair, celle-ci se détériore dans la partie aval de son parcours, à partir de la route Fossambault jusqu'à l'embouchure, à Donnacona (tableau 52). **La majorité des valeurs d'IQBP relevées indiquent une eau de qualité douteuse, pouvant limiter certains usages, comme la baignade et les activités nautiques.**

Pour la station en tête de bassin (0036), la variable déclassante était la concentration en nitrates-nitrites. Pour les deux stations suivantes (0044 et 0055), la variable déclassante est la concentration en coliformes fécaux, avec des concentrations supérieures à 1 000 UFC/100 ml. Pour la station située sur le pont de la rue Josephat (0056), les variables déclassantes étaient les matières en suspension et la turbidité. Par contre, pour toutes les stations situées en aval (de 0059 à 0093), c'est la concentration en nitrates-nitrites qui constitue le facteur déclassant. Ces mesures montrent clairement que le passage de la rivière dans les terres agricoles a très nettement un impact sur la qualité générale de l'eau.

Les paragraphes suivants présentés en italique ont été tirés du Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière aux Pommes – Analyse : portrait et diagnostic (CBJC, 2011g). Ils expliquent les problématiques de la qualité des eaux de surface de la rivière aux Pommes.

Les données de la qualité de l'eau aux différentes stations présentes le long de la rivière aux Pommes sont représentatives d'un cours d'eau en milieu agricole.

Bien que la qualité des eaux de cette rivière soit excellente en tête de bassin, elle se détériore assez rapidement dès que la rivière pénètre en zone agricole. En effet, les valeurs de l'IQBP donnent une eau de qualité douteuse dans la partie aval de son parcours.

L'analyse des échantillonnages d'eau de 2002, effectués grâce au suivi volontaire de la qualité de l'eau et de l'habitat de la rivière aux Pommes, confirme une contamination de l'eau par des produits agricoles. Une quarantaine de pesticides ont été analysés à la station se trouvant à l'embouchure de la rivière aux Pommes. Les résultats ont montré que neuf pesticides ont été détectés, soit sept herbicides (à des concentrations variant de 0,04 à 0,82 µg/l), un insecticide (l'imidaclopride, à des concentrations variant de 0,003 à 0,0035 µg/l) et un produit de dégradation fongicide (l'ETU, à des concentrations variant de 0,5 à 1 µg/l). Les concentrations mesurées restent faibles, mais tout de même assez importantes pour être mentionnées. Plusieurs des herbicides trouvés (comme l'atrazine ou le MCPA/MCPB) sont associés à la culture du maïs et des céréales, alors que l'imidaclopride et le métolachlore sont associés à la culture de la pomme de terre.

Les eaux présentent également des concentrations anormalement élevées en nitrites-nitrates, et à certains endroits, une contamination bactériologique importante. En de nombreux sites, l'exploitation agricole se fait jusqu'aux berges du cours d'eau ou de ses tributaires, favorisant l'apport de pesticides ou de fertilisants par ruissellement. La présence constante de nitrites et nitrates tend à indiquer un apport soutenu de cet élément. Il est considéré qu'une concentration de plus de 1 mg/l de nitrites et nitrates est indicatrice de surabondance de cet élément pour les milieux aquatiques.

À la suite de ces différentes analyses, la rivière a été jugée comme prioritaire par le MAPAQ en 2009. Une nouvelle campagne d'échantillonnage a alors eu lieu à différentes stations au cours de l'été 2010 (tableau 53), et sur la station située à l'embouchure, pour les années 2011 et 2012.

Tableau 53. Médianes estivales et IQBP de quatre stations de la rivière aux Pommes en 2010

Stations	0118	0056	0098	0093
Coliformes fécaux (UFC)	59	80	67	145
Chlorophylle totale (µg/l)	1,16	1,9	1,56	1,74
Matières en suspension (mg/l)	2,8	5,5	2,3	1,5
Azote ammoniacal (mg/l)	0,03	0,03	0,02	0,03
Nitrates-nitrites (mg/l)	0,67	0,84	1,6	1,2
Phosphore total (mg/l)	0,015	0,017	0,008	0,009
Turbidité (UTN)	-	-	-	-
IQBP	**72**	**66**	**42**	**55**

Source : DSSE (MDDEP), 2010

Les mesures prises en 2010 indiquent très nettement une diminution de l'IQBP de l'amont vers l'aval de la rivière. Pour la station de la rue de la Vallée (0118), les variables déclassantes sont les nitrates-nitrites et les coliformes fécaux. Pour les trois autres stations situées en aval, la seule variable déclassante était la concentration en nitrates-nitrites.

La station située à 4 km de l'embouchure de la rivière aux Pommes (0053) est à nouveau une station permanente du gouvernement depuis mai 2011. C'est également la station pour laquelle il existe le plus de données accumulées; il est donc possible d'établir une comparaison s'étendant sur une décennie (tableau 54). La variable déclassante, pour chaque année, demeure la concentration en nitrates-nitrites.

Tableau 54. Médianes estivales et IQBP à la station 0053 de la rivière aux Pommes, entre 2002 et 2012

Dates	2002	2005	2006	2011	2012
Coliformes fécaux (UFC)	110	120	100	165	88
Chlorophylle totale (µg/l)	3,25	2,48	-	1,82	1,6
Matières en suspension (mg/l)	3	3	3	4	3
Azote ammoniacal (mg/l)	0,04	0,02	0,06	0,03	0,02
Nitrates-nitrites (mg/l)	1,43	1,44	1,42	1,4	1,4
Phosphore total (mg/l)	0,008	0,005	0,028	0,012	0,013
Turbidité (UTN)	2,4	3,7	4,9	5	4
IQBP	**50**	**46**		**47**	**50**

Source : DSSE (MDDEP), 2002 à 2012

La combinaison de différents facteurs explique la qualité de l'eau de la rivière aux Pommes. Tout d'abord, son alimentation se fait majoritairement par les eaux souterraines. Le sol de ce secteur est composé essentiellement de sables grossiers et de limons, ce qui provoque une vulnérabilité élevée de la nappe aquifère à la contamination, mais qui en fait d'excellentes terres agricoles, où les cultures de pommes de terre, de maïs et de céréales sont prédominantes. Dans ces sols, la conductivité hydraulique est élevée, ayant comme conséquence de transporter les eaux d'infiltration vers les couches profondes très rapidement. Le temps de séjour de l'eau dans les horizons superficiels est très court, ce qui réduit les possibilités de dégradation biologique des pesticides et fertilisants qu'elle transporte. Cela peut expliquer qu'on retrouve une concentration en nitrates-nitrites quasi identique sur dix ans, alors que pour le même horizon, les pratiques culturales ont évolué. Les données physico-chimiques obtenues sont représentatives d'un cours d'eau en milieu agricole.

En 2002, un premier portrait de la qualité du milieu a été réalisé à partir des macroinvertébrés. Dix stations d'échantillonnage ont été réparties sur toute la rivière. Les macroinvertébrés ont permis de calculer trois indices de qualité de la communauté benthique : l'indice de tolérance, l'indice taxonomique et l'indice EPT (éphéméroptères, plécoptères et trichoptères). Ces trois sous-indices ont été combinés en un indice de communauté benthique (ICB). L'indice révèle que la qualité du milieu pour les organismes aquatiques varie de bonne à excellente sur tout le parcours de la rivière (tableau 54) et que la santé de l'écosystème n'était pas encore compromise (CRJC, 2002).

La station 01-2002, qui présente la valeur la plus faible (indice moyen), se situe à la tête du bassin, à un endroit où le niveau d'eau est très variable dans le temps, provoquant un habitat peu viable à long terme pour les communautés benthiques. Les indices élevés des stations 05-2002 et 07-2002 (indice excellent) peuvent s'expliquer par le fait qu'à partir de la station 5, la rivière s'écoule à l'intérieur d'une zone naturelle forestière où l'activité agricole est peu présente. La note plus basse de la station 06-2002 peut être occasionnée par la proximité de la route 365, qui semble être une source de pollution. Les valeurs des autres stations sont relativement élevées (indice bon), malgré la présence d'activités agricoles aux deux sites (stations 2-3-4 et stations 8-9-10) (CRJC, 2002).

En 2010, la CBJC a entrepris de réaliser un nouveau suivi des macroinvertébrés benthiques sur huit stations analysées en 2002 à l'aide de la méthode standardisée du MDDEFP (tableau 55). Cependant, la méthode utilisée en 2002 et celle utilisée en 2010 diffèrent. Cette dernière est celle du guide de surveillance biologique basé sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec (Moisan et Pelletier, 2008), et c'est l'indice de surveillance volontaire benthos (ISVB) qui a été mesuré. En général, l'ISVB se situe entre 65 et 80, ce qui est considéré comme sous-optimal. Deux tendances à la baisse sont observables. La première commence avec un ISVB sous-optimal à la tête (station 01-2010) et descend jusqu'à un niveau pauvre (station 03-2010) en aval du lac Saint-Denis. La deuxième débute par une classe optimale à la station située en aval du lac Henry (station 04-2010), diminuant par la suite de façon graduelle pour terminer à l'embouchure (station 08-2010) avec un ISVB marginal (CBJC, 2011a).

Tableau 55. Résultats et indices de suivi des macroinvertébrés benthiques en 2002 et 2010

Stations		Distance de l'embouchure	ICB (2002)	ISVB (2010)
01-2002	**01-2010**	32,9	64	71,6
02-2002	**02-2010**	27,1	83	68,7
03-2002	**-**	23,8	78	
04-2002	**03-2010**	22	82	41,2
05-2002	**04-2010**	17,4	99	81
06-2002	**05-2010**	14	80	67
07-2002	**-**	13	100	
08-2002	**06-2010**	10,6	81	72,3
09-2002	**07-2010**	5,3	83	66,1
10-2002	**08-2010**	1,3	82	61,9

Source : CRJC, 2002 ; CBJC, 2011a

En comparant l'ICB en 2002 à l'ISVB de 2010, une diminution de l'indice benthique pour deux stations est notable (stations 04-2002 et 10-2002). Comparer des indices distincts, en ayant utilisé des techniques d'échantillonnage différentes, est difficile. **Cependant, la qualité environnementale de la rivière aux Pommes, du point de vue benthique, est demeurée stable entre 2002 et 2010**, car l'ICB de 2002 était en général bon et l'ISVB de 2010 était en général sous-optimal, les deux classes étant similaires (CBJC, 2011a).

Tous les efforts pour l'amélioration des bandes riveraines et des berges de la rivière aux Pommes, ainsi que la modification des pratiques culturales, notamment des pratiques de fertilisation, et la bonification depuis 2008 des subventions dans le cadre du programme Prime-vert, se traduiront certainement par une amélioration de la qualité de l'eau de la rivière aux Pommes et de ses tributaires au cours des prochaines décennies.

1.3.3. Rivière Noire (tributaire de la rivière aux Pommes)

Les eaux de la rivière Noire sont légèrement turbides et se caractérisent par des concentrations en nitrites-nitrates légèrement plus élevées que la normale (tableau 56 et figure 47). Toutefois, bien que la qualité de l'eau soit généralement satisfaisante, la contamination bactériologique rend la pratique d'activités aquatiques, comme la baignade, risquée (Hébert, 2006).

La station de la rivière Noire se situe à 0,2 km à l'est de la jonction de la route 365 et du 2e Rang.

Tableau 56. Médianes estivales et IQBP à la station 0063 de la rivière Noire en 2002 et 2010

Date	2002	2010
Coliformes fécaux (UFC)	270	105
Chlorophylle totale (µg/l)	2,2	2,34
Matières en suspension (mg/l)	2	2,3
Azote ammoniacal (mg/l)	0,03	0,05
Nitrates-nitrites (mg/l)	0,81	0,61
Phosphore total (mg/l)	0,005	0,013
Turbidité (UTN)	4,2	-
IQBP	**66**	**61**

Source : DSSE (MDDEP), 2002 et 2010

Les valeurs d'IQBP indiquent que l'eau est de qualité satisfaisante et qu'elle permet en général tous les usages.

En 2002, les deux variables déclassantes étaient la turbidité et la concentration en nitrates-nitrites. En 2010 (après le retrait de la turbidité du calcul de l'IQBP), les variables déclassantes étaient la concentration en nitrates-nitrites et celle en coliformes fécaux. Cependant, ces deux paramètres sont les seuls dont les concentrations ont diminué entre les deux prises de mesures, alors que tous les autres critères ont connu une augmentation plus ou moins importante de leurs concentrations. C'est le calcul même de l'IQBP qui en explique la baisse, mais ces valeurs indiquent une baisse de la qualité physico-chimique de l'eau de la rivière Noire entre 2002 et 2010.

1.3.4. Lac Saint-Joseph

À l'été 2006, le réchauffement excessif de l'eau de surface du bassin sud du lac Saint-Joseph (24 °C dans les 6 premiers mètres de profondeur), conjugué à une anoxie (moins de 2 mg/l d'oxygène dissous) du 7e mètre au fond du lac, ont été responsables de la mortalité de plusieurs centaines de ciscos de lac (CBJC, 2007a). Les conditions du milieu n'ont pas offert le refuge thermique habituel aux poissons. Le réchauffement de l'eau est un phénomène naturel, mais l'absence d'oxygène dans les strates inférieures du bassin sud-est une conséquence directe de l'apport d'éléments nutritifs (phosphore, azote) provenant, entre autres, de certaines activités humaines telles que l'épandage d'engrais, le déboisement des berges, le fonctionnement déficient de certaines installations septiques ou de réseaux d'égout.

De 2006 à 2010, des floraisons de cyanobactéries ont été observées au lac. En 2007, cela a eu des conséquences non négligeables pour les riverains s'approvisionnant en eau potable, car les prises d'eau ont été fermées pour plusieurs sites et municipalités bordant le lac (Duchesnay, Fossambault-sur-le-Lac, la plage de Lac-Saint-Joseph (et le domaine de la rivière aux Pins)), et ce, pendant plusieurs semaines. Il ne reste actuellement plus que la Station touristique Duchesnay (prise d'eau de la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier) et la plage du Lac-Saint-Joseph, qui puise l'eau dans le lac. La présence de cyanobactéries a également un impact sur l'utilisation du plan d'eau par les usagers, perturbant la pratique de certaines activités, comme la baignade. Un apport abondant de phosphore dans le lac a servi de déclencheur à la prolifération, au cours de plusieurs années consécutives, de floraisons (blooms) de cyanobactéries. Le gouvernement, par l'intermédiaire du MAMROT, avait d'ailleurs mis en place le programme PAPA (programme d'aide à la prévention d'algues bleu-vert), afin de fournir une aide financière aux MRC et aux villes afin de leur permettre de se doter d'une planification de mesures

correctives à l'endroit d'installations individuelles de traitement des eaux usées déficientes. La ville de Fossambault-sur-le-Lac a ainsi pu dresser l'inventaire des installations présentes sur son territoire et de les classer selon leur degré d'impact sur l'environnement.

Un bilan phosphore ainsi qu'une évaluation de la capacité de support du lac furent réalisés par la CBJC et le Groupe Hémisphère, en 2007. Il s'agit d'un modèle mathématique appuyé par les mesures hydrologiques et morphométriques du lac. L'indicateur retenu est le phosphore total, facteur limitant de la croissance de la végétation dans l'eau. L'apport excessif de phosphore dans le lac accroît sa productivité et contribue à son eutrophisation. Or, le phosphore étant l'élément nutritif le plus maîtrisable par l'humain, il devient la cible principale des interventions visant à améliorer ou conserver l'état trophique d'un lac. Pour résumer, **les apports en phosphore sont principalement d'origine anthropique**. Les plus importants proviennent de la pollution diffuse reliée aux installations septiques des municipalités riveraines. De plus, puisque le bassin nord-est plus profond que le bassin sud, le temps de renouvellement de ses eaux est plus long et favorise la sédimentation du phosphore. Pour cette raison, une certaine marge de manœuvre est disponible. Il est cependant souhaitable de travailler à réduire ou, du moins, à maintenir les apports actuels de phosphore avant de développer davantage, puisque la capacité de support est atteinte à 84 %. Toutefois, la capacité de support du bassin sud-est dépassée, puisqu'elle se situe à 122 %. La concentration en PT limite de 6,7 µg/l est déjà atteinte, selon les dernières campagnes de suivi de la qualité de l'eau (Groupe Hémisphère, 2008).

Les conditions dans le bassin nord sont très différentes, car même si les eaux de surface sont chaudes, les couches profondes y sont froides et bien oxygénées, permettant ainsi la survie des espèces piscicoles. **Le bassin sud-est plus vulnérable aux effets de la pollution anthropique que le bassin nord** en raison d'un volume d'eau et d'une profondeur moindre (12 m comparativement à 36 m pour le bassin nord), auxquels s'ajoute un développement résidentiel plus important.

À partir de 2001, les paramètres pour la mesure de la qualité de l'eau au lac Saint-Joseph sont mesurés. La CBJC suit cette évolution de manière plus précise depuis 2006, avec la réalisation du plan d'action conjoint (entre les trois municipalités riveraines du lac), faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph. Ce dernier fait partie du Réseau de surveillance volontaire des lacs de villégiature du MDDEFP, lequel vise à recueillir des données physico-

chimiques permettant d'estimer le niveau trophique du lac. Des mesures de transparence sont effectuées lors de chaque échantillonnage. Deux stations sont échantillonnées, au-dessus des fosses du bassin nord (station 13A) et du bassin sud (station 13B).

Pour le bassin nord (tableau 57 et figure 47), les concentrations moyennes de phosphore varient de 2,9 à 5,4 µg/l et correspondent aux critères d'un lac oligotrophe; pour leur part, les concentrations moyennes en chlorophylle *a* varient de 1,9 à 4,8 µg/l et correspondent aux critères d'un lac oligotrophe à mésotrophe. Pour la transparence, les valeurs varient de 3,9 à 5,3 m, correspondant ainsi aux critères d'un lac oligo-mésotrophe à mésotrophe. Enfin, l'analyse des profils en oxygène dissous ne montre aucun déficit (CBJC, 2007a; 2008a; 2009a; 2010a; 2011b et 2012a). Selon ces résultats, **le bassin nord du lac Saint-Joseph peut, en général, être classé au stade oligo-mésotrophe**.

Tableau 57. Moyennes estivales de trois paramètres physico-chimiques pour le bassin nord du lac Saint-Joseph, entre 2006 et 2012

Années	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle *a* (µg/l)	Transparence (m)
2006	5,4	4,6	5
2007	3,9	1,9	5,3
2008	5,2	4,8	4,3
2009	3	3,4	4,4
2010	4,2	2,1	5
2011	5,4	3,9	3,9
2012	2,9	4,2	4,4

Source : CBJC, 2007a à CBJC, 2012a

Pour le bassin sud (tableau 58 et figure 47), les concentrations moyennes de phosphore varient de 3,5 à 6,5 µg/l et correspondent aux critères d'un lac oligotrophe. Quant aux concentrations moyennes en chlorophylle *a,* elles varient de 2 à 5,8 µg/l et répondent aux critères d'un lac oligotrophe à mésotrophe. Pour la transparence, les valeurs varient de 3,4 à 4,4 m, ce qui l'associe aux critères d'un lac mésotrophe. L'analyse des profils d'oxygène dissous montre que, chaque année, des déficits sont observés dans le bassin sud et que l'interface eau-sédiments (dernier mètre) est généralement anoxique (manque d'oxygène, soit moins de 1 mg/l) (CBJC, 2007a; 2008a; 2009a; 2010a; 2011b et 2012a). Selon ces résultats, **le bassin sud du lac Saint-Joseph peut, en général, être classé au stade mésotrophe et présente une eau de moins bonne qualité que le bassin nord**.

Tableau 58. Moyennes estivales de trois paramètres physico-chimiques pour le bassin sud du lac Saint-Joseph entre 2006 et 2012

Années	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle *a* (µg/l)	Transparence (m)
2006	6,4	5,8	4,1
2007	5,7	2	4,4
2008	6,5	4,2	3,5
2009	4,6	4,7	3,7
2010	4,4	2,9	3,9
2011	5,9	3,6	3,4
2012	3,5	3,3	3,8

Source : CBJC, 2007a à CBJC, 2012a

Les différents descripteurs indiquent que le bassin sud se caractérise comme étant un milieu légèrement plus eutrophe (mésotrophe) que le bassin nord (oligo-mésotrophe). La présence d'un déficit en oxygène estival au bassin sud, soutient également la thèse que celui-ci est plus riche en éléments nutritifs et donc plus eutrophe que le bassin nord. De manière générale, le lac se situe en zone de transition (oligo-mésotrophe). On considère donc que le processus d'eutrophisation est amorcé et qu'il faut limiter les apports en matières nutritives. Les signes d'eutrophisation sont largement attribuables aux activités humaines pratiquées dans le bassin versant du lac Saint-Joseph.

Les quatre plages publiques bordant le lac Saint-Joseph participent au programme Environnement-Plage (tableau 59). La classification se fait sur la qualité bactériologique (coliformes fécaux) de l'eau. La cote A signifie que la qualité de l'eau est excellente (moins de 20 UFC/100 ml) et la cote B signifie que la qualité de l'eau est bonne, avec une moyenne de 21 à 100 UFC/100 ml (MDDEFP, 2012b). En général, **la qualité de l'eau du lac Saint-Joseph est excellente pour la baignade**.

Tableau 59. Cotes du programme Environnement-Plage en 2011 et 2012 pour les quatre plages du lac Saint-Joseph

Municipalité	Plage	Cote en 2011	Cote en 2012	Date du prélèvement
Fossambault-sur-le-Lac	Plage municipale	A	B	23/07/2012
	Plage Lac-Saint-Joseph	A	A	11/07/2012
	Plage du Club nautique Lac-Saint-Joseph	A	A	11/07/2012
Lac-Saint-Joseph	Plage du Club nautique Saint-Louis	A	A	23/07/2012

Source : MDDEFP, 2012b

1.3.5. Rivière aux Pins (charge du lac Saint-Joseph)

La première station d'échantillonnage de la rivière aux Pins (0096) se situait à l'exutoire du lac Saint-Joseph, en aval du domaine de la rivière aux Pins (DRAP). Le suivi de la qualité de l'eau dans cette zone a eu lieu durant trois ans, de 2006 à 2008. Depuis le printemps 2012, une station permanente pour le MDDEFP (0073) est échantillonnée au niveau du pont de la route de Fossambault (tableau 60 et figure 47).

Tableau 60. Médianes estivales et IQBP à la station 0096 de la rivière aux Pins entre 2006 et 2008, et à la station 0073 en 2012

Dates	2006	2007	2008	2012
Coliformes fécaux (UFC)	30	20	20	57
Chlorophylle totale (µg/l)	3,2	3,57	1,72	1,78
Matières en suspension (mg/l)	1,5	1,5	1,5	2
Azote ammoniacal (mg/l)	0,02	0,01	0,01	0,01
Nitrates-nitrites (mg/l)	0,06	0,04	0,05	0,09
Phosphore total (mg/l)	0,006	0,008	0,007	0,011
Turbidité (UTN)	1,5	2,6	2,6	2
IQBP	**84**	**88**	**95**	**89**

Source : DSSE (MDDEP), 2006 à 2008 et 2012

Pour chaque année d'échantillonnage, les valeurs d'IQBP indiquent que l'eau est de bonne qualité et qu'elle permet généralement tous les usages, y compris la baignade (CBJC, 2007a; 2008b et 2009b).

De 2006 à 2008, la variable déclassante était la concentration en chlorophylle *a*. Pour l'année 2012, c'est la concentration en coliformes fécaux qui a le plus d'impact sur la qualité de l'eau, avec celle en chlorophylle *a*. Les résultats obtenus en 2012 sont assez similaires à ceux observés en 2008, et montrent une amélioration générale de la qualité de l'eau de la rivière.

La présence de chlorophylle *a*, combinée à celle de coliformes fécaux, peut s'expliquer par le débordement occasionnel d'un ouvrage de surverse présent à proximité sur le territoire de Fossambault-sur-le-Lac. La rivière est relativement bien protégée le long de son parcours, depuis le lac Tantaré (dans la réserve écologique du même nom) jusqu'au lac Saint-Joseph, traversant majoritairement des zones forestières et aucune terre agricole. Sur le territoire de la Garnison Valcartier, la rivière longe des zones de prairies abandonnées couvertes de graminées et d'arbustes. La proximité de la zone urbaine à son arrivée au lac Saint-Joseph est l'un des seuls facteurs pouvant expliquer la diminution de la qualité de l'eau.

1.3.6. Rivière Ontaritzi (décharge du lac Saint-Joseph)

La station se situe à 1,6 km en amont de son embouchure dans la rivière Jacques-Cartier. Le suivi de la qualité de l'eau a eu lieu durant trois ans, de 2006 à 2008. Durant l'été 2012, la station a été échantillonnée par la CBJC pour la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et les échantillons ont été envoyés au laboratoire du MDDEFP pour analyse (tableau 61 et figure 47).

Tableau 61. Médianes estivales et IQBP à la station 0097 de la rivière Ontaritzi entre 2006 et 2008 et en 2012

Dates	2006	2007	2008	2012
Coliformes fécaux (UFC)	55	39	25	110
Chlorophylle totale (µg/l)	4,3	7,05	4,42	5,19
Matières en suspension (mg/l)	1,5	1,5	1,5	2
Azote ammoniacal (mg/l)	0,08	0,08	0,04	0,10
Nitrates-nitrites (mg/l)	0,06	0,02	0,04	0,05
Phosphore total (mg/l)	0,008	0,007	0,008	0,020
Turbidité (UTN)	1,5	1,6	1,8	1,5
IQBP	87	69	86	80

Source : DSSE (MDDEP), 2006 à 2008 et 2012

Pour 2006 et 2008, ainsi que pour 2012, les valeurs d'IQBP indiquent que l'eau est de bonne qualité et qu'elle permet généralement tous les usages, y compris la baignade (CBJC, 2007a et 2009c). **Toutefois, en 2007, la valeur de l'IQBP a baissé et indique que l'eau est de qualité satisfaisante et qu'elle permet en général la plupart des usages** (CBJC, 2008c et 2013a). Cependant, il faut prendre en compte que le calcul de l'IQBP pour l'année 2007 a été effectué sur seulement six analyses au lieu des neuf pour les autres années de prélèvement.

Pour chaque année d'échantillonnage, la principale variable déclassante a été la concentration en chlorophylle *a*. Le deuxième facteur important est la concentration en coliformes fécaux, avec des pics observés chaque année. De plus, on constate qu'en général, en plus des deux facteurs déclassants, les médianes estivales des concentrations ont augmenté en 2012 par rapport aux années antérieures, notamment en azote ammoniacal et en phosphore total. L'augmentation de ces deux facteurs explique également l'augmentation des concentrations en chlorophylle *a*.

L'importance de ces paramètres peut s'expliquer de plusieurs façons. C'est aussi bien le lessivage excessif des sols et l'apport d'éléments nutritifs que la prolifération de cyanobactéries et de plantes aquatiques dans le lac Saint-

Joseph. Inévitablement, la qualité du lac altérera la qualité de sa décharge. De plus, les dépassements occasionnels des critères liés aux coliformes fécaux pourraient être attribuables à une pollution ponctuelle de l'eau par des eaux usées (débordement d'ouvrages de surverse ou d'installations septiques individuelles déficientes). Enfin, la ville de Fossambault-sur-le-Lac déverse les eaux traitées de sa station d'épuration en amont du point d'échantillonnage, cela pouvant également avoir un impact sur la qualité de l'eau de la rivière. Si les résultats s'améliorent durant les prochaines années d'échantillonnage, cela justifiera les travaux entrepris à l'automne 2012 sur les étangs de décantation de la station d'épuration de la ville.

1.3.7. Tributaires de la rivière Jacques-Cartier

Pour améliorer les connaissances sur le milieu et ses cours d'eau, plusieurs stations sont choisies et réparties sur toute la longueur d'un cours d'eau. À l'aide d'une trousse HACH, les stations sont analysées durant la saison estivale, en général de mai à septembre. Deux ou trois échantillonnages sont réalisés par temps pluvieux. Les résultats obtenus à l'aide la trousse HACH sont à considérer à titre indicatif et permettent de donner une idée globale de la qualité du cours d'eau. L'année suivante, la station à l'embouchure d'un cours d'eau jugé comme « problématique » avec la trousse HACH est sélectionnée pour être analysée par le laboratoire du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), ce qui peut donner une idée plus précise du type de contaminant et de son origine potentielle.

Ruisseau Bonhomme (Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et Québec)

La station située à l'embouchure a été échantillonnée dix fois, de juin à octobre 2008, et envoyée pour analyses au CEAEQ (CBJC, 2009d) (tableau 62).

Tableau 62. Médianes estivales et IQBP à l'embouchure du ruisseau Bonhomme en 2008

	Médianes estivales
Coliformes fécaux (UFC)	115
Chlorophylle totale (µg/l)	1,4
Matières en suspension (mg/l)	2
Azote ammoniacal (mg/l)	0,02
Nitrates-nitrites (mg/l)	0,14
Phosphore total (mg/l)	0,013
Turbidité (UTN)	2,8
IQBP	**74**

La valeur de l'IQBP indique que l'eau est de qualité satisfaisante et qu'elle permet généralement la plupart des usages. Pour la saison d'échantillonnage, les deux variables déclassantes principales étaient la turbidité et la concentration en phosphore total et, dans une moindre mesure, les coliformes fécaux.

Pour compléter le portrait du ruisseau Bonhomme, trois stations d'échantillonnage supplémentaires ont été installées (B2, B3 et B4) et analysées à l'aide de la trousse HACH (tableau 63 et figure 47).

Tableau 63. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur trois stations du ruisseau Bonhomme en 2008

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-Phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
B2	118	2,12	0,02	0,02	0,06	0,1	5	40,5	8,17
B3	98	2,57	0,02	0,04	0,09	0,1	5	41,6	7,44
B4	28	0,72	0,01	0,02	0,04	0,1	5	22,2	7,67

Les dépassements en phosphore et les concentrations sont en général plus élevés au site d'échantillonnage B2 qu'à la tête du ruisseau (CBJC, 2009d). Ces dépassements pourraient être attribuables à des déversements d'origine animale (chevaux, wapitis, camélidés, etc.). Le ruisseau Bonhomme traverse principalement des terres agricoles.

Ruisseau St-Denys-Garneau (Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier)

La station située à l'embouchure a été échantillonnée neuf fois, de mai à octobre 2009. Les échantillons ont été envoyés pour analyses au CEAEQ (tableau 64) (CBJC, 2010b).

Tableau 64. Médianes estivales et IQBP à l'embouchure du ruisseau St-Denys-Garneau en 2009

	Médianes estivales
Coliformes fécaux (UFC)	10
Chlorophylle totale (µg/l)	1,18
Matières en suspension (mg/l)	4
Azote ammoniacal (mg/l)	0,02
Nitrates-nitrites (mg/l)	4,7
Phosphore total (mg/l)	0,014
Turbidité (UTN)	4,8
IQBP	**21**

La valeur de l'IQBP signifie que l'eau est de mauvaise qualité et que la plupart des usages risquent d'être compromis. La variable déclassante, tout au long de la saison estivale, a été la concentration en nitrates-nitrites, avec une concentration variant de 1,9 mg/l à 6,3 mg/l. Ce cours d'eau présente cependant une bande riveraine tout le long de son parcours, sans quoi la qualité de l'eau serait certainement encore moindre.

Pour compléter le portrait du ruisseau St-Denys-Garneau, trois stations d'échantillonnage supplémentaires ont été installées (StDG2, StDG3 et StDG4) et analysées à l'aide de la trousse HACH (tableau 65 et figure 47).

Tableau 65. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur trois stations du ruisseau St-Denys-Garneau en 2009

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
StDG2	48	3,05	0,05	0,04	0,07	4	19	161	7
StDG3	55	1,26	0,1	0,04	0,07	3,4	7	158	7,1
StDG4	102	1,68	0,06	0,05	0,08	4,7	7	150	7

Les relevés montrent que le paramètre critique est la concentration en nitrates, mais que celles de l'azote ou du phosphore sont aussi relativement importantes (CBJC, 2010b). Tout le parcours de ce ruisseau se trouve sur des terres agricoles (en majeure partie de la culture de pommes de terre) et se termine dans une pépinière.

Ruisseau des Prairies et ruisseau Bourgoin, ruisseau Dansereau et rivière Chaude, rivière Noire, ruisseau Lady-Brook, rivière du Moulin et ruisseau Tintin

Les ruisseaux des Prairies et Bourgoin (Cap-Santé), le ruisseau Dansereau et la rivière Chaude (Pont-Rouge), la rivière Noire (Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier), le ruisseau Lady-Brook (Shannon), et enfin, la rivière du Moulin et le ruisseau Tintin (Tewkesbury) ont été échantillonnés à leur embouchure durant la saison estivale 2009. Chaque embouchure a été échantillonnée neuf fois durant la saison estivale et analysée à l'aide de la trousse HACH (tableau 66 et figure 47).

Une différence de qualité de l'eau est marquée entre les cours d'eau situés plus au nord et ceux situés plus au sud de la zone de gestion (CBJC, 2010c).

Tableau 66. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur la station située à l'embouchure de plusieurs tributaires de la rivière Jacques-Cartier en 2009

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
Prairies1	199	14,9	0,07	0,06	0,12	0,3	28	282	7,8
Bourgoin1	14	1,57	0,02	0,05	0,07	0,6	10	434	8,1
Dansereau1	88	4,28	0,04	0,03	0,05	0,7	12	43	7
Chaude1	69	5,92	0,01	0,02	0,05	2,4	13	81	6,8
Noire1	187	7,46	0,05	0,02	0,07	0,2	19	67	7
Lady1	257	13,2	0,06	0,07	0,1	0	23	34	6,7
DuMoulin1	30	1,1	0,02	0,05	0,06	0,1	6	17	6,7
Tintin1	46	0,97	0,01	0,02	0,06	0,1	14	9	5,9

Le ruisseau Tintin et la rivière du Moulin sont préservés des impacts anthropiques, étant situés dans une zone très peu urbanisée, sans grande agriculture. Une tourbière située à la tête de la rivière Noire et du ruisseau Lady-Brook influe sur les qualités visuelles de ces cours d'eau. Ils présentent cependant une bonne qualité de l'eau en général avec peu d'impacts anthropiques. Le ruisseau des Prairies et la rivière Chaude traversent en majeure partie une zone agricole. Ils ont montré des signes importants de dégradation de la qualité de l'eau. Plusieurs causes sont possibles. D'abord, les valeurs les plus importantes ont été observées à la fin de l'été et à l'automne, lorsque les sols mis à nu après les récoltes ont été lessivés par de fortes pluies. D'autre part, les cours d'eau du secteur sont en général alimentés par la nappe d'eau souterraine, celle-ci présentant souvent des concentrations élevées d'engrais, notamment en nitrates.

Rivière Chaude (Pont-Rouge)

À la suite des analyses réalisées en 2009 avec la trousse HACH, un suivi plus approfondi a eu lieu en 2010. La station située à l'embouchure a été échantillonnée neuf fois, de mai à octobre, et les échantillons ont été envoyés pour analyses au CEAEQ (tableau 67) (CBJC, 2011c).

La valeur de l'IQBP signifie que l'eau est de très mauvaise qualité et que tous les usages risquent d'être compromis. La variable déclassante tout au long de la saison estivale a été la concentration en nitrates-nitrites, avec une concentration maximale de 5,4 mg/l.

Tableau 67. Médianes estivales et IQBP à l'embouchure de la rivière Chaude en 2010

	Médianes estivales
Coliformes fécaux (UFC)	59
Chlorophylle totale (µg/l)	2,5
Matières en suspension (mg/l)	4
Azote ammoniacal (mg/l)	0,01
Nitrates-nitrites (mg/l)	5
Phosphore total (mg/l)	0,004
Turbidité (UTN)	5,6
IQBP	**19**

Pour compléter le portrait, trois autres stations d'échantillonnage (Ch2, Ch3 et Ch4) ont été réparties sur la rivière Chaude (tableau 68 et figure 47). Les échantillons ont été analysés à l'aide de la trousse HACH (CBJC, 2011c). Contrairement aux années précédentes, les échantillons de la station située à l'embouchure (Ch1) ont également été analysés à l'aide de la trousse HACH. Alors que les deux stations de tête montrent que les paramètres critiques sont l'azote ammoniacal et le phosphore, ce sont les concentrations en nitrates et, dans une moindre mesure, celles du phosphore, qui demeurent critiques pour les deux autres stations.

Tableau 68. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur quatre stations de la rivière Chaude en 2010

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
Ch1	32	3,72	0,02	0,02	0,04	4,4	12	85	7,7
Ch2	72	9,43	0,02	0,01	0,07	4,4	15	83	7,7
Ch3	257	23,5	0,06	0,02	0,06	0,7	26	71	7,2
Ch4	149	3,6	0,07	0,02	0,05	0,1	20,5	53	7,6

La rivière Chaude est située en terres agricoles tout le long de son parcours. Il est à noter la modification de certaines pratiques agricoles sur des terres près de la rivière afin de mieux protéger l'environnement. D'un autre côté, la rivière est fortement alimentée par sa nappe d'eau souterraine, ce qui fait qu'il est probable d'y retrouver de fortes concentrations en nitrates pour encore de nombreuses années.

Rivière Charland (Saint-Augustin-de-Desmaures)

La rivière Charland est un tributaire du fleuve Saint-Laurent. Cinq stations d'échantillonnage ont été installées sur la rivière Charland, de l'embouchure à la tête du cours d'eau (Chd1, Chd2, Chd3, Chd4 et Chd5) durant la saison estivale 2010. Les échantillons ont été analysés à l'aide de la trousse HACH (tableau 69 et figure 47).

Tableau 69. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur cinq stations de la rivière Charland en 2010

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
Chd1	48	4,6	0,02	0,02	0,04	1,1	18	709	8,3
Chd2	18	1,21	0,01	0,03	0,08	0,4	9	879	8,1
Chd3	56	5,03	0,05	0,05	0,06	1,7	17	718	8,1
Chd4	150	15,4	0,1	0,02	0,09	2	31	936	8
Chd5	101	12,6	0,11	0,03	0,04	1,8	27	657	8,1

La rivière Charland présente des concentrations élevées en phosphore et en nitrates, ce qui indique que ce cours d'eau subit des impacts liés aux pressions et pratiques environnantes. Mais la rivière présente également des valeurs importantes (forte turbidité, eau colorée, concentrations élevées en azote) pour les stations le plus en amont, à proximité et dans la zone industrielle (CBJC, 2011d).

La rivière Charland subit donc de fortes pressions anthropiques, aussi bien agricole, qu'urbaine et industrielle. La tête du cours d'eau (initialement une tourbière) a été complètement modifiée lors de la construction du poste d'Hydro-Québec Anne-Hébert, modifiant la dynamique naturelle du cours d'eau. Cependant, des aménagements compensatoires ont été mis en place afin de compenser la perte d'habitat. Dans le futur, le projet de développement résidentiel prévu à la tête du bassin de la rivière modifiera certainement encore la qualité de ce cours d'eau.

Rivière des Roches et ruisseau Dorval (Saint-Augustin-de-Desmaures)

La rivière des Roches est un tributaire du fleuve Saint-Laurent. Deux stations d'échantillonnage ont été installées en 2010, soit une sur la rivière des Roches, à l'embouchure (R1) et une sur le ruisseau Dorval (Do2). Les échantillons ont été analysés à l'aide de la trousse HACH (tableau 70 et figure 47).

Tableau 70. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur deux stations de la rivière des Roches et du ruisseau Dorval en 2010

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
R1	85	2,98	0,04	0,05	0,08	0,2	17	382	8,4
Do2	89	3,05	0,03	0,04	0,08	0,2	10	286	8

Des terres agricoles sont situées à proximité du cours d'eau de la rivière des Roches. Les concentrations élevées en phosphore et en azote témoignent d'un impact, possiblement anthropique, sur la qualité de l'eau (CBJC, 2011e). La tête du cours d'eau se situe en milieu agricole et plusieurs traverses pour animaux ont encore pu être observées. Un tributaire, le ruisseau Jaune, a été analysé une fois au cours de l'été et présente des valeurs très élevées d'azote ammoniacal (0,56 mg/l) et de phosphore total (0,19 mg/l). Une caractérisation a également eu lieu durant l'été et montre que le secteur agricole présent tout autour du ruisseau Dorval, de la rivière des Roches et du ruisseau Jaune offre peu de couverture végétale et de soutien aux berges contre l'érosion et le ruissellement des produits épandus.

Ruisseau de la Pisciculture (Pont-Rouge)

Pour compléter le portrait d'analyses pour l'été 2010, l'embouchure du ruisseau de la Pisciculture a été échantillonnée et analysée à l'aide de la trousse HACH (tableau 71 et figure 47) (CBJC, 2011f).

Tableau 71. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur la station située à l'embouchure du ruisseau de la Pisciculture en 2010

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
dlP1	240	16	0,07	0,02	0,04	0	26	26	7,2

Les analyses des eaux du ruisseau de la Pisciculture démontrent que ce cours d'eau, se situant presque exclusivement en terrains boisés, est relativement bien préservé des impacts anthropiques. Cependant, les valeurs de l'azote ammoniacal laissent penser que ce ruisseau subit toujours les effets possibles d'anciennes pratiques agricoles ou d'anciennes activités de la pisciculture qui était située à sa tête. On ne note toutefois rien comme impact notable sur la qualité du cours d'eau.

Rivière Chaude (Pont-Rouge)

Comme la problématique de la rivière Chaude est assez importante, une troisième année d'échantillonnage consécutive (tableau 72) a eu lieu et les échantillons étaient toujours analysés à l'aide de la trousse HACH. Les stations échantillonnées sont identiques aux années précédentes.

Tableau 72. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur quatre stations de la rivière Chaude en 2011

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
Ch1	76	7,23	0,02	0,02	0,04	4	11	82	7,1
Ch2	108	10,5	0,02	0,02	0,03	3,8	14	84	7,1
Ch3	231	20,7	0,03	0,02	0,03	0,7	22	58	6,8
Ch4	109	1,71	0,03	0,02	0,04	1,4	8	67	7,1

Les résultats obtenus en 2011 sont similaires à ceux obtenus en 2010 et confirment bien un impact sur la qualité physico-chimique de l'eau de la rivière (CBJC, 2012b). Au fil des années, la rivière présente des valeurs importantes pour certains critères de qualité de l'eau (forte turbidité, présence de matières en suspension, fortes concentrations en nitrates et phosphore). Cependant, de manière générale, une diminution des concentrations montre que la qualité globale de l'eau de la rivière Chaude tend à s'améliorer depuis 2009, les propriétaires riverains essayant d'améliorer certaines de leurs pratiques agricoles sur les terres situées à proximité du cours d'eau.

Ruisseau Jacques (Saint-Gabriel-de-Valcartier)

Pour compléter la caractérisation du ruisseau Jacques, les échantillons provenant de trois stations, de l'embouchure à la tête du ruisseau (J1, J2 et J3) ont été analysés à l'aide de la trousse HACH en 2011 (tableau 73 et figure 47) (CBJC, 2012c).

Tableau 73. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur trois stations du ruisseau Jacques en 2011

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
J1	66	2,71	0,05	0,01	0,03	0,2	8	32	7
J2	58	2,46	0,02	0,02	0,02	0,2	8	31	6,9
J3	55	1,75	0,02	0,02	0,03	0,2	8	12	6,8

Le paramètre le plus critique pour le ruisseau Jacques, sans toutefois être considéré comme important, est la concentration en phosphore. Le ruisseau est un cours d'eau encore préservé des activités anthropiques. En général, il présente une eau de bonne qualité.

La caractérisation des lieux réalisée la même année confirme que l'habitat du ruisseau est très diversifié et en très bon état. Son intégrité naturelle appuie ce diagnostic. Le castor est le principal acteur dans les changements et les variations du ruisseau, comme ce fut le cas en août 2011, avec la rupture d'un barrage en amont du lac Jacques, ayant pour conséquences un arrachage de ponceau et une contamination du lac Jacques par un apport important de sédiments.

Ruisseau des Prairies et ruisseau Versailles (Cap-Santé)

La station située à l'embouchure (dP1) a été échantillonnée neuf fois durant la saison estivale de 2011 (de mai à septembre). Les échantillons ont été envoyés pour analyses au CEAEQ (tableau 74) (CBJC, 2012d).

Tableau 74. Médianes estivales et IQBP à l'embouchure du ruisseau des Prairies en 2011

	Médianes estivales
Coliformes fécaux (UFC)	2600
Chlorophylle totale (µg/l)	8,93
Matières en suspension (mg/l)	14
Azote ammoniacal (mg/l)	0,06
Nitrates-nitrites (mg/l)	0,93
Phosphore total (mg/l)	0,074
IQBP	**5**

La valeur de l'IQBP signifie que l'eau est de très mauvaise qualité et que tous les usages risquent d'être compromis. Les variables déclassantes ont été les coliformes fécaux et la concentration en chlorophylle *a* et, dans une moindre mesure, la concentration en nitrates-nitrites. Les concentrations en coliformes fécaux passent de 5 100 UFC/100 ml, à la mi-juillet, à la concentration maximale de 6 000 UFC/100 ml, pour les deux prélèvements du mois d'août, à 4 100 UFC/100 ml, au début du mois de septembre. Ces valeurs très élevées pourraient provenir d'épandages de lisiers. Le cours d'eau est principalement situé en zone agricole. Plus il y aura de substances nutritives dans l'eau et plus les algues et les plantes aquatiques proliféreront, ce qui mènera à une augmentation de la concentration en chlorophylle *a*. Ces résultats viennent

confirmer les conclusions préalablement observées à l'aide de la trousse HACH en 2009.

Pour compléter le portrait, trois stations d'échantillonnages supplémentaires ont été installées sur le ruisseau des Prairies (dP2, dP3 et dP4) et deux stations sur son principal tributaire, le ruisseau Versailles (V1 et V2). Tous ces échantillons ont été analysés à l'aide de la trousse HACH (tableau 75 et figure 47) (CBJC, 2012d).

Tableau 75. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur quatre stations de la rivière des Prairies et deux stations du ruisseau Versailles en 2011

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
dP1	190	20,9	0,08	0,07	0,1	0,6	31	264	7,3
dP2	244	21,7	0,14	0,13	0,17	0,6	29	267	7,2
dP3	260	27,3	0,18	0,09	0,14	0,5	40	269	7,2
dP4	394	47,6	0,11	0,06	0,18	0,2	51	135	7,3
V1	191	8,47	0,04	0,04	0,08	0,5	15	242	7,2
V2	262	6,67	0,05	0,06	0,08	0,1	11	210	7,2

Les paramètres les plus critiques pour les ruisseaux des Prairies et Versailles paraissent être la concentration en phosphore total ainsi que la concentration en azote ammoniacal (surtout pour des Prairies). Ces deux cours d'eau sont bordés par des terres agricoles. Le ruisseau Versailles présente une meilleure qualité générale de son eau. Sur de nombreux secteurs du ruisseau des Prairies, les terres agricoles sont exploitées jusqu'à la berge, laissant peu de place à la bande riveraine pour jouer son rôle protecteur. Des décrochements de la rive ont pu être observés à plusieurs endroits, pouvant expliquer les forts taux de turbidité enregistrés par augmentation des matières en suspens et la présence de dépôts sédimentaires sur son lit.

Rivière des Îlets et deux de ses tributaires (Saint-Augustin-de-Desmaures)

La rivière des Îlets est un tributaire du fleuve Saint-Laurent. La station située à l'embouchure (dÎ1) a été échantillonnée neuf fois durant la saison estivale 2012 (de mai à septembre). Les échantillons ont été envoyés au CEAEQ pour analyses (tableau 76) (CBJC, 2013b).

La valeur de l'IQBP indique que l'eau est de qualité satisfaisante et qu'elle permet généralement la plupart des usages. Les deux variables déclassantes étaient les concentrations en coliformes fécaux et en phosphore total et, dans une moindre mesure, la concentration en nitrites-nitrates.

Tableau 76. Médianes estivales et IQBP à l'embouchure de la rivière des Îlets en 2012

	Médianes estivales
Coliformes fécaux (UFC)	330
Chlorophylle totale (µg/l)	1,25
Matières en suspension (mg/l)	1,0
Azote ammoniacal (mg/l)	0,03
Nitrates-nitrites (mg/l)	0,52
Phosphore total (mg/l)	0,036
IQBP	**68**

Pour compléter le portrait, deux stations d'échantillonnage supplémentaires ont été installées sur la rivière des Îlets (dÎ2 et dÎ3) et une station sur deux tributaires (T1 et T2). Tous ces échantillons ont été analysés à l'aide de la trousse HACH (tableau 77 et figure 47) (CBJC, 2013b).

Tableau 77. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur trois stations de la rivière des Îlets et de deux de ses tributaires en 2012

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
dI1	66	2	0,02	0,03	0,05	0,3	5	444	8,3
dI2	37	2	0,02	0,03	0,07	0,4	5	458	8
dI3	95	7	0,02	0,03	0,06	0,3	14	149	7,3
T1	66	5	0,02	0,05	0,06	0,2	13	435	7,6
T2	135	8	0,05	0,03	0,07	0,3	21	497	7,6

Le paramètre le plus critique pour la rivière des Îlets et ses deux tributaires est la concentration en phosphore total. Les tributaires, qui évoluent en milieu agricole, influencent cette rivière, notamment en ce qui a trait à la minéralisation du cours d'eau et à sa conductivité. Dès que les tributaires rejoignent le cours principal, sa conductivité est presque triplée. La qualité de l'eau des tributaires reflète donc celle du cours d'eau principal. Cependant, dans toute la partie en aval du ruisseau des Îlets, on constate que le respect d'une bande riveraine adéquate (composée des trois strates végétales) d'au minimum 1 à 2 m influe positivement sur la qualité du cours d'eau.

Ruisseau du Moulin et son tributaire, le cours d'eau Chamberland (Donnacona)

Trois stations d'échantillonnage ont été mises en place sur ces deux cours d'eau : deux sur le ruisseau du Moulin (duM1 et duM3) et une à l'embouchure de son tributaire, le cours d'eau Chamberland (Chamb2). Toutes les analyses ont été effectuées avec la trousse HACH (tableau 78 et figure 47) (CBJC, 2013c).

Tableau 78. Médianes estivales de neuf paramètres physico-chimiques sur trois stations des ruisseaux du Moulin et Chamberland en 2012

Stations	Couleur	Turbidité	Azote ammoniacal	Ortho-phosphates	Phosphore total	Nitrates	MES	Conductivité	pH
duM1	114	5	0,02	0,02	0,04	0,3	10	151	7,3
Chamb2	75	4	0,02	0,01	0,02	0,3	11	27	7,2
duM3	314	7	0,07	0,03	0,04	0,1	15	64	7,1

Le paramètre le plus critique pour le ruisseau du Moulin et son tributaire, le ruisseau Chamberland, est la concentration en phosphore total. Cependant, ces valeurs sont très peu élevées par rapport à celles d'autres cours d'eau de la zone de gestion. En effet, même si les deux cours d'eau sont presque exclusivement situés en zone agricole (à l'exception de la tête), l'impact est vraiment minime. Il a d'ailleurs été constaté que la préservation d'une bande riveraine adéquate d'au minimum 1 m n'est pas étrangère à cette situation.

2. CONTAMINATION PAR LE TRICHLORÉTHYLÈNE ET LE PERCHLORATE

2.1. Généralités sur le trichloréthylène (TCE)

En 1997, le ministère de la Défense nationale (MDN) a découvert la présence de TCE dans l'aquifère de la Garnison Valcartier. Le TCE à l'état pur est un solvant volatil qui est utilisé pour dégraisser et nettoyer des pièces métalliques. Les autres applications du TCE sont mineures et diverses; il entre dans la composition de solvants employés dans l'industrie du textile, de décapants, de revêtements et de résines vinyliques (Santé Canada, 2005). Certains produits domestiques peuvent contenir du TCE, comme les décapants à peinture ou les détachants à tapis. Des recherches historiques et des évaluations environnementales furent entreprises par la municipalité de Shannon (Groupe Conseil Enviram, 2002) et par le MDN (MDN, 2004) afin d'identifier des sources potentielles de TCE. Les résultats de ces études, révisés en 2005 (MDN, 2005a), indiquent que d'autres activités (nettoyeur à sec, garages, station ferroviaire et gare de triage) avaient

été identifiées à l'intérieur des limites de Shannon. Elles auraient pu également avoir un impact sur la qualité de l'eau souterraine.

Le TCE a été utilisé à Valcartier par trois groupes distincts : une compagnie autrefois appelée Canadian Arsenal, une société de la Couronne associée au gouvernement du Canada qui deviendra plus tard SNC-Technologies inc. (SNC-TEC); le Centre de recherche et de développement pour la défense du Canada (RDDC), autrefois appelé Canadian Armament Research and Development Establishment (CARDE); et la Garnison de Valcartier (appellation BFCV, soit Base des forces canadiennes à Valcartier), autrefois appelée Base militaire de Valcartier. Ces trois groupes ont employé du TCE dans leurs opérations lors de la production d'armement militaire, pour faire de la recherche et pour l'entretien d'engins militaires (MDN, 2003).

La présence du TCE dans l'environnement n'est pas naturelle et est causée par son usage industriel important (Environnement Canada et Santé Canada, 1993). À la suite de déversements accidentels ou d'une élimination inadéquate, le TCE peut pénétrer dans le sol et migrer vers les eaux souterraines. Sa biodégradation dans le sol et les eaux souterraines est lente (demi-vie de l'ordre de quelques mois à quelques années). Le TCE peut aussi contaminer les eaux de surface, mais il s'évapore plus rapidement (demi-vie de quelques heures à quelques jours) (Wu et Schaum, 2000).

Lorsque le TCE est présent dans l'eau du robinet, la consommation de cette eau, soit en la buvant directement ou en ingérant des boissons ou des aliments préparés avec cette eau, constitue des voies d'exposition. Le TCE est un cancérigène reconnu par la U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA) depuis 2011 (U.S. Environmental Protection Agency, 2011). Il est aussi classé dans le groupe 1 « Cancérogène pour l'homme » selon le Centre international de recherche sur le cancer (CRIC) (OMS, 2013). Il est possible qu'une exposition chronique (exposition quotidienne pendant toute une vie) à des concentrations faibles de TCE présent dans l'eau, dans l'air ou dans les aliments puisse causer certains types de cancers (rein, foie, lymphomes non hodgkiniens) (NRC, 2009; OMS, 2010).

À la suite de la détection de TCE dans l'eau potable des puits privés de plusieurs résidences de Shannon, en décembre 2000, la Direction régionale de la santé publique de la Capitale-Nationale (DRSP) a suggéré l'utilisation de la valeur-guide de 5 µg/l comme concentration maximale acceptable pour l'eau de consommation (ASSS, 2012). Santé Canada a formalisé cette valeur en 2004 (Santé Canada, 2005). Lors de la mise à jour du Règlement sur la qualité de l'eau

potable en 2012, le MDDEFP a adopté la recommandation de concentration maximale de TCE maintenant formellement fixée à 5µg/l (Gouvernement du Québec, 2012).

Un autre produit chimique identifié et mesuré dans l'aquifère de la Garnison est le 1,2-dichloréthylène (DCE). Il est principalement utilisé comme intermédiaire de synthèse de composés chlorés, mais aussi comme solvant de nombreux produits (résines, graisses, phénols, etc.). Il entre dans la composition de préparations destinées au dégraissage des métaux, comme le TCE. C'est pourquoi ce produit se retrouve dans les eaux souterraines de ce secteur. Par contre, le DCE est très volatil. Dans une rivière, le temps de demi-vie est seulement de trois heures (Lyman et coll., 1981). Très peu d'études en laboratoire ont été réalisées sur les effets du DCE chez l'homme et aucune norme n'est actuellement fixée par Santé Canada. Seule l'Agence de protection environnementale des États-Unis (US-EPA) a fixé un niveau maximum à 0,07 mg/l. Comme les concentrations de DCE ne peuvent être comparées à aucune valeur guide canadienne, il ne fera pas partie du diagnostic.

2.2. Généralités sur le perchlorate

Le perchlorate est une substance chimique et un agent propulsif contenu dans des produits militaires, tels que des munitions, explosifs ou pièces pyrotechniques. Dans le secteur de Valcartier, le perchlorate (ClO_4) a été utilisé comme carburant dans les moteurs-fusées, développés au cours des années 1950 à 1970, et dans des projets de recherche de RDDC Valcartier (MDN, 2005b). Comme pour le TCE, à cette époque, la gestion et la disposition de ce composé n'étaient pas régies par des standards protégeant la santé et l'environnement. Le perchlorate est très soluble dans l'eau et s'adsorbe très peu dans les sols.

Il n'existe actuellement aucune norme réglementaire au Québec ou au Canada pour ce paramètre. Toutefois, en février 2005, Santé Canada a fourni, à la demande du MDN, une valeur-guide de 6 µg/l, applicable uniquement au réseau d'approvisionnement en eau potable de la Garnison Valcartier. Les résultats obtenus ont également été comparés à la valeur-guide de 1 µg/l de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) pour les personnes sensibles (personnes âgées, femmes enceintes et enfants). En 2008, l'US-EPA a émis une valeur-guide de 15 µg/l pour l'eau destinée à la consommation humaine.

Bien qu'aucune norme officielle n'existe, le MDN se penche sur les effets écologiques du perchlorate dans le contexte de Valcartier (MDN, 2009b). Le

risque posé à la santé humaine par une exposition au perchlorate, aux niveaux présentement observés dans l'eau potable, est extrêmement faible. Par contre, l'exposition à des concentrations beaucoup plus élevées de perchlorate peut avoir des effets sur la santé, principalement en ce qui concerne la fonction thyroïdienne (Santé Canada, 2008).

2.3. Caractéristiques et origines du panache de TCE

Les études hydrogéologiques effectuées par l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) apportent des données d'intérêt concernant les caractéristiques et les origines du panache de contamination (figure 48) (INRS, 2003, 2008 et 2010a).

Le TCE dissous dans l'eau souterraine se concentrerait dans la partie profonde d'une vallée enfouie présente sous le secteur de Valcartier, comblée de sédiments glaciaires perméables et qui renferme une unité aquifère composée principalement de sable deltaïque de 1,5 à 30 m d'épaisseur. Dans l'est du secteur, cette unité de sable est divisée en deux par une couche silteuse pro-deltaïque (limon et argile stratifiés) d'épaisseur allant jusqu'à 14 m, ce qui conduit à l'existence d'une nappe semi-captive en dessous de cette couche et d'une nappe libre au-dessus.

Une ligne de partage des eaux, située à l'est du secteur Valcartier, divise l'écoulement de la nappe libre vers l'est (rivière Nelson) et vers l'ouest (rivière Jacques-Cartier). Une autre ligne de partage des eaux divise l'écoulement de la nappe semi-captive vers l'est (ville de Québec) et vers l'ouest. La majorité du panache de TCE migrerait vers l'ouest, en direction de la municipalité de Shannon et de la rivière Jacques-Cartier. Il a été estimé qu'il y a approximativement 5,6 millions de mètres cubes d'eau souterraine contaminée, ce qui correspond à plus de 1 500 kg de TCE dissous dans l'aquifère de Valcartier. La problématique de contamination en TCE de la nappe d'eau souterraine a aussi été soulevée dans le secteur d'essais de RDDC, localisé à l'ouest de la rivière Jacques-Cartier, au droit du site MDR (dépôt de matières dangereuses résiduelles). L'eau souterraine de cette zone n'est pas utilisée comme source d'eau potable, mais la nappe d'eau contaminée s'écoule sous le terrain, en direction de la rivière Jacques-Cartier (MDN, 2003).

2.4. Zones sources et vitesses d'écoulement du panache de TCE

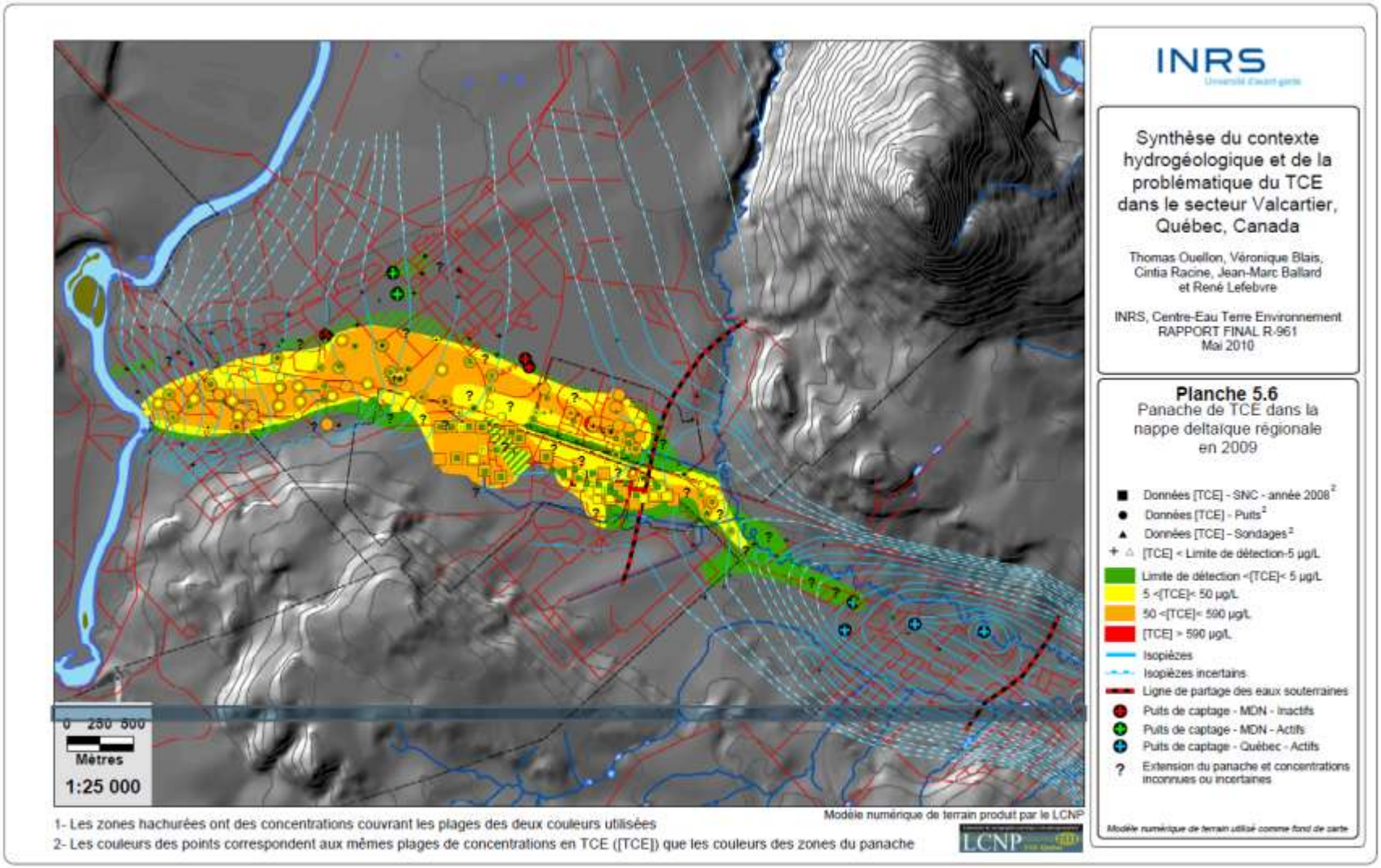
Plusieurs campagnes de caractérisation hydrogéologique ont été menées entre 1995 et 2002. Elles ont permis de localiser trois zones sources de contamination (une est située dans le secteur RDDC-Nord et deux sur le territoire de SNC-TEC (ancienne lagune C et secteur 214). Les concentrations observées dans le panache sont variables du fait de la multiplicité des zones sources et des changements effectués au cours des années dans le pompage de l'eau souterraine des puits d'alimentation du secteur Valcartier (INRS, 2003).

Le panache s'écoulant vers l'est s'étend sur près de 5 km de longueur sur 650 m de largeur et 25 à 35 m d'épaisseur (MDN, 2003). Le panache s'écoulant vers l'ouest, vers la rivière Jacques-Cartier, s'étend quant à lui sur une longueur d'environ 3,5 km et une largeur maximale de 750 m. Une diminution graduelle des concentrations de TCE dans ce panache a été observée entre 2003 et 2009, avec des concentrations de 30 à 250 µg/l, en 2009. De plus, les concentrations de TCE aux résurgences d'eau souterraine qui s'écoulent dans les berges de la rivière Jacques-Cartier ont également diminué de manière importante, passant de 100 µg/l, en 2003, à 5 à 10 µg/l, en 2009(MDN, 2010a).

L'eau souterraine du secteur RDDC-Nord est contaminée sur presque toute son étendue et les concentrations maximales mesurées en TCE étaient comprises entre 800 et 1 300 µg/l. La migration de cette contamination se fait essentiellement vers l'ouest. Une diminution de la concentration en TCE a été observée. Les concentrations sont actuellement de l'ordre de 270 µg/l, à la limite ouest de RDDC-Nord. Des concentrations maximales en TCE comprises entre 1 000 et 13 000 µg/l ont été mesurées dans le secteur 214 de SNC-TEC en 2001. La zone source de contamination de ce secteur se situe sur la ligne de partage des eaux : écoulement vers l'ouest (Garnison Valcartier) et écoulement vers l'est (Val-Bélair). Des concentrations maximales en TCE de 1 600 et 2 600 µg/l ont été mesurées en 2001 à la hauteur de l'ancienne lagune C, qui se situe plus à l'ouest sur les terrains de SNC-TEC (INRS, 2003). La contamination issue de cette zone source migre vers le nord, en direction de la Garnison Valcartier, puis va vers l'ouest, en direction de Shannon.

La vitesse d'écoulement de l'eau souterraine est variable. Dans le secteur 214 (SNC-TEC) et à RDDC-Nord, la migration est relativement lente (20 m/an). À l'ouest de la Garnison (à la limite avec Shannon), elle est de l'ordre de 40 m/an. À la hauteur de l'ancienne lagune C, la vitesse est plus élevée (70 m/an), mais diminue en s'éloignant de la zone source de contamination. Il est possible d'estimer la période à laquelle l'eau souterraine contaminée par le TCE est

arrivée à la municipalité de Shannon (début de l'utilisation du TCE en 1940, une distance d'environ 1 200 m entre la limite est de la municipalité de Shannon et les lieux d'utilisation du TCE et la vitesse d'écoulement de 40 m/an). Ces renseignements permettent de déduire que le panache de contamination est arrivé à l'est de la municipalité de Shannon en 1970 et l'a traversée pour aller se déverser dans la rivière Jacques-Cartier en 1980 (MDN, 2003).



Source : INRS, 2010a

Figure 48. Panache du TCE et concentrations observées dans la nappe deltaïque régionale en 2009

2.5. Suivi de la qualité de l'eau

2.5.1. Eau de surface

En 2005, le MDN a amorcé un processus d'acquisition de connaissances sur la qualité des eaux de surface sur le territoire de la Garnison et de RDDC-Valcartier. Il cherche à déterminer si ses activités ont un impact sur les milieux récepteurs aquatiques. Parallèlement, un suivi des concentrations de TCE et de perchlorate dans les eaux de surface a été amorcé dans le cadre de la contamination de la nappe phréatique par ces deux substances.

La rivière Jacques-Cartier

Dans les années 1980, des études ont été menées par le ministère de l'Environnement afin de détecter la présence de substances toxiques dans les eaux de la rivière Jacques-Cartier, à son embouchure et à la hauteur de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier. Ces études ne semblent pas avoir décelé de concentrations importantes d'agents toxiques dans les échantillons prélevés (Paul et Laliberté, 1984, 1985a, 1985b et 1985c).

Cependant, à la suite de la détection de TCE dans l'eau potable des puits privés de résidences de Shannon en décembre 2000, plusieurs études ont été faites pour déterminer si les eaux de la rivière Jacques-Cartier ont été touchées. Depuis 2005, Santé Canada recommande une concentration maximale acceptable (CMA) de TCE pour protéger la vie aquatique de 21 µg/l.

La rivière Jacques-Cartier est une rivière à haut débit, le TCE qu'elle reçoit peut subir plusieurs procédés (volatilisation, diffusion, photo-oxydation et biodégradation) (Environnement Canada et Santé Canada, 1993). Le TCE libéré dans les eaux de surface peut se volatiliser rapidement, sa demi-vie étant de quelques heures à quelques jours (Wu et Schaum, 2000), ce qui explique pourquoi le TCE est détecté dans une zone limitée de la rivière.

Vingt-et-une stations ont été ciblées par le MDN sur la rivière Jacques-Cartier et les concentrations en TCE sont mesurées sur plusieurs d'entre elles (figure 49) (Laliberté, 2005; MDN, 2009c; 2009d; 2010b et 2010c) :

- JC-B, située à la limite de la Garnison Valcartier.
- JC-1, située en amont de RDDC-Essais.
- JC-2, située face au site MDR.
    - automne 2002 : concentration maximale de 0,8 µg/l;
    - aucune détection après.

- JC-3, située à Shannon, en amont de la piste cyclable, vis-à-vis de la résurgence et du centre du panache.
    - automne 2002 : concentration maximale de 5,4 µg/l;
    - mars 2004 : les concentrations atteignaient 4,5 µg/l en rive gauche et 1,1 µg/l en rive droite;
    - entre 2007 et 2009 : concentration maximale de 0,8 µg/l (été 2007).
- JC-4, située à Shannon, à 800 m en aval du pont de la piste cyclable.
    - automne 2002 : concentration maximale de 0,9 µg/l;
    - mars 2004 : concentration de 0,12 µg/l;
    - entre 2007 et 2009 : concentration maximale de 0,4 µg/l (été 2007).
- JC-26 située à la limite de la Garnison et de Shannon.
    - entre juin 2005 et septembre 2009 : aucune détection.

Entre 2010 et le printemps 2012, le MDN a poursuivi l'analyse des eaux de la rivière Jacques-Cartier et toutes les mesures sont sous la limite de détection (MDN, 2010d; 2010e; 2012a, 2012b et 2012c).

De son côté, afin de dresser un portrait de la contamination par le TCE dans l'eau de la rivière, le MDDEP a analysé 61 composés organiques volatils dans des eaux prélevées à 7 sites sur la rivière (figure 49). Les concentrations en TCE étaient toutes inférieures à la CMA (5 µg/l) dans l'eau potable (Laliberté, 2005 et 2010).

- JC-1, située en amont de Shannon.
- JC-3, située à Shannon.
    - juillet 2004 : concentration maximale de 0,33 µg/l;
    - novembre 2009 : concentration maximale de 0,34 µg/l.
- JC-4, située en aval de Shannon.
    - juillet 2004 : concentration maximale de 0,23 µg/l;
    - novembre 2009 : concentration maximale de 0,19 µg/l.
- JC-5, située à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier.
    - juillet 2004 : concentration de 0,1 µg/l;
    - novembre 2009 : concentration de 0,09 µg/l.
- JC-6, située en amont de Pont-Rouge.
    - juillet 2004 : concentration de 0,04 µg/l de TCE;
    - novembre 2009 : aucune détection de TCE.
- JC-7, située en amont de Donnacona.
    - juillet 2004 : aucune détection de TCE.
- Et JC-8, située à l'usine de traitement d'eau de Donnacona.

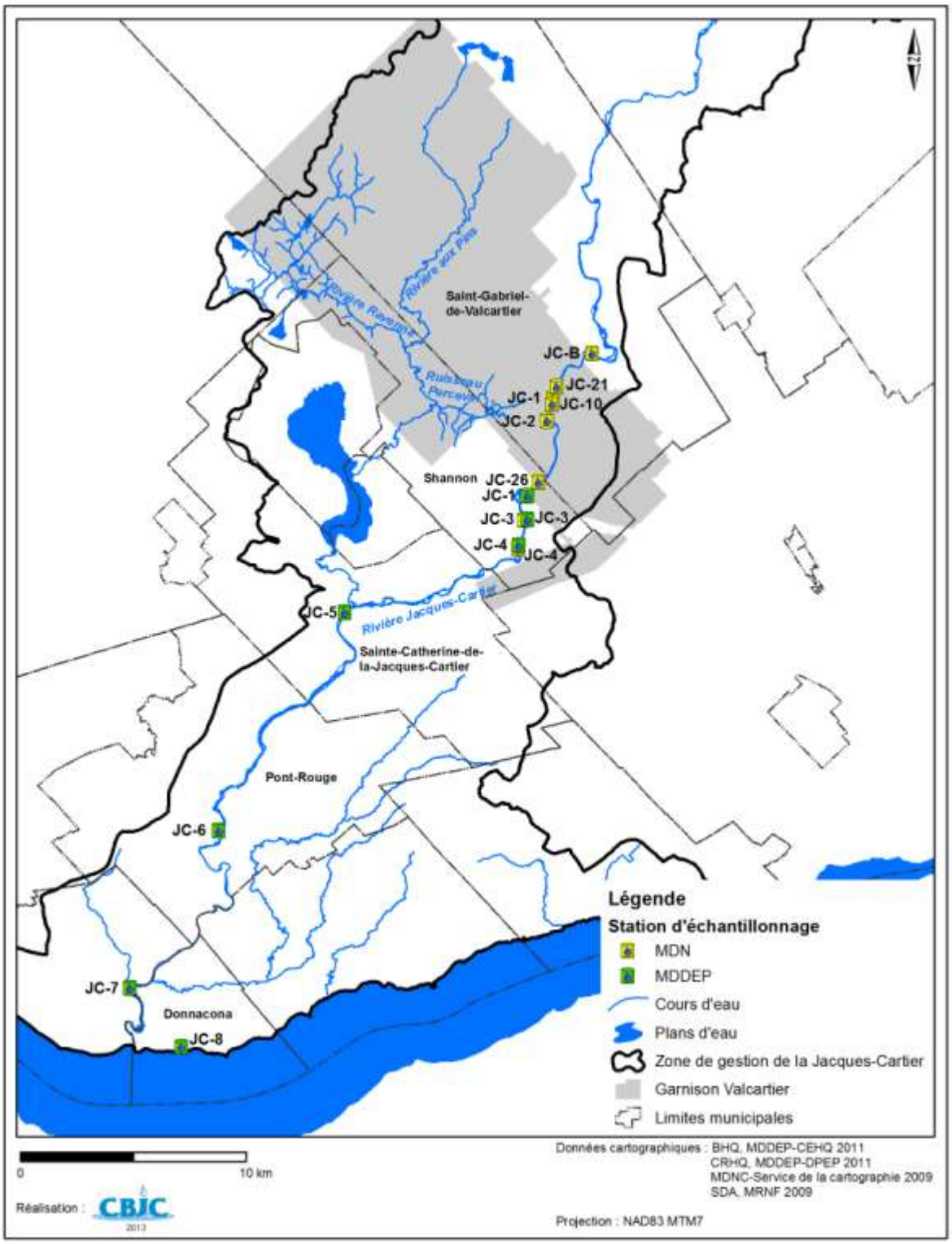


Figure 49. Localisation des stations d'échantillonnage pour le suivi de la qualité des eaux de surface (TCE et perchlorate)

Dans le secteur de JC-3, où les concentrations sont maximales, le TCE proviendrait de l'eau souterraine dont le panache d'écoulement se dirige vers la rivière, près du pont de la piste cyclable, à Shannon. Cependant, un facteur de dilution semble influencer les résultats, puisque les concentrations varient selon que la mesure se situe dans le panache d'écoulement des eaux de résurgence ou à l'extérieur de celui-ci (MDN, 2008).

En ce qui concerne la prise d'eau potable de la ville de Donnacona, entre mars 2002 et septembre 2004, le TCE n'a été détecté qu'à deux reprises : mars 2002 (0,21 µg/l) et mars 2003 (0,35 µg/l) (Ville de Donnacona, 2004). Entre 2008 et 2009, une seule détection de TCE (0,1 µg/l) a été notée, en mars 2009 (Martel, 2009).

Ces résultats montrent que le TCE est bien présent dans la rivière Jacques-Cartier, mais seulement à proximité de la résurgence, et que le fort pouvoir de dilution de la rivière, combiné à une demi-vie du TCE très courte, permet une diminution très rapide des concentrations.

En ce qui concerne le perchlorate, les mesures ont commencé à l'été 2005. La majorité des stations ne présente aucune détection ou de faibles valeurs (0,01 µg/l). Certaines stations montrent des concentrations en perchlorate (figure 49) (MDN, 2006a; MDN, 2007a; MDN, 2008) :

- JC-B, située à la limite de la Garnison Valcartier.
  - entre juin 2005 et mai 2006 : concentration maximale de 0,03 µg/l.
- JC-10, située en face du bâtiment 307, sur le site RDDC-Essais.
  - en février et mai 2006 : concentration maximale de 0,06 µg/l.
- JC-21, située entre le secteur 10 et RDDC-Essais.
  - octobre 2005 : concentration maximale de 0,09 µg/l.
- JC-26, située à la limite de la Garnison et de Shannon.
  - entre juin 2005 et septembre 2008 : les concentrations varient entre 0,01 et 0,05 µg/l.
  - mai 2008 : concentration maximale de 2,5 µg/l.

Depuis quelques années, le perchlorate est uniquement suivi sur la station JC-B et aucune concentration n'est détectée (MDN, 2010d; 2010e; 2012a et 2012b).

Ces résultats indiquent qu'en général les concentrations de perchlorate dans les échantillons sont faibles et varient peu entre les campagnes. Il est à noter que le transect de référence recèle une teneur moyenne de 0,024 µg/l, ce qui laisse supposer l'existence d'un bruit de fond régional.

La rivière aux Pins et ses tributaires

Depuis 2005, plusieurs campagnes d'échantillonnage se sont déroulées sur la rivière aux Pins et ses tributaires, la rivière Ravenna et le ruisseau Perceval (figure 49).

Aucune détection de TCE n'a eu lieu sur ces cours d'eau, la rivière Jacques-Cartier servant de barrière naturelle. En ce qui concerne le perchlorate, la teneur moyenne mesurée dans la rivière aux Pins est de 0,096 µg/l. Il a été détecté à toutes les stations de référence, suggérant ainsi **la présence d'un bruit de fond régional variant de 0,011 µg/l à 0,045 µg/l**. Les résultats indiquent qu'en général, **les concentrations de perchlorate mesurées dans la rivière aux Pins et ses tributaires sont faibles et varient peu entre les campagnes**, les concentrations moyennes étaient toutes plus faibles que celles mesurées en aval (MDN, 2006a; MDN, 2008).

Ces cours d'eau sont suivis pour d'autres paramètres tels que les métaux. Sept éléments de ce groupe affichent des dépassements ponctuels de critères : l'aluminium, l'arsenic, le cuivre, le fer, le plomb, le sélénium et le zinc. La présence de ces éléments peut s'expliquer par l'effet cumulé des activités de la Garnison Valcartier et de la nature du substrat rocheux (MDN, 2008). Lors de ces dépassements ponctuels, les critères de qualité du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) pour la protection de la vie aquatique ne sont pas respectés, mais **les concentrations de métaux mesurées sont diluées tout au long du transport vers le lac Saint-Joseph. Elles sont donc négligeables lorsqu'elles atteignent le plan d'eau.**

2.5.2. Eau souterraine

Les valeurs énoncées dans les paragraphes suivants sont tirées des rapports disponibles au moment de la rédaction du diagnostic (Ville de Québec, 2005 et 2011; INRS, 2007 et 2008; MDN, 2003; 2006b; 2005c; 2005d; 2005e; 2007b; 2007c; 2009e; 2010f; 2010g; 2010h et 2011). Les puits sont analysés depuis 1998 pour le TCE et depuis 2002 pour le perchlorate (détecté pour la première fois en 2004 à de faibles concentrations). Les différentes zones sont indiquées sur la figure 50.

Rappelons l'utilisation de la valeur-guide de 5 µg/l comme concentration maximale acceptable (CMA) pour l'eau de consommation en ce qui concerne le TCE. Pour le perchlorate, une valeur-guide de 6 µg/l est applicable uniquement pour le réseau d'approvisionnement en eau potable de la Garnison Valcartier, et

une valeur-guide de 1 µg/l, pour les personnes sensibles (personnes âgées, femmes enceintes et enfants). C'est cette norme plus stricte qui sera utilisée ici.

Le suivi de l'eau souterraine est réalisé sur les puits d'alimentation en eau potable :

- **puits privés des résidences de la municipalité de Shannon :** sur plusieurs rues de la municipalité, des deux côtés de la rivière Jacques-Cartier.
- **puits d'alimentation en eau potable de la Garnison** : les puits P-4 et P-7 (puits actifs) et P-5 et P-6 (puits inactifs) ont alimenté ou alimentent encore le réseau d'eau potable de la Garnison Valcartier, les secteurs RDDC-Nord et Sud, ainsi que 162 résidences de Shannon (jusqu'en 2010). L'eau puisée est traitée par chloration puis distribuée à l'ensemble des usagers.
- **puits d'alimentation en eau potable de la ville de Québec (Val-Bélair)** : cinq puits alimentaient ce secteur de la ville, soit les puits Modène, Montolieu, Henri IV, Honfleur et Méduse. Au début de 2009, la ville de Québec a procédé à la fermeture des puits Modène et Montolieu.

Un suivi est aussi effectué sur plus de 550 puits d'observation forés dans différents secteurs :

- **puits d'observation situés sur le territoire de la municipalité de Shannon** : 23 puits installés par la municipalité et 53 puits d'observation à double niveau (deux profondeurs différentes) installés par le MDN.
- **puits d'observation situés sur le territoire de la Garnison Valcartier** : il y a actuellement 246 puits d'observation pour le secteur administratif, 26 puits d'observation pour la ceinture de surveillance P4-P7 et 22 puits pour la ceinture de surveillance de Val-Bélair.
- **puits d'observation situés sur le territoire de Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC)** : il y a actuellement 110 puits d'observation pour le secteur RDDC-Nord, 89 puits d'observation pour le secteur RDDC-Sud (ancien site d'enfouissement, ancien dépôt de matériaux secs, ancien site de brûlage, plusieurs anciennes butes de tir, des butes de tir actives) et pour le secteur RDDC-Essais, il y a 72 puits d'observation.
- **puits d'observation situés sur le territoire de la ville de Québec (Val-Bélair)** : ce sont 48 puits d'observation répartis sur le territoire de Val-Bélair.
- **puits d'observation situés sur le territoire de SNC-TEC** : il s'agit de 28 puits analysés uniquement pour le perchlorate.

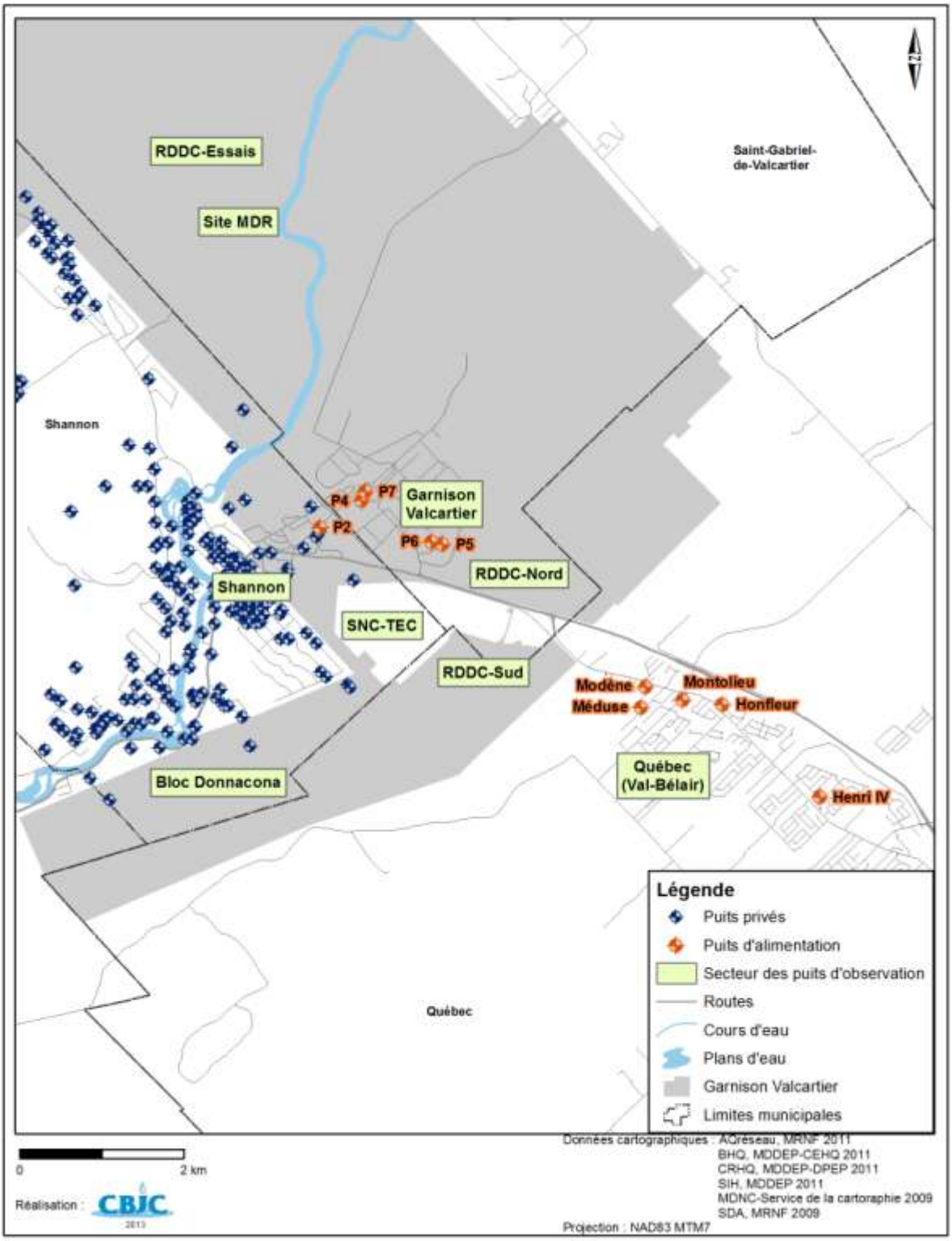


Figure 50. Localisation des secteurs d'échantillonnage pour le suivi de la qualité des eaux souterraines (TCE et perchlorate) et puits d'alimentation en eau potable

Suivi des puits privés des résidences de la municipalité de Shannon

En décembre 2000, la présence de TCE a été détectée dans des puits privés de la municipalité de Shannon. Un programme de suivi de la qualité de l'eau potable a alors été mis en place par le MDDEP. Entre décembre 2000 et janvier 2001, le TCE a été relevé dans l'eau de plusieurs habitations avec une concentration maximale de 1 200 µg/l. En 2002, le suivi a été effectué dans les résidences qui présentaient les concentrations les plus élevées en 2001. Pour une habitation, la concentration maximale est passée de 1 100 µg/l en 2001 à 80 µg/l en 2002. Pour les autres maisons analysées, une seule présentait une concentration en TCE supérieure à 5 µg/l. En 2003, ce sont les eaux de huit maisons qui ont été analysées. Six présentaient encore des concentrations en TCE, mais seules deux avaient des concentrations supérieures à 5 µg/l (de 6,4 à 600 µg/l). En 2005, sur huit maisons, une seule a présenté du TCE, mais à une concentration inférieure à 5 µg/l. Toutes les habitations ont aussi été analysées pour le perchlorate et toutes les concentrations étaient inférieures à la valeur-guide de l'INSPQ (1 µg/l).

Cette situation a conduit la municipalité de Shannon à intervenir et à faire des représentations auprès des autorités de la Défense nationale, qui a réalisé, depuis, d'importants déboursés pour la mise en place d'un réseau d'aqueduc. C'est en 2009-2010, que la municipalité de Shannon a finalisé son propre réseau d'aqueduc, ce qui lui permet de ne plus dépendre des sources d'approvisionnement de la Garnison Valcartier. La source de la municipalité se situe au nord de la rivière Jacques-Cartier, de l'autre côté du panache de TCE.

Suivi des puits d'alimentation en eau potable de la Garnison

Le suivi du TCE dans l'eau de ces puits est réalisé depuis 1998. Le puits P-7 est actif depuis 2002 et toutes les mesures sont sous la limite de détection (< 0,1 µg/l). Entre 1998 et 2002, les concentrations moyennes mesurées en TCE à la hauteur des points de distribution de la Garnison Valcartier sont, en 1997 (puits P-5, suppléé par P-2 et P-4), de 55,6 µg/l; en 2001 (puits P-2, supplée par P-4), de 0,29 µg/l, et en 2002 (puits P-7 et P-4, suppléés par P-2), de 0,39 µg/l. Pour le perchlorate, toutes les concentrations observées sont inférieures à 1 µg/l. À noter qu'en 2006, le MDN a fait vérifier la conformité de ces puits selon le Règlement sur le captage des eaux souterraines (RCES).

Pour ces raisons, le MDN utilise actuellement en majorité son puits P-7, mais cherche une nouvelle source d'eau potable sur son territoire tout en cherchant également la possibilité de s'alimenter sur d'autres réseaux (ville de Québec ou la municipalité de Shannon).

Suivi des puits d'alimentation en eau potable de la ville de Québec (Val-Bélair)

Il n'y a eu aucune détection de perchlorate dans les cinq puits d'alimentation du secteur Val-Bélair. Par contre, en ce qui concerne le TCE, plusieurs concentrations ont été mesurées, principalement dans deux des cinq puits :

- **puits Modène** :
  - entre 2003 et 2006, moyenne de 0,62 µg/l et maximale de 0,95 µg/l;
  - entre 2009 et 2011, moyenne de 0,62 µg/l et maximale de 0,95 µg/l.
- **puits Montolieu** :
  - entre 2003 et 2006, moyenne de 0,32 µg/l et maximale de 1,3 µg/l;
  - entre 2009 et 2011, moyenne de 0,13 µg/l et maximale de 0,17 µg/l.
- **puits Henri IV** :
  - entre 2003 et 2006, moyenne de 0,51 µg/l et maximale de 0,74 µg/l;
  - entre 2009 et 2011, aucune détection de TCE.
- **puits Honfleur :**
  - entre 2003 et 2006, une seule détection à 0,18 µg/l;
  - entre 2009 et 2011, aucune détection de TCE.
- **puits Méduse** :
  - entre 2003 et 2006, aucune détection de TCE;
  - entre 2009 et 2011, moyenne de 0,39 µg/l et maximale de 0,46 µg/l.

Le puits le plus touché est le puits Modène; c'est le puits situé le plus près du secteur Valcartier. C'est pourquoi, au début de l'année 2009, la ville de Québec a pris la décision de fermer les puits Modène et Montolieu. Cette mesure fait en sorte qu'il n'y a plus aucune trace de TCE dans le réseau d'eau potable du secteur de Val-Bélair. La Ville a également augmenté la fréquence d'analyses de l'eau pour les trois puits encore en service, et les deux puits fermés sont toujours analysés.

Suivi des puits d'observation situés sur le territoire de la municipalité de Shannon

En 2004, la municipalité de Shannon a procédé à la caractérisation environnementale de son territoire. Cela a représenté plus de 130 analyses de TCE, avec une valeur maximale de 1 100 µg/l, une concentration moyenne de 39,5 µg/l, et plus de 33 % des analyses supérieures à 5 g/l. Aucune mesure de perchlorate n'a été prise sur ces puits.

Pour les puits installés par le MDN, il y a eu plus de 400 analyses pour le TCE entre 2004 et 2011, avec une concentration maximale de 960 µg/l, une concentration moyenne de 20,4 µg/l, et plus de 29 % des analyses supérieures à 5 g/l. Il y a

également eu plus de 100 analyses pour le perchlorate, avec une concentration maximale de 16 µg/l, une concentration moyenne de 0,3 µg/l, et un peu moins de 5 % des analyses supérieures à 1 g/l. Pour tous les puits d'observation situés sur le territoire de la municipalité, les concentrations en TCE les plus élevées se retrouvent aux profondeurs de vingt et trente mètres.

Suivi des puits d'observation situés sur le territoire de la Garnison Valcartier

Secteur administratif

Une première campagne d'échantillonnage a eu lieu entre 2004 et 2006, avec plus de 180 analyses pour le TCE, une concentration maximale de 2 300 µg/l, une concentration moyenne de 132,5 µg/l, et plus de 45 % des analyses supérieures à 5 g/l. En ce qui concerne le perchlorate, cela représente plus de 120 analyses, une concentration maximale de 14 µg/l, une concentration moyenne de 1,05 µg/l, et un peu plus de 15 % des analyses supérieures à 1 g/l. La deuxième campagne a eu lieu entre 2009 et 2011, représentant plus de 600 analyses pour le TCE, avec une concentration maximale de 3 300 µg/l, une concentration moyenne de 55,9 µg/l, et 45 % des analyses supérieures à 5 g/l. Pour le perchlorate, cela représente près de 50 analyses, une concentration maximale de 5,5 µg/l, une concentration moyenne de 0,7 µg/l, et plus de 20 % des analyses supérieures à 1 g/l.

Ceinture de surveillance – P4-P7

Entre 2004 et 2011, près de 250 analyses pour le TCE ont été réalisées, avec une concentration maximale de 4,3 µg/l, une concentration moyenne de 1,79 µg/l, et aucune analyse supérieure à 5 g/l. Pour le perchlorate, cela représente plus de 150 analyses, une concentration maximale de 0,7 µg/l, une concentration moyenne de 0,04 µg/l, et aucune analyse supérieure à 1 g/l.

Ceinture de surveillance Val-Bélair

Entre 2004 et 2011, plus de 300 analyses pour le TCE ont été réalisées, avec une concentration maximale de 72,2 µg/l, une concentration moyenne de 4,5 µg/l, et plus de 17 % des analyses supérieures à 5 g/l. Pour le perchlorate, cela représente plus de 40 analyses, une concentration maximale de 0,74 µg/l, une concentration moyenne de 0,09 µg/l, et aucune analyse supérieure à 1 g/l.

Suivi des puits d'observation de Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC)

RDDC-Nord

Entre 2004 et 2011, près de 400 analyses pour le TCE ont été réalisées, avec une concentration maximale de 892 µg/l, une concentration moyenne de 39,5 µg/l, et

près de 24 % des analyses supérieures à 5 g/l. Pour le perchlorate, cela représente près de 190 analyses, une concentration maximale de 56,4 µg/l, une concentration moyenne de 4,42 µg/l et 38 % des analyses supérieures à 1 g/l.

RDDC-Sud

Entre 2004 et 2011, 95 analyses pour le TCE ont été réalisées, avec une concentration maximale de 1,8 µg/l, une concentration moyenne de 0,06 µg/l, et aucune analyse supérieure à 5 g/l. Pour le perchlorate, cela représente 90 analyses, une concentration maximale de 1,5 µg/l, une concentration moyenne de 0,02 µg/l, et seulement 1,1 % des analyses supérieures à 1 g/l.

RDDC-Essais

Pour le secteur MDR, entre 2004 et 2011, plus de 410 analyses pour le TCE ont été réalisées, avec une concentration maximale de 1 100 µg/l, une concentration moyenne de 23,4 µg/l, et plus de 10 % des analyses supérieures à 5 g/l. Pour le perchlorate, cela représente 38 analyses, une concentration maximale de 8,3 µg/l, une concentration moyenne de 0,5 µg/l, et un peu plus de 5 % des analyses supérieures à 1 g/l. Pour les puits des autres secteurs, entre 2004 et 2011, 64 analyses pour le TCE ont été réalisées, avec une concentration maximale de 14 µg/l, une concentration moyenne de 1,4 µg/l, et 14,1 % des analyses supérieures à 5 g/l. Pour le perchlorate, cela représente près de 200 analyses, une concentration maximale de 310 µg/l, une concentration moyenne de 9,3 µg/l, et 17, 5 % des analyses supérieures à 1 g/l.

Suivi des puits d'observation de Québec (secteur Val-Bélair)

Entre 1998 et 2009, 1 149 analyses pour le TCE ont été faites, avec une concentration maximale de 99 µg/l, une concentration moyenne de 2,3 µg/l, et 8,4 % des analyses supérieures à 5 g/l. Pour le perchlorate, cela représente 24 analyses, une concentration maximale de 1,6 µg/l, une concentration moyenne de 0,15 µg/l, et un peu plus de 4 % des analyses supérieures à 1 g/l.

À noter que certains puits ne présentent aucune détection, quelle que soit la profondeur de prélèvement. Pour d'autres, le TCE apparaît de façon sporadique, alors que pour certains, il est systématiquement détecté (en grande majorité près du secteur Valcartier).

Suivi des puits d'observation de SNC-TEC

En 2004, 28 analyses ont été réalisées pour le perchlorate, avec une concentration maximale de 0,12 µg/l, une concentration moyenne de 0,01 µg/l, et aucune analyse supérieure à 1 g/l.

Bilan du suivi des puits d'observation de l'eau souterraine

Cela représente le suivi de plus de 650 puits pour le TCE et de plus de 460 puits pour le perchlorate, répartis sur l'ensemble du territoire de la Garnison Valcartier et des terrains limitrophes (tableau 79). Ces puits ont été analysés plus de 4 000 fois pour le TCE et plus de 1 000 fois pour le perchlorate. La concentration maximale de TCE observée a été de 3 300 µg/l et de 310 µg/l pour le perchlorate.

Tableau 79. Bilan des détections de TCE et de perchlorate des puits d'observation sur l'ensemble du territoire de la Garnison Valcartier, de 1998 à 2011

	TCE	Perchlorate
Nombre de puits analysés – avec détection	656 - 353	461 - 242
Nombre d'analyses effectuées – avec détection	4188 - 1798	1036 - 457
Concentration minimale - maximale détectée (µg/l)	**0,09 - 3 300**	**0,045 - 310**
Analyses > normes	**849 (20,3 %)**	**142 (13,7 %)**

Les secteurs les plus touchés par les dépassements sont principalement ceux du secteur administratif de la Garnison et du complexe expérimental de RDDC-Nord. Pour le perchlorate, il y a aussi le secteur du RDDC-Essais.

Enfin, 20,3 % des échantillons prélevés et analysés pour le TCE dépassaient la concentration maximale acceptable de 5 µg/l, et 13,7 % des échantillons prélevés et analysés pour le perchlorate dépassaient la norme de 1 µg/l.

2.6. Suivi de la qualité de l'air

La valeur guide pour l'air intérieur a été établie à 5 µg/m^3 en 2006 par Santé Canada et entérinée par l'INSPQ. Pour les bâtiments à usage non résidentiel, le seuil d'intervention environnementale pour un usage commercial a été établi à 20 µg/m^3 par Santé Canada.

En 2007, une étude d'intrusion de vapeurs a été menée pour évaluer les concentrations de TCE dans l'air intérieur de plusieurs bâtiments et résidences de la Garnison Valcartier, de Shannon, de Courcelette et de Val-Bélair (MDN, 2007c). Cette étude devait servir à quantifier les concentrations de TCE retrouvées dans l'air intérieur et à estimer la contribution de la nappe d'eau souterraine. Cette problématique potentielle réside dans le fait que les solvants chlorés comme le TCE peuvent se volatiliser directement dans l'air présent dans les espaces interstitiels du sol situé au-dessus de la surface de la nappe d'eau souterraine et ont la capacité de migrer dans cette zone et de pénétrer dans les bâtiments par la fondation. Ils peuvent alors se mélanger à l'air intérieur des bâtiments.

L'étude a révélé que les concentrations de TCE mesurées dans l'air intérieur des résidences de Shannon, de la Garnison et de Val-Bélair étaient toutes sous 5 µg/m^3. Cependant, du TCE a été détecté dans l'air intérieur de résidences de Shannon (0,53 à 2,9 µg/m^3), un bâtiment de la Garnison (1,5 µg/m^3) ainsi que dans des résidences de Val-Bélair (0,59 à 0,64 µg/m^3). Tous les bâtiments à usage non résidentiel respectent le seuil de 20 µg/m^3. **Les concentrations obtenues sont comparables à celles qui pourraient se retrouver dans des résidences situées dans des secteurs reconnus comme n'étant pas contaminés par le TCE. Il apparaît difficile de déterminer la source précise du TCE retrouvé dans l'air intérieur et d'estimer la contribution réelle de la nappe d'eau souterraine**.

Cependant, à la suite de ces résultats, la Direction régionale de santé publique de la Capitale-Nationale (DRSP) considère qu'une exposition aux niveaux mesurés dans l'air intérieur des résidences de Shannon, de Courcelette et de Val-Bélair ne représente pas de risque pour la santé des résidents. Le MDN effectue un suivi des concentrations dans l'air intérieur des résidences de Shannon et des logements familiaux de Courcelette afin d'en connaître davantage sur la variabilité spatiale et temporelle dans les concentrations de TCE pouvant migrer vers l'intérieur des résidences en provenance de la nappe d'eau souterraine (DRSP, 2007).

2.7. Essais pilotes

Depuis 2002, divers travaux ont été menés sur le site de la Garnison Valcartier afin de diminuer la contamination de la nappe d'eau souterraine par le TCE, en limitant la dispersion du TCE et des contaminants associés. En avril 2006, le MDN a mandaté trois entreprises pour réaliser des essais pilotes afin d'évaluer la performance de technologies *in situ* de décontamination du TCE dans les eaux souterraines. L'objectif était de déterminer la meilleure technologie permettant d'empêcher la progression de l'eau souterraine contaminée par du TCE hors des limites de la Garnison. Les projets pilotes devaient évaluer les effets de trois technologies éprouvées dans le contexte de panaches de TCE souterrains :

- La barrière de barbotage à l'air consiste à injecter de l'air dans l'eau souterraine pour volatiliser le TCE qui est ensuite récupéré au-dessus de la nappe phréatique par un système d'extraction de vapeur.
- La barrière de fer zéro valent consiste à introduire du fer zéro valent dans l'eau souterraine pour permettre la décomposition chimique du TCE.

- La barrière multi-réactive consiste à introduire du carbone, du fer zéro valent, de l'hydrogène et de l'oxygène dans l'eau souterraine pour permettre la biodégradation et la décomposition chimique du TCE.

En 2010, les résultats indiquaient que la technologie de barbotage à l'air et celle de la barrière de fer zéro valent présentaient un potentiel significatif de réduction des concentrations de TCE dans l'eau souterraine, mais sans atteindre les critères de performance fixés par le MDN avant le début des essais pilotes. De plus, la réduction des concentrations n'était pas uniforme et stable dans le temps (Comité de concertation, 2010).

À la suite de ces résultats, la technique du pompage et traitement a fait l'objet d'une évaluation par l'INRS, et c'est cette option qui a été retenue (INRS, 2010b). Une firme a été mandatée pour réaliser et superviser les travaux d'implantation d'un puits de pompage et d'essais de pompage à la limite ouest du MDN et de la municipalité de Shannon en janvier 2012. Cet essai visait à déterminer la qualité de l'eau brute (les résultats sont conformes aux prévisions), à confirmer la capacité de pompage (possibilité de pomper 1 500m^3/j à partir d'un ouvrage de captage) et à confirmer les travaux de l'INRS afin d'assurer l'interception du panache de TCE (possibilité d'intercepter efficacement la portion sud du panache de TCE et son aire d'alimentation). Enfin, les concentrations moyennes de TCE dans l'eau souterraine comparées avant et après le traitement montrent une diminution importante et respectent généralement les normes fixées par Santé Canada. Il semble donc que le MDN ira dans cette direction pour les vingt à trente prochaines années afin d'empêcher la progression du panache de TCE hors des limites de la Garnison (MDN, 2012d).

3. CONTAMINATION PAR LES PESTICIDES ET FERTILISANTS

Le *Code de gestion des pesticides* est entré en vigueur en avril 2003. Des distances d'éloignement pour l'application des pesticides par rapport aux éléments sensibles sont prévues et doivent être respectées : 3 m par rapport aux cours ou plans d'eau, 100 m par rapport à des installations de captage d'eau et 30 m par rapport aux autres installations de captage (MDDEP, 2011b). Les pesticides et fertilisants présents dans le sol sont lessivés par les eaux de ruissellement et s'infiltrent pour atteindre les nappes phréatiques. De plus, ils contribuent, avec les phosphates, à modifier l'équilibre biologique des milieux aquatiques en provoquant des phénomènes d'eutrophisation.

Les quantités totales d'ingrédients actifs vendues dans le secteur de l'entretien des espaces verts, qui comprend des terrains de golf, des entreprises d'entretien des espaces verts et des municipalités, étaient de 148 605 kg d'ingrédients actifs en 2001, alors qu'elles n'étaient plus que de 53 885 kg d'ingrédients actifs en 2009. L'interdiction d'utiliser certains pesticides à partir de 2006 a fait diminuer les ventes de façon très importante. L'autre constat est qu'en 2001, les herbicides représentaient plus de 80 % des ventes, alors qu'en 2009, ils ne représentent plus que 31 % (MDDEP, 2012d).

3.1. Milieu municipal

La *Loi sur les pesticides* définit la primauté du *Code de gestion des pesticides* par rapport aux règlements municipaux. La loi permet aux municipalités d'adopter des règlements municipaux, mais ils ne doivent pas être inconciliables avec le Code de gestion. Les règlements municipaux portant sur les pesticides n'ont pas à être approuvés par le ministre préalablement à leur adoption. Enfin, les municipalités ne sont pas tenues de faire connaître au MDDEFP l'existence d'un tel règlement et sa portée.

En février 2011, quatre municipalités possédaient une réglementation sur les pesticides, soit Fossambault-sur-le-Lac, Lac-Saint-Joseph, Stoneham-et-Tewkesbury et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier (MDDEP, 2011c). La problématique de contamination par les pesticides et fertilisants concernent les autres municipalités de la zone, il serait important que toutes possèdent un tel règlement.

3.2. Clubs de golf

Depuis le 3 avril 2006, le MDDEFP exige un plan de réduction des pesticides pour tous les terrains de golf au Québec, et ce, tous les trois ans. Les quantités totales pour chaque catégorie de pesticides doivent être compilées afin de déterminer les objectifs de réduction. L'indice de pression est un indicateur de la pression environnementale et est calculé en faisant le rapport des quantités totales d'ingrédients actifs utilisées sur une superficie donnée. Il montre une diminution entre les deux périodes, passant de 5,2 kg d'ingrédients actifs/ha en 2003-2005 à 4,7 kg d'ingrédients actifs/ha en 2006-2008 (Laverdière et coll., 2007 et 2010). Enfin, le bilan 2006-2008 démontre une diminution de l'utilisation des pesticides sur les terrains de golf au Québec, surtout pour les herbicides et les insecticides, avec des diminutions de l'ordre de 30 % (Laverdière et coll., 2010).

Sur le territoire de la zone de gestion, il y a un champ de pratique et quatre terrains de golf. Les plans de réduction des pesticides ont été demandés pour tous

les golfs. Ils ont été obtenus, sauf pour le club de golf de Donnacona, ce dernier faisant partie d'une transaction financière, et pour le club de golf Fossambault, car il n'en produit pas, n'utilisant pas de pesticides sur son territoire. Cependant, ce golf est traversé par la rivière aux Pommes, qui montre des signes évidents d'érosion et de contamination de l'eau par les pesticides (CRJC, 2002).

Pour le club de golf Lac Saint-Joseph (tableau 80), il y a une diminution constante de l'indice de pression pour les fongicides entre 2003 et 2011. Pour les herbicides, l'augmentation de 2009-2011 s'explique par une utilisation annuelle, alors que pour les autres périodes, il n'y avait eu qu'une seule utilisation en 2005. En ce qui concerne les insecticides, les variations s'expliquent de la même manière, mais aucune utilisation n'a été faite entre 2005 et 2007. Enfin, le club utilise un régulateur de croissance de manière occasionnelle (Agrotech, 2006; Christian Prud'homme, 2008 et 2011).

Tableau 80. Indices de pression (kg d'ingrédients actifs/ha) pour le club de golf Lac-Saint-Joseph, entre 2003-2005, 2006-2008 et 2009-2011

	Indices de pression		
	2003-2005	**2006-2008**	**2009-2011**
Fongicides	6,3	5	4,2
Herbicides	1,09	0,88	1,85
Insecticides	1,08	0,03	1,4
Régulateurs de croissance	-	0,03	0,02

Pour le club de golf de Pont-Rouge (tableau 81), il y a une diminution constante de l'indice de pression pour les fongicides entre 2003 et 2011. Pour les herbicides, l'augmentation de 2009-2011 s'explique par une utilisation annuelle, alors que pour les autres périodes, il ne s'agissait que d'utilisations occasionnelles. Enfin, en ce qui concerne les insecticides, l'utilisation se fait selon les besoins (Doucet, 2006, 2009 et 2012).

Tableau 81. Indices de pression (kg d'ingrédients actifs/ha) pour le club de golf de Pont-Rouge, entre 2003-2005, 2006-2008 et 2009-2011

	Indices de pression		
	2003-2005	**2006-2008**	**2009-2011**
Fongicides	14,1	12,8	12,7
Herbicides	0,17	-	2,8
Insecticides	inconnu	0,17	inconnu
Autres	-	-	-

De façon générale, même si des efforts ont été engagés par les clubs de golf de la zone de gestion afin d'améliorer les quantités de pesticides épandus, ceux-ci sont quand même susceptibles de contaminer les eaux de surface et souterraines présentes à proximité. De plus, les bandes riveraines sont généralement absentes, ce qui peut également entraîner des conséquences sur les cours d'eau, comme de l'érosion ou de la sédimentation.

3.3. Milieu agricole

Depuis 1991, des programmes d'échantillonnage des eaux souterraines et de surface, dans certaines régions de cultures intensives (pommes de terre, maïs, soya, etc.), ont permis de détecter fréquemment des pesticides dans l'eau des puits privés et des rivières échantillonnées. Par ailleurs, une étude réalisée au Québec montre la présence de pesticides utilisés pour le traitement des surfaces gazonnées des résidences privées, des parcs et des terrains de golf dans les effluents des usines d'épuration (MDDEP, 2011b). Une autre étude sur l'utilisation des pesticides dans les vergers de pommiers montre que lors de l'application de pesticides, des résidus sont transportés en dehors des zones visées et sont décelés dans l'air et sur le sol des terrains voisins des vergers (MDDEP, 2011d).

Pour les fertilisants, les exploitants agricoles ont l'obligation annuellement de produire un plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) si des fertilisants sont appliqués afin d'éliminer ou de réduire au minimum les risques environnementaux. Ils sont également tenus de produire un bilan phosphore (résumé de l'inventaire des charges de phosphore, produites ou importées, et de la capacité de support des sols à disposer de ces charges de phosphore) et de le déposer au MDDEFP. Ils doivent aussi soumettre un plan de fertilisation qui comporte toute l'information relative à la fertilisation des cultures dans une exploitation agricole.

Les activités agricoles sont concentrées principalement dans le sud de la zone de gestion. Les terres à vocation agricole représentent une superficie de 12 050 ha, mais les terres cultivées recouvrent en 2012, 8 690,7 ha. Les cultures dominantes sont le foin (29,3%), le maïs (14,6 %), l'avoine (10,7 %) et la culture maraîchère (9,3 %). Cette dernière inclut la culture de la pomme de terre, qui est à l'origine d'une altération de la qualité de l'eau souterraine dans la plupart des régions du Québec où elle est pratiquée de manière intensive. La région de Portneuf est parmi les plus touchées (Giroux, 2003). Ce sont les villes de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Pont-Rouge qui présentent la plus grande problématique et qui sont suivies depuis de nombreuses années (Giroux, 2004).

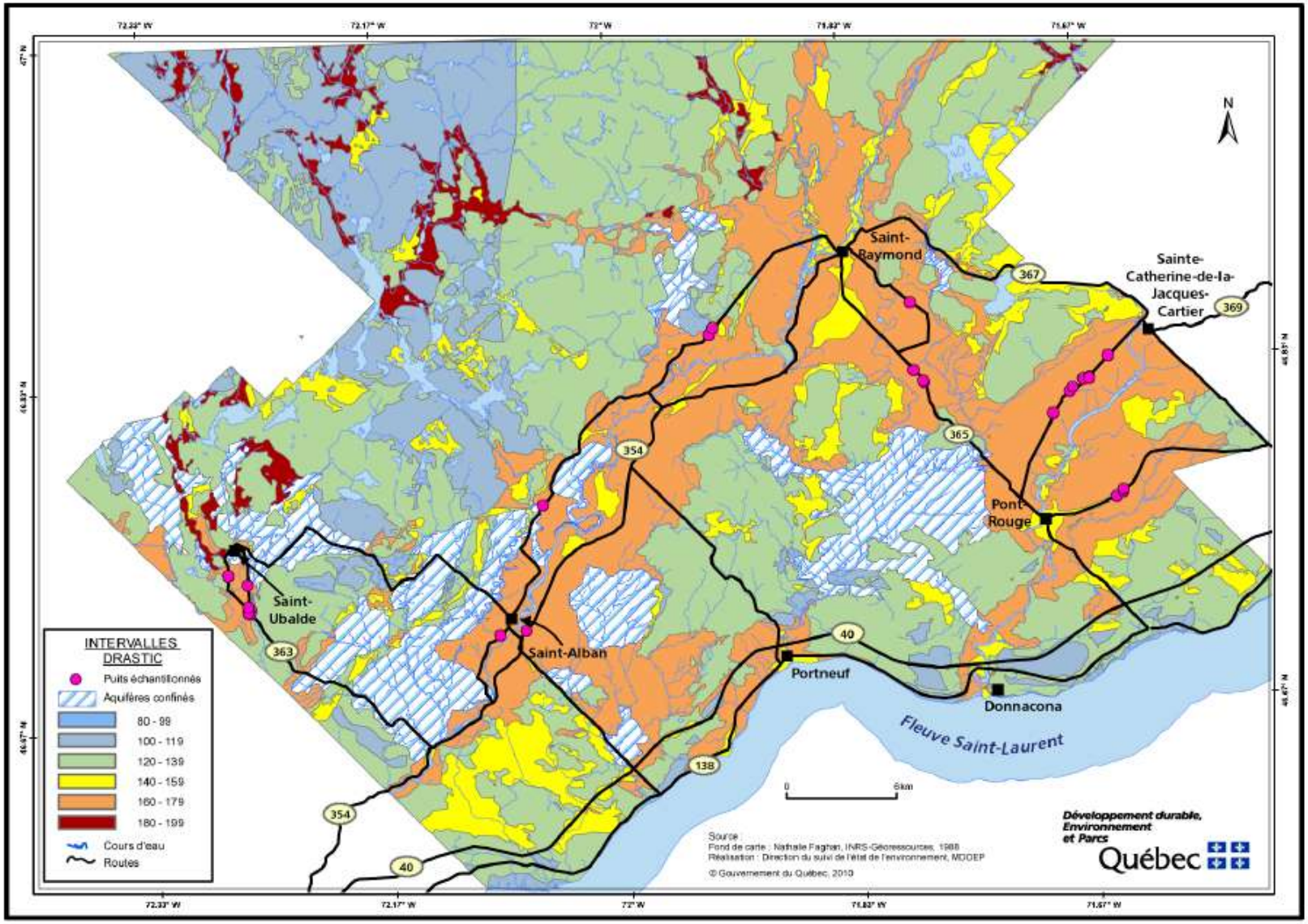


Figure 51. Vulnérabilité de l'eau souterraine et puits où les pesticides ont été détectés dans la région de Portneuf

Cette situation peut s'expliquer principalement par la texture du sol (sablonneuse) très propice à la culture de pommes de terre. Malheureusement, cet avantage permet aussi un plus grand lessivage du sol et des composés chimiques qu'il contient, et donc un plus grand risque de contamination de la ressource.

L'étude menée par le MDDEP entre 1999 et 2001 a montré que pour le territoire de la Capitale-Nationale, sur 23 puits échantillonnés, 17 contenaient des pesticides. Pour Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, des pesticides (de 0,04 µg/l à 0,27 µg/l) et des nitrites-nitrates (de 7,7 et 16 mg/l) ont été détectés dans les cinq puits échantillonnés, alors que pour la ville de Pont-Rouge, sur les trois puits échantillonnés, deux ont montré une concentration en pesticides (de 0,08 à 1 µg/l) et en nitrites-nitrates (de 6,5 à 21 mg/l) (Giroux, 2003).

Une nouvelle campagne d'échantillonnage a été réalisée en 2008 et 2009. Pour le territoire de la Capitale-Nationale, sur 33 puits échantillonnés, 26 contenaient des pesticides. En 2008, à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, quatre puits ont été mesurés avec détection de pesticides (de 0,17 à 0,37 µg/l) et tous les puits contenaient des nitrites-nitrates (de 13 à 19 mg/l). À Pont-Rouge, six puits ont été mesurés avec détection de pesticides (de 0,02 µg/l à 1,6 µg/l) et tous les puits contenaient des nitrites-nitrates (de 0,03 à 22 mg/l). En 2009, ce sont les puits les plus contaminés qui ont été à nouveau échantillonnés. Un puits à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, avec des concentrations de pesticides (de 0,27 µg/l à 0,91 µg/l) et de nitrites-nitrates (de 19 à 23 mg/l) et, deux puits à Pont-Rouge, avec des concentrations de pesticides (de 0,26 µg/l à 1,1 µg/l) et de nitrites-nitrates (de 4,4 à 18 mg/l) (Giroux et Sarrasin, 2011).

Très solubles dans l'eau, les nitrites-nitrates constituent aujourd'hui l'un des principaux contaminants des réservoirs d'eau souterraine (Giroux, 2003; Giroux et Sarrasin, 2011).

La superposition de la carte de vulnérabilité de l'eau souterraine dans la région de Portneuf et celle de la localisation des terres agricoles à prédominance de culture de pommes de terre montre de vastes zones où l'eau souterraine est particulièrement vulnérable à la contamination (figure 51) (Giroux et Sarrasin, 2011). **La présence de pesticides et de nitrites-nitrates, même en faibles doses, a contaminé la nappe d'eau souterraine, qui sert beaucoup à l'alimentation en eau potable dans cette partie du territoire**.

Il a également été démontré que la teneur en phosphore est corrélée aux superficies cultivées en grandes cultures. C'est à cet égard que des interventions devraient être réalisées afin d'obtenir des gains sur la qualité de l'eau (Gangbazo

et coll., 2005). Au cours de l'étude de 2001 (Giroux, 2003), le bassin versant de la rivière Jacques-Cartier avait été catégorisé comme forestier avec une médiane de phosphore total de 0,01 mg/l (le critère pour la prévention de l'eutrophisation du MDDEFP est de 0,03 mg/l). Cependant, la problématique n'est pas la même en ce qui a trait aux sous-bassins versants, dans la partie sud du territoire (rivière aux Pommes ou rivière des Prairies). En ce qui concerne la rivière aux Pommes, la comparaison des concentrations à la station située à 4 km de l'embouchure, entre 2002 et 2011 (tableau 51), montre des variations entre 0,005 et 0,028 mg/l, ce qui n'excède pas le critère de 0,03 mg/l. Ce ne sont donc pas uniquement les concentrations en phosphore qui jouent un rôle sur la qualité de l'eau de la rivière, mais les fortes concentrations en nitrites-nitrates (jusqu'à 1,44 mg/l) combinées aux concentrations en phosphore. Par contre, pour la rivière des Prairies, la médiane estivale calculée en 2011 pour le phosphore total est de 0,074 mg/l (tableau 71), ce qui est supérieur à la norme du MDDEFP et signifie qu'une intervention sera nécessaire dans le futur.

Depuis plusieurs années, des actions ont été entreprises à l'échelle municipale ou provinciale (modification des règlements, programmes d'aide financière provenant de différents paliers de gouvernement, etc.) afin d'aider les intervenants du secteur agricole à améliorer la qualité de l'eau. Malgré certaines interventions (travail réduit du sol, respect de la PPRLPI, contrôle de l'accès des animaux aux cours d'eau, localisation des puits d'eau potable, installation de haies brise-vent, etc.), la problématique de la qualité de l'eau persiste. Selon le *Suivi 2007 du portrait agroenvironnemental des fermes du Québec*, la majorité des producteurs agricoles respectent la réglementation en vigueur (BPR, 2008a). Toutefois, comme l'indiquent les analyses réalisées au cours des dernières années, ainsi que les visites sur le terrain, la qualité de l'eau en milieu agricole demeure toujours problématique dans certains sous-bassins de la zone de gestion.

3.4. Milieu forestier

Les normes d'application des pesticides sont identiques à celles en vigueur dans le milieu agricole.

En ce qui concerne ***la forêt publique provinciale***, selon le PGAF 2008-2013, les objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier (OPMV) et le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI), mis en place par le MRN, encadrent les activités forestières. Ces OPMV visent la conservation des sols et de l'eau (réduction de l'orniérage et protection de l'habitat aquatique en évitant les apports de sédiments) et la

conservation de la diversité biologique (protection de l'habitat des espèces menacées ou vulnérables du milieu forestier). Au regard de la conservation du milieu forestier, la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF)* (en remplacement de *la Loi sur les forêts*) indique que le titulaire d'un permis d'intervention doit se conformer au RNI applicable à ses activités d'aménagement forestier. Il cible la protection des différentes ressources du milieu forestier, soit l'eau, les sols, les différentes espèces fauniques terrestres et aquatiques, les sites ou paysages utilisés à des fins récréatives ainsi que les sites considérés comme étant d'intérêt culturel ou écologique. Depuis 2007, diverses mesures de protection de la forêt ont été mises en place par le MRN (anciennement MRNF). Une de ces mesures stipule que 20 % de la superficie des bandes riveraines de toute exploitation forestière doit être soustraite des activités sylvicoles, et cela, à perpétuité. Ainsi, en vertu de cette mesure, **près de 787 ha de bandes riveraines seront protégés et soustraits aux coupes à l'intérieur des limites de la zone de gestion de la Jacques-Cartier**. Par ailleurs, des mesures d'harmonisation destinées à minimiser l'impact visuel des coupes ont aussi été prévues dans la planification forestière des prochaines années. Dans cette optique, les lacs Jacques-Cartier, Sept-Îles, Horatio-Walker, à Noël et à Régis, de même que le corridor routier de la 175, ont été ciblés comme étant des secteurs d'intérêt pour lesquels il est important de préserver la qualité visuelle des lieux contribuant, entre autres, au potentiel récréotouristique de ces endroits.

Finalement, les coupes forestières peuvent avoir des impacts sur les écosystèmes aquatiques. Aussi, afin de mettre en place des mesures visant à atténuer leur impact sur les rivières et plans d'eau, une table régionale écosystémique de concertation sur le milieu forestier dans la réserve faunique des Laurentides, a d'abord été créée. Pour faire suite à cette première étape, des Tables de gestion intégrée des ressources et du territoire (TGIRT) ont été mises en place. Ces tables participent à l'élaboration des plans d'aménagement forestier intégré (PAFI) qui doivent répondre à plusieurs objectifs. Dans le cas de la TGIRT Laurentides et de l'UA 031-53, un des objectifs est de bonifier la protection de base accordée aux milieux humides et riverains via le RNI et le futur *Règlement sur l'aménagement durable des forêts* (RADF) (entrée en vigueur prévue en 2015). La fiche VOIC (valeur objectif indicateur cible) pour atteindre cet objectif cible trois milieux humides présents dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier. Ces milieux humides seront analysés ultérieurement pour évaluer la pertinence de les intégrer dans le réseau québécois des aires protégées. Ces trois milieux sont le milieu humide d'intérêt du lac Trudeau (superficie de 26 ha, zone d'allopatrie de l'omble de fontaine), le milieu humide d'intérêt du lac Contrecœur (superficie de 81 ha,

zone d'allopatrie de l'omble de fontaine) et le milieu humide d'intérêt du lac Cardinal (superficie de 84 ha, lac à omble chevalier).

Même si des mesures de protection et de conservation sont progressivement mises en place par le gouvernement du Québec, deux enjeux principaux demeurent, à savoir la bonne stabilisation végétale des berges et des écosystèmes riverains, et la mise en place de bonnes pratiques forestières pour empêcher l'érosion et, par le fait même, l'atteinte du milieu aquatique par répercussion.

Pour ***la forêt publique fédérale***, depuis 2011, Ressources naturelles Canada (RNCan), par l'entremise du Service canadien des forêts, s'est vu confier par le MDN le mandat de mettre en œuvre le plan d'aménagement intégré des ressources forestières de la Garnison Valcartier. Afin de continuer à réaliser ce mandat, RNCan doit procéder à la réalisation de divers travaux d'aménagement forestier, tels que la récolte de bois, des travaux sylvicoles et de la voirie forestière. L'entrepreneur aura à récolter un volume de bois pour lequel il doit verser des droits de coupe à RNCan. Les crédits ainsi accumulés et issus des droits de coupe sont réinvestis et, avec cet argent, l'entrepreneur aura à exécuter différents types de travaux d'aménagement (reboisement de 20 000 plants par an, éclaircie précommerciale ou dégagement de plantation), des travaux de voirie forestière, du contrôle de végétation et des travaux spéciaux sur le territoire. La mise en marché du bois récolté est sous la responsabilité de l'entrepreneur. Le projet de récolte de 2012 constitue la deuxième année de récolte prévue au contrat du Groupement forestier Québec-Montmorency. Huit mille mètres cubes ont été récoltés sur une superficie de 88 ha. Les coupes ont été adaptées aux conditions des peuplements et c'est ainsi que 14 ha ont été coupés par coupe progressive et 74 ha par coupe avec rétention variable et protection de la régénération et des sols. Ces diverses coupes assurent une récolte efficace tout en garantissant une protection maximale de l'environnement. Les superficies non régénérées naturellement sont reboisées (Agence canadienne d'évaluation environnementale, 2012).

Enfin, la gestion de ***la forêt privée*** dépend des municipalités et des MRC. Pour donner suite à sa politique d'aménagement forestier durable adoptée en 1996, le Syndicat des producteurs de bois de la région de Québec a fait parvenir aux MRC de son territoire une lettre leur demandant d'adopter une réglementation minimale pour contrer les coupes abusives en forêt privée. En juillet 2001, le syndicat a mis en place une politique concernant la réglementation minimale (et maximale) des MRC et des municipalités sur l'abatage d'arbres.

Pour sa part, la MRC de Portneuf a émis, en 2002, un règlement relatif aux coupes forestières en forêt privée. Les objectifs de ce règlement sont de contrer les coupes forestières abusives, de permettre aux intervenants de la forêt d'optimiser la production forestière tout en tenant compte des préoccupations reliées à la conservation des ressources, mais aussi de limiter l'impact des coupes forestières sur les propriétés boisées voisines, de préserver le maintien d'une lisière boisée le long des principaux chemins publics et d'assurer la pérennité de la ressource acéricole. Ce règlement prévoit également, lors de la réalisation de certains travaux de coupe, la nécessité d'obtenir un certificat d'autorisation auprès de la MRC. Ces travaux soumis à autorisation correspondent à du déboisement sur une superficie supérieure à 4 ha d'un seul tenant; du déboisement effectué sur une propriété foncière de plus de 15 ha et couvrant une superficie supérieure à 30 % de la superficie boisée totale d'une même propriété foncière; une coupe pour prélever plus de 30 % des tiges de bois commercial à l'intérieur d'une lisière boisée réglementée; et, enfin, une coupe visant à prélever au-delà de 30 % du volume de bois à l'intérieur d'une érablière (MRC de Portneuf, 2002). En 2008, la MRC a fourni une seule autorisation. Il s'agissait d'un déboisement à des fins de culture sur le territoire de la ville de Pont-Rouge (environ 7 ha) (Lessard, 2009).

En ce qui concerne la MRC de La Jacques-Cartier, il n'existe pas de tel règlement. Chaque municipalité est responsable de la réglementation et de son application. Cependant, dans son schéma d'aménagement révisé, la MRC donne un cadre normatif minimal dont doivent tenir compte ses municipalités pour contrer les interventions abusives en forêt privée (MRC de La Jacques-Cartier, 2004). Toutes les municipalités appliquent ce règlement, excepté la ville de Lac-Saint-Joseph, dont la superficie des lots n'est pas assez grande pour que la Ville émette un tel règlement. De plus, 90 % des boisés présents sur le territoire de la ville appartiennent à l'École de foresterie de Duchesnay. En 2008, les municipalités de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Saint-Gabriel-de-Valcartier ont accordé un seul permis pour déboisement à des fins de culture. Pour leur part, les Cantons unis de Stoneham-et-Tewkesbury ont accordé 230 permis. Toutefois, en 2009, les municipalités de Shannon et de Fossambault-sur-le-Lac n'ont reçu aucune demande de permis (Urbanistes des municipalités concernées, 2009).

Le type des coupes forestières réalisées en forêt privée, au nord du territoire, ainsi que l'urbanisation et le défrichement du sud peuvent avoir un impact important sur la rivière Jacques-Cartier. Les travaux sylvicoles mènent à la création de chemins forestiers et aux activités de coupes et de transports de bois. Ils peuvent être une source de perturbation des milieux aquatiques avec des conséquences sur la faune et sur l'érosion, en provoquant, par exemple, un ensablement des frayères, un apport de phosphore dans l'eau ou le drainage des sols.

4. CONTAMINATION PAR LES SELS DE VOIRIE

En 2001, Environnement Canada et Santé Canada ont rédigé un rapport d'évaluation sur les sels de voirie (sels de chlorure, sable, mélanges d'abrasifs et d'additifs). Cette évaluation a permis de documenter le fait que les sels de voirie ont des effets négatifs sur les propriétés du sol, la végétation en bordure des routes, la faune, les eaux souterraines et de surface ainsi que l'habitat aquatique. Cette étude a montré que dans les bassins hydrographiques, le sel est facilement transporté vers les eaux de surface et peut nuire à diverses populations d'espèces aquatiques. **L'impact de la dispersion aérienne se fait sentir jusqu'à 200 m de la bordure des autoroutes à voies multiples et jusqu'à 35 m des routes à deux voies**.

Une revue de littérature réalisée lors de l'élaboration du plan de gestion des sels de voirie de la Garnison Valcartier montre les impacts des sels de voirie sur le milieu naturel (MDN, 2009a). Le ruissellement dans les cours d'eau et les plans d'eau altère la qualité de l'eau de surface en augmentant la concentration en chlorures, en altérant le phénomène de brassage des petits lacs ou en larguant des métaux lourds dans la colonne d'eau. Le ruissellement nuit également à la flore et à la faune aquatique, et mène à la disparition des espèces intolérantes aux variations de salinité, à la disparition du benthos dans les petits lacs, à la perte de diversité ou encore à des effets de bioaccumulation. Un autre effet est la vaporisation des sels de voirie sur la végétation (circulation routière, vent, etc.). Cela peut engendrer des stress osmotiques sur les plantes, causer des baisses de croissance ou encore entraîner une érosion du sol en raison de la perte du couvert végétal. Les sels de voirie se retrouvent aussi dans les sols par percolation, affectant la qualité de l'eau souterraine. Une contamination de la nappe phréatique peut entraîner des risques pour la santé, des impacts secondaires sur le milieu naturel, et des impacts sur la structure et la fertilité du sol. La percolation des sels a un impact sur la végétation et se traduit par des baisses de croissance et l'augmentation de la vulnérabilité aux maladies, à la sécheresse ou aux infestations d'insectes. Enfin, la dissémination des sels de voirie dans l'environnement peut se faire par la formation de salines lors de la fonte des neiges. Cela a un impact sur les cervidés, les petits mammifères et l'avifaune, en modifiant leurs comportements (recherche de sources de minéraux, empoisonnement ou intoxication par les chlorures) (MDN, 2009a).

Le réseau routier de la zone de gestion totalise plus de 940 km de routes et se concentre majoritairement dans le sud du territoire, dans la partie urbanisée. **En considérant une zone tampon de 150 m, plus de 37 % du réseau routier (soit plus**

de 350 km de route) est en milieu riverain de lacs et cours d'eau. En considérant une zone tampon de 35 m, soit la valeur d'influence des sels de voirie à partir d'une route à voies doubles, cela représente 8 % du réseau routier, soit plus de 76 km de route. La densification du réseau routier a donc un impact réel sur la qualité de l'eau.

L'épandage de sels de voirie est une pratique courante pendant la saison hivernale et se fait sur l'ensemble du réseau routier. Pendant l'hiver 2008-2009, il a été estimé que plus de 22 000 tonnes de sels de voirie, dont près de 1 600 tonnes de sel pur, ont été épandues sur les routes municipales. De plus, le MTQ avait épandu 9 200 tonnes de sels de voirie sur les routes principales et autoroutes. Enfin, la Garnison Valcartier avait épandu, quant à elle, 935 tonnes de sel pur sur 86,7 km de route (MDN, 2009a). À l'époque donc, l'estimation pour l'ensemble du territoire était d'un peu plus de 32 000 tonnes de sels de voirie épandues en un hiver pour 638 km de routes asphaltées, ce qui équivaut **à un peu plus de 50 tonnes de sels de voirie par kilomètre de route durant la saison hivernale 2008-2009**.

Cinq municipalités de la zone de gestion s'occupent de leur propre déneigement : Pont-Rouge, Donnacona, Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Saint-Augustin-de-Desmaures et Cap-Santé, et les quatre premières possèdent un site de dépôt à neige. La neige usée est également susceptible de contenir des contaminants (métaux lourds, matières en suspension, huiles et graisses, sels de voirie, etc.). Les eaux de fonte sont analysées et les paramètres mesurés sont les hydrocarbures pétroliers (C10-C50), les solides décantables et les matières en suspension. Des résultats d'analyses réalisées au printemps 2009 pour le site de Donnacona montrent que pour les hydrocarbures pétroliers et solides décantables, les valeurs sont en dessous du seuil de détection soit, respectivement 100 µg/l et 10 mg/l. En ce qui concerne les matières en suspension, le laboratoire a mesuré une valeur de 8 mg/l, ce qui est peu élevé (Martel, 2009).

Les sites d'entreposage des sels de voirie sont aussi susceptibles de contribuer de façon importante à cette pollution par la contamination des eaux souterraines et les rejets dans les eaux de surface. Afin de limiter le ruissellement des sels et leur percolation dans le sol, Environnement Canada conseille fortement d'entreposer les amas de sels sur une dalle de béton et de les recouvrir (Environnement Canada et Santé Canada, 2001). À l'échelle du territoire, ces mesures sont appliquées par les municipalités qui possèdent des sites d'entreposage.

Malgré l'ampleur de la quantité de sels de voirie utilisés sur les routes, relativement peu d'études ont été réalisées afin de connaître leurs effets sur la faune et la flore aquatique et sur leur environnement immédiat.

Magan et coll. (2012) ont réalisé une étude sur l'impact de la réfection de l'axe routier 73/175 sur l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et son habitat. L'élargissement de cette route, qui longe le parc national de la Jacques-Cartier et traverse la réserve faunique des Laurentides, est susceptible d'avoir des impacts sur la qualité des eaux de la zone de gestion. L'étude présente un portrait des effets potentiels anticipés sur les habitats aquatiques suite à l'augmentation de l'utilisation d'abrasifs et de sels de voirie. Dans un premier temps, les effets sur l'environnement peuvent être biotiques. En effet, la variation de la concentration de chlorures peut modifier la structure des communautés bactérienne, animale et végétale; les espèces ayant des tolérances différentes aux concentrations en sels. Dans un deuxième temps, les sels de voirie ont des effets abiotiques en modifiant les paramètres physico-chimiques de l'eau. De plus, ils peuvent contenir du cyanure (contenu dans le ferrocyanure de sodium) qui nuit à la respiration des poissons. L'omble de fontaine y est d'ailleurs particulièrement sensible. Finalement, les chlorures de sodium peuvent provoquer la libération de substances toxiques comme le cadmium, le cuivre et le zinc présents dans les sédiments ou les particules en suspension (Magnan et coll. 2012).

Les zones les plus à risque d'être affectées par les sels de voirie seraient, toujours selon l'étude de Magnan et coll. (2012), les lacs de petites superficies situés près de la route et ceux possédant un petit bassin versant. En effet, des concentrations plus élevées en chlorure ont été observées en surface et au fond de ces lacs. Par contre, il n'y a aucune évidence de perturbation de la population d'omble de fontaine causée par l'augmentation de la concentration de chlorure suite aux travaux de la route 175. En effet, malgré l'élargissement de la route, la quantité de sels de déglaçage et d'abrasifs n'a pas augmenté de façon significative. Les abrasifs resteraient possiblement captifs des talus herbeux inexistants dans l'ancienne configuration de la route. En plus, la charge sédimentaire mesurée à la suite des travaux est comparable à la charge initiale. Elle serait causée par des actions humaines, des négligences, une conception inadéquate d'une structure, une contamination des pierres par des sédiments fins ou à de fortes pluies qui ont favorisé l'érosion. Bien que le nombre de sites de reproduction de l'omble de fontaine ait diminué au moment des travaux, celui-ci est redevenu égal un an après la fin des travaux. D'autre part, la densité d'omble de fontaine n'a pas été affectée par les travaux.

Les effets des sels de voirie sur la faune et la flore aquatique sont non négligeables le long de la route 175, particulièrement pour les lacs de petites superficies situés près de la route et ceux possédant un petit bassin versant. L'étude de Magnan et

coll. (2012) ne permet pas d'évaluer l'impact de l'augmentation de l'utilisation des sels de voirie en lien avec l'élargissement de l'axe routier 73/175 sur les lacs. En effet, bien que la situation semble être demeurée stable suite à l'élargissement de la route, l'échantillonnage ne couvre pas une assez grande période. Ainsi, en raison du manque d'information sur la concentration en chlorures avant et après les travaux, **un suivi à long terme de sa concentration dans les lacs devrait être effectué.** Même si les pratiques actuelles semblent efficaces, il serait aussi souhaitable d'envisager des méthodes alternatives permettant de réduire l'utilisation de sels tout en assurant la sécurité des usagers et la protection de l'environnement (Magnan et coll., 2012).

5. CONTAMINATION PAR LES OUVRAGES MUNICIPAUX

Sept stations d'épuration, secondées par un réseau de 42 ouvrages de surverse ont été dénombrés. L'évaluation de performance de l'ensemble des ouvrages est réalisée au moyen du logiciel de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE). L'évaluation de chacun de ces éléments comporte deux volets : l'exécution du programme de suivi et le respect des exigences de rejet. La note portant sur le respect des exigences de rejet de la station peut être réduite si les exigences d'exploitation ne sont pas respectées (MAMROT, 2011).

Les exigences de rejet des stations d'épuration sont établies en tenant compte des variations prévisibles dans les débits et charges organiques à traiter pour l'année. Selon le type de station, un ou plusieurs paramètres sont assujettis à une exigence de rejet : demande biochimique en oxygène (DBO_5), matières en suspension, phosphore total et coliformes fécaux (MAMR, 2006). Les exigences de rejet des ouvrages de surverse sont établies en tenant compte de la performance attendue de chaque ouvrage au moment de leur conception ou à la suite d'interventions sur les ouvrages eux-mêmes ou sur leurs réseaux d'égouts, en vue de limiter davantage les débordements. Les objectifs de rejet sont établis en considérant le cours d'eau récepteur et les usages potentiels à préserver ou à récupérer et viennent préciser les limitations qui sont imposées à chaque ouvrage à l'égard des débordements (MAMR, 2000).

Même si le suivi des stations et des ouvrages de surverse n'est pas toujours réalisé de façon optimale et présente plusieurs non-respects de la norme (comme à Cap-Santé), **les notes de respect des exigences sont toujours bonnes et suivent en général la norme fixée par le MAMROT** (tableau 82).

La ville de Fossambault-sur-le-Lac présente chaque année, à l'exception de 2010, un non-respect des exigences de rejet de ses ouvrages de surverse. Le secteur Le Plateau est desservi par un réseau d'égout pseudo-séparatif non étanche qui, en raison du niveau élevé de la nappe phréatique, véhicule des débits excessifs qui entraînent des débordements fréquents. Les conditions climatiques influencent grandement les résultats de respect des exigences. En effet, en 2010, la région de Québec a connu un hiver avec un déficit de 65 % de la quantité de neige par rapport à la normale, le printemps le plus sec depuis 1943 (124,4 mm) et un été où il n'est tombé que 48,8 mm de pluie en juillet, soit deux fois et demie moins de précipitations que la normale. Tous ces éléments ont eu pour conséquences un nombre total de débordements ainsi qu'un nombre de débordements par ouvrage moins élevé que par les années précédentes (diminution de 5,2 % par rapport à 2009, mais augmentation de 18,3 % en 2011) (MAMROT, 2011 et 2012).

Des travaux ont été amorcés par la Ville et le MAMROT afin d'améliorer le système. Ces travaux réalisés à l'été 2011 ont entraîné le remplacement de conduites sur environ 2 300 m. Ils devaient permettre de réduire l'apport d'eaux parasites et, ainsi, de résoudre le problème de non-respect des exigences de débordement pour l'ouvrage de surverse du poste de pompage de la ville. Un ouvrage de surverse supplémentaire a même été ajouté au réseau. Cependant, les résultats de 2011 ne sont pas concluants; il sera donc nécessaire de continuer à suivre ces infrastructures au cours des prochaines années, afin de s'assurer de l'amélioration des résultats. Durant l'automne 2012, la ville de Fossambault-sur-le-Lac a poursuivi la restauration de ces installations avec la réparation des anciens bassins et la création d'un bassin supplémentaire.

Les ouvrages de surverse de Fossambault-sur-le-Lac se déversent dans le bassin versant du lac Saint-Joseph. Sur les cinq ouvrages de surverse du principal réseau de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, trois se déversent encore dans la rivière Ontaritzi. Enfin, les villes de Donnacona, Fossambault-sur-le-Lac et Pont-Rouge présentent des infrastructures vieillissantes (plus de vingt ans). Il en est de même pour les réseaux d'égouts présents sur le territoire de plusieurs municipalités. Des investissements sont consentis par celles-ci, en partenariat avec le MAMROT, afin de réaliser des travaux de rénovation. Il reste cependant encore de nombreuses réparations à effectuer sur le réseau.

Tableau 82. Récapitulatif des notes *Station* et *Surverse* pour les années 2006 à 2011 pour les stations d'épuration et les ouvrages de surverse présents dans la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier

Nom de la station	Années	Note Station		Note Surverse		Nombre d'ouvrages de surverse
		Suivi	Exigence	Suivi	Exigence	
Cap-Santé	2006	87	100	**79**	100	5
	2007	**82**	100	85	100	
	2008	**82**	100	**82**	100	6
	2009	**61**	100	**75**	100	
	2010	**67**	100	93	99	8
	2011	**84**	100	90	99	
Donnacona	2006	87	100	85	99	8
	2007	91	100	93	99	
	2008	97	**83**	92	99	
	2009	99	100	98	99	
	2010	96	100	97	93	10
	2011	95	100	99	99	
Neuville	2006	96	100	100	100	3
	2007	100	100	100	100	
	2008	100	100	100	100	
	2009	97	100	97	100	
	2010	100	100	100	100	
	2011	94	100	100	100	
Pont-Rouge	2006	93	100	91	100	12
	2007	97	100	93	100	
	2008	89	100	85	92	
	2009	97	100	87	100	
	2010	100	100	95	100	
	2011	99	100	88	100	
Fossambault-sur-le-Lac	2006	100	**83**	100	**0**	2
	2007	89	**80**	93	**9**	
	2008	97	100	100	**0**	
	2009	100	100	100	**9**	
	2010	100	100	100	100	
	2011	**55**	100	96	**0**	3
Sainte-Catherine (2)	2006	100	100	100	100	5
	2007	100	**83**	100	100	
	2008	100	100	100	100	
	2009	100	100	100	99	
	2010	**79**	100	100	100	
	2011	99	100	100	86	
Sainte-Catherine – Coin perdu	2006	100	100	100	100	1
	2007	100	100	100	100	
	2008	100	**83**	100	100	
	2009	100	100	100	100	
	2010	**80**	100	100	100	
	2011	92	100	100	100	

Source : MAMROT, 2006 à 2012b

6. CONTAMINATION PAR LES INSTALLATIONS SEPTIQUES INDIVIDUELLES

Approximativement **17 % de la population du bassin dispose d'installations septiques individuelles**. Or, il a été constaté un manque d'information sur la conformité de ces installations et sur leur localisation dans certaines municipalités du territoire. Il serait important que les villes du territoire inspectent ou règlementent les installations septiques individuelles afin d'assurer la conformité de toutes les fosses septiques et tous les champs d'épuration des résidences situées au pourtour des plans d'eau.

En l'absence de terres agricoles à proximité, il est probable que des déversements d'installations septiques individuelles soient à l'origine de la détection ponctuelle de coliformes fécaux dans les eaux des rivières aux Pins (pic à 270 UFC/100 ml en juin 2006) (CBJC, 2009b) et Ontaritzi (pic à 420 UFC/100 ml en août 2007) (CBJC, 2009c). De nouvelles analyses ont été effectuées durant l'été 2012, et les mêmes anomalies ont été observées, avec un pic de coliformes fécaux à 1 100 UFC/100 ml au mois d'août pour la rivière Ontaritzi. Pour la rivière aux Pins, il y a eu 3 concentrations supérieures à 80 UFC/100 ml durant l'été. Ces valeurs ne dépassent pas les normes du MDDEFP, mais constituent le facteur déclassant pour la qualité de l'eau de cette rivière.

Sachant que le critère de qualité pour la baignade est fixé à 200 UFC/100 ml et celui pour le canotage, à 1 000 UFC/100 ml, et que plusieurs résidents se servent de ces deux rivières pour pratiquer leurs loisirs et diverses activités nautiques, il serait important de continuer le suivi de la qualité de l'eau et de vérifier la conformité des installations septiques individuelles situées en bande riveraine de la rivière Ontaritzi. À noter que la Ville de Fossambault-sur-le-Lac a procédé à des travaux sur son usine de traitement durant l'hiver 2012, le rejet de l'eau traitée se faisant dans la rivière Ontaritzi.

Depuis 2006, à l'exception des villes de Cap-Santé, Donnacona et Pont-Rouge, toutes les villes de la zone de gestion ont réglementé la vidange des fosses septiques et des fosses de rétention sur leur territoire. La plupart de ces villes sont responsables de la vidange et de l'inspection afin de s'assurer du respect des délais et de l'efficacité. **Il serait important que toutes les villes du territoire réglementent afin de s'assurer de la surveillance et du suivi des installations, surtout les plus vieillissantes**. C'est pourquoi, en mai 2013, la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf (RRGMRP) (sous contrat avec les municipalités) mettra en place un programme de vidange des fosses septiques et de récupération des matières organiques dans 21 des municipalités qu'elle dessert, incluant ainsi les villes de Cap-Santé, Donnacona et Pont-Rouge.

7. CONTAMINATION PAR LES LIEUX D'ENFOUISSEMENT

7.1. Matières résiduelles

La RRGMRP et son lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.) sont arrivés à la limite de capacités en 2010. Un projet d'agrandissement a donc vu le jour.

La RRGMRP se situe dans le bassin versant de la rivière Jacques-Cartier, entre celle-ci et la rivière aux Pommes. L'écoulement souterrain se fait à travers une nappe perméable, en direction des deux rivières. Lors de l'étude d'impact réalisée pour le projet d'agrandissement, l'indice de vulnérabilité de l'eau souterraine, qui reflète le niveau de risque de contamination de l'eau attribuable à l'activité humaine a été calculé. L**'indice du secteur se situe entre 175 (75 %) et 190 (82 %), indiquant que l'eau souterraine est très vulnérable** (BPR, 2008b). Contrairement au L.E.S. qui n'avait aucune imperméabilisation, le L.E.T. possède une imperméabilisation à double niveau, soit une double membrane et deux systèmes de drainage, ce qui conduira à un impact nul sur les eaux souterraines.

Lors d'une soirée d'information organisée en 2009 sur le projet d'agrandissement, de nombreux riverains ont mentionné s'inquiéter du fait que le site se situe entre deux cours d'eau, soit la rivière aux Pommes et la rivière Jacques-Cartier. **Malgré les efforts entrepris pour protéger l'environnement proche (création de zones tampons, de marais filtrants), des menaces de pollution pèsent sur ces deux cours d'eau : pollution directe par les déchets, mais aussi contamination des eaux de surface et souterraines par les lixiviats.** L'allongement de la vie utile du L.E.T. de 40 ans, de même que la croissance démographique pressentie dans la région, commandent des efforts importants pour gérer de manière rigoureuse toute la problématique des matières résiduelles, recyclables et organiques (résidus alimentaires et verts). La collecte de ces dernières commencera en mai 2013; la RRGMRP espère ainsi atteindre un taux de valorisation de la matière organique de l'ordre de 60 %. Elle traite annuellement 51 000 tonnes de matières résiduelles, dont 21 000 tonnes sont des matières recyclables ou valorisables recueillies par la collecte faite par du porte-à-porte ou par apport volontaire dans les écocentres (RRGMRP, 2012b). L'implantation de la collecte de matières organiques est donc nécessaire pour l'atteinte des objectifs de récupération fixés par la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* et comme définis dans le Plan de gestion des matières résiduelles de la MRC de Portneuf.

7.1.1. Eau de surface

Les données de qualité de l'eau datent de 2002 à 2006, lorsque le site de dépôt de la RRGMRP était un L.E.S. (avant l'agrandissement et la transformation en L.E.T.) et que les risques de contamination étaient réels. Les différentes stations d'échantillonnage sont localisées sur la figure 52.

Pour l'étude d'impact de 2006, une caractérisation de la rivière Jacques-Cartier a eu lieu avec deux stations d'échantillonnage, une en amont et une en aval du site. Les paramètres mesurés montraient une légère augmentation des concentrations entre les deux stations, pour l'azote ammoniacal, les coliformes fécaux et le phénol (tableau 83).

Les critères de qualité de l'eau de surface, fournis par le MDDEFP, servent d'outils de référence pour évaluer l'intégrité chimique des écosystèmes. Ils servent aussi pour définir les objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants dans le cas de projets impliquant le déversement d'eaux usées dans le milieu aquatique.

Tableau 83. Caractérisation des eaux de surface de la rivière Jacques-Cartier en 2006, à proximité du L.E.S. de Neuville

	Critères eau de surface (MDDEFP)	JC1-2006 (amont)		JC2-2006 (aval)	
		Moy.	Max.	Moy.	Max.
Azote ammoniacal (mg/l)	0,2	**0,197**	0,53	**0,31**	0,74
Matières en suspension (mg/l)	25	2,67	8	1,33	4
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	200	33	49	53	110
Zinc (mg/l)	5	0,003	0,01	<0,01	<0,01
Phénol (4AAP) (mg/l)	0,3	0,001	0,003	0,01	0,03

Source : BPR, 2008b

À l'exception de l'azote ammoniacal, **aucun des critères de qualité de l'eau de surface n'a été dépassé au cours de la saison d'échantillonnage. Le L.E.S. provoquait une faible contamination de la rivière Jacques-Cartier**. L'azote ammoniacal est un produit de dégradation des déchets et l'augmentation des concentrations entre l'amont et l'aval du site montre que ce dernier a quand même une incidence sur la qualité de l'eau, et qu'il faut poursuivre le suivi de ce paramètre dans les eaux de la rivière Jacques-Cartier.

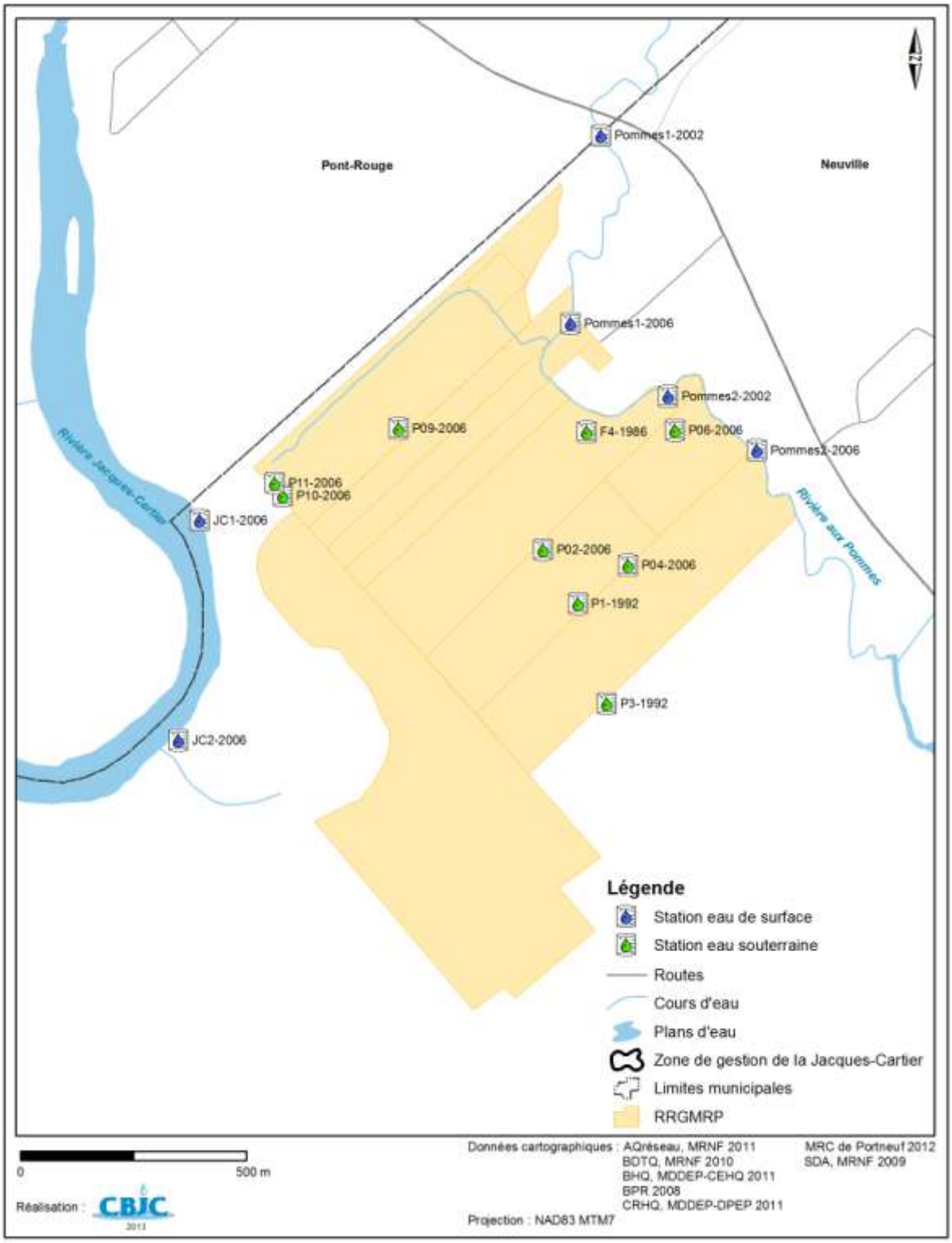


Figure 52. Localisation des stations d'échantillonnage pour les rivières Jacques-Cartier et aux Pommes pour le suivi de la qualité de l'eau à proximité du L.E.S. de Neuville

Durant l'été 2002, la CRJC a réalisé un suivi de la qualité de l'eau de la rivière aux Pommes sur douze stations, dont une située en amont et une située en aval du site de la RRGMRP (tableau 84). **Aucun des critères de qualité de l'eau de surface n'a été dépassé**; seulement une légère augmentation de la concentration en azote ammoniacal entre les deux stations.

Tableau 84. Caractérisation des eaux de surface de la rivière aux Pommes en 2002, à proximité du L.E.S. de Neuville

	Critères eau de surface (MDDEFP)	Pommes1-2002 (amont)		Pommes2-2002 (aval)	
		Moy.	Max.	Moy.	Max.
Azote ammoniacal (mg/l)	0,2	0,02	0,02	0,02	0,03
Matières en suspension (mg/l)	25	4	11	4	6
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	200	430	1 600	268	590

Source : CRJC, 2002

Pour l'étude d'impact de 2006, une caractérisation de la rivière aux Pommes a aussi été effectuée, avec deux stations d'échantillonnage, une en amont et une en aval du site (tableau 85).

Tableau 85. Caractérisation des eaux de surface de la rivière aux Pommes en 2006, à proximité du L.E.S. de Neuville

	Critères eau de surface (MDDEFP)	Pommes1-2006 (amont)		Pommes2-2006 (aval)	
		Moy.	Max.	Moy.	Max.
Azote ammoniacal (mg/l)	0,2	**0,023**	0,04	**0,057**	0,09
Matières en suspension (mg/l)	25	**3,67**	6	**6**	12
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	200	86	130	75	120
Zinc (mg/l)	5	0,003	0,01	0,003	0,01
Phénol (4AAP) (mg/l)	0,3	**0,012**	0,036	**0,017**	0,052

Source : BPR, 2008b

Il y a également eu une légère augmentation de trois paramètres entre les deux stations, soit l'azote ammoniacal, les matières en suspension et le phénol. **Cependant, aucun des critères de qualité de l'eau de surface n'a été dépassé au cours de la saison d'échantillonnage**. **Le L.E.S. ne provoquait qu'une faible contamination de la rivière aux Pommes**.

Lors de la comparaison des données de 2002 à celles de 2006, il y a peu de variation des concentrations, à l'exception des coliformes fécaux (forte diminution entre 2002 et 2006). Cela est certainement attribuable aux activités agricoles situées en amont des stations, et à l'amélioration des pratiques culturales.

7.1.2. Eaux souterraines

Les eaux souterraines qui migrent dans le sol sur lequel est aménagé un lieu d'enfouissement doivent faire l'objet d'une surveillance et doivent respecter les valeurs limites en vertu des dispositions prévues par le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (REIMR).

De nombreux piézomètres ont été installés sur le territoire de la RRGMRP (figure 52) :

- ***Pour le bassin versant de la rivière Jacques-Cartier*** :
  - le piézomètre P02-2006, localisé près de la masse de déchets, en amont hydraulique des deux autres piézomètres;
  - soit P1-1992 et P3-1992, qui sont situés en aval de la zone d'enfouissement.
- ***Pour le bassin versant de la rivière aux Pommes*** :
  - le piézomètre F4-1986, localisé très près de la masse de déchets du L.E.S. et en amont hydraulique des deux autres piézomètres;
  - soit P06-2006 et P04-2006 qui, eux, sont situés en aval du L.E.S.
- ***Pour le secteur de traitement des lixiviats*** :
  - trois piézomètres : P09-2006, P10-2006 et P11-2006, installés entre les marais artificiels et la rivière Jacques-Cartier (sens d'écoulement de la nappe phréatique vers la rivière).

Il est important de mentionner que tous les dépassements des valeurs guides concernant le fer, le manganèse et les sulfures peuvent s'expliquer par le type de sol et la présence naturellement élevée de ces composés dans l'eau souterraine.

Bassin versant de la rivière Jacques-Cartier

La masse de déchets a un impact sur certains paramètres de qualité des eaux souterraines (tableau 86). En effet, le piézomètre P02-2006 montre des concentrations relativement élevées en azote ammoniacal, sulfures, fer et manganèse, par rapport aux piézomètres situés en aval. La présence des quatre hydrocarbures aromatiques a été relevée dans les trois piézomètres, mais à des concentrations inférieures aux normes du REIMR. **Des activités de démantèlement de véhicules ont également eu lieu à cet endroit avant d'être transférées près de la rivière aux Pommes, ce qui peut expliquer la présence des hydrocarbures.**

Tableau 86. Données de trois piézomètres dans le bassin versant de la rivière Jacques-Cartier au L.E.S. de Neuville entre septembre 2006 et octobre 2011

	Normes REIMR	P02-2006		P1-1992		P3-1992	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Azote ammoniacal (mg/l)	1,5	**8,3**	**19**	<0,05	**11**	0,05	**11**
DBO5 (mg/l)	40	<2	10	<2	<6	<2	<6
DCO (mg/l)	100	21	40	<3	88	<3	<15
Chlorures (mg/l)	250	36	69	4,1	41	1,5	129
Sulfures (mg/l)	0,05	<0,02	**0,06**	<0,02	**0,06**	<0,02	<0,02
Phénol (mg/l)	0,02	<0,0006	0,006	<0,0003	0,003	<0,001	<0,6
Baryum (mg/l)	/	0,17	0,62	0,02	0,2	0,01	0,02
Bore (mg/l)	5	< 0,6	0,26	<0,05	0,19	<0,003	<0,6
Cadmium (mg/l)	0,005	<0,0005	0,0015	<0,0008	<0,001	<0,0004	<0,001
Chrome (mg/l)	0,05	<0,002	0,001	<0,001	0,011	<0,001	<0,03
Cuivre (mg/l)	1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,002
Fer (mg/l)	0,3	**0,83**	**61**	<0,1	**8,62**	0,06	0,16
Manganèse (mg/l)	0,05	**2,2**	**7,3**	0,008	**5,6**	0,005	**0,05**
Mercure (mg/l)	0,001	<0,0001	<0,0002	<0,0001	<0,0001	0,0001	**0,0001**
Nickel (mg/l)	0,02	0,005	0,01	<0,001	0,006	<0,001	<0,02
Plomb (mg/l)	0,01	<0,001	<0,002	<0,001	0,001	0,006	0,006
Sodium (mg/l)	200	23	43	2,2	44	0,7	2
Zinc (mg/l)	5	0,008	0,025	0,003	0,016	0,003	0,19
Benzène (µg/l)	5	<0,04	0,39	<0,04	1,3	<0,04	<0,3
Toluène (µg/l)	24	<0,05	<0,1	0,2	0,26	0,14	0,17
Éthylbenzène (µg/l)	2,4	<0,04	<0,2	0,1	0,1	0,82	0,82
Xylène (µg/l)	300	<0,11	0,76	0,72	0,72	1,31	1,31

Source : Mercure, 2012

Bassin versant de la rivière aux Pommes

Le piézomètre situé le plus loin du site (P04-2006) présente peu de concentrations supérieures aux normes du REIMR (azote ammoniacal, sulfures, fer et manganèse) (tableau 87). Les deux autres piézomètres montrent des concentrations relativement élevées pour ces paramètres, mais aussi pour la DBO_5 et DCO, les chlorures et phénols, des métaux (plomb, nickel et sodium), et les hydrocarbures aromatiques. De plus, les normes du REIMR sont fréquemment dépassées. Cela est certainement attribuable aux anciennes opérations de démantèlement de véhicules opérées sur ce terrain. Une décontamination des sols en 2006 aura un effet positif sur la qualité des eaux souterraines avec le temps. **La masse de déchets influence aussi les concentrations de produits chimiques retrouvées dans les eaux souterraines du bassin versant de la rivière aux Pommes.**

Tableau 87. Données de trois piézomètres dans le bassin versant de la rivière aux Pommes au L.E.S. de Neuville entre septembre 2006 et octobre 2011

	Normes REIMR	F4-1986		P06-2006		P04-2006	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Azote ammoniacal (mg/l)	1,5	0,24	**34**	**5,4**	**12**	0,1	**4,2**
DBO5 (mg/l)	40	11	**220**	4	24	6	8
DCO (mg/l)	100	8	**570**	71	**340**	12	82
Chlorures (mg/l)	250	42	**409**	0,8	10	0,36	79
Sulfures (mg/l)	0,05	0,02	**7,1**	0,04	**0,09**	0,03	**0,1**
Phénol (mg/l)	0,02	0,012	**12,1**	0,001	**1,1**	0,001	0,006
Baryum (mg/l)	/	0,14	0,54	0,14	0,31	0,031	0,053
Bore (mg/l)	5	0,02	**7,5**	0,022	0,08	0,016	1,2
Cadmium (mg/l)	0,005	0,0009	0,001	0,0028	0,0028	<0,0005	<0,001
Chrome (mg/l)	0,05	0,001	**0,12**	0,003	0,03	<0,001	<0,03
Cuivre (mg/l)	1	0,002	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Fer (mg/l)	0,3	0,01	**150**	**2,5**	**200**	0,022	**0,66**
Manganèse (mg/l)	0,05	0,044	**20**	**0,68**	**3,9**	0,001	**23**
Mercure (mg/l)	0,001	0,0004	0,0004	<0,0001	0,0007	<0,0001	<0,0002
Nickel (mg/l)	0,02	0,004	**0,13**	0,001	0,005	0,003	0,02
Plomb (mg/l)	0,01	0,002	0,002	0,004	**0,013**	<0,001	<0,005
Sodium (mg/l)	200	29,5	**283**	3,6	29	0,79	57
Zinc (mg/l)	5	0,004	0,1	0,004	0,097	0,002	0,018
Benzène (µg/l)	5	0,31	24	0,8	**92**	1,3	1,3
Toluène (µg/l)	24	0,3	**48**	0,2	2,6	0,1	0,45
Éthylbenzène (µg/l)	2,4	0,36	**8,7**	0,4	**22**	<0,04	<1
Xylène (µg/l)	300	0,65	100	0,6	82	0,43	0,51

Source : Mercure, 2012

Secteur du système de traitement des lixiviats

Les deux piézomètres situés le plus loin (P10 et P11) présentent peu de concentrations supérieures aux normes du REIMR (en sulfures, fer, manganèse et nickel) (tableau 88). Le toluène a aussi été mesuré, mais dans de faibles concentrations. Le piézomètre P09 présente des concentrations relativement élevées pour ces paramètres, mais aussi pour l'azote ammoniacal, la DCO, les phénols et le nickel. Cependant, les normes du REIMR sont faiblement dépassées. À ce piézomètre, les hydrocarbures aromatiques sont également présents, mais aucune concentration ne dépasse les normes. **La masse de déchets influence aussi les concentrations de produits chimiques retrouvées dans les eaux souterraines du bassin versant de la rivière Jacques-Cartier, mais de manière beaucoup moins importante que pour le bassin de la rivière aux Pommes.**

Tableau 88. Données de trois piézomètres dans le secteur du système de traitement des lixiviats au L.E.S. de Neuville entre septembre 2006 et octobre 2011

	Normes REIMR	P09-2006		P10-2006		P11-2006	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Azote ammoniacal (mg/l)	1,5	0,15	**2,1**	0,07	0,17	0,07	0,2
DBO5 (mg/l)	40	3	27	2	6	5	5
DCO (mg/l)	100	14	**433**	12	**115**	8	59
Chlorures (mg/l)	250	0,3	11	12	66,2	7	32
Sulfures (mg/l)	0,05	0,02	**0,32**	0,02	**0,13**	0,04	**0,13**
Phénol (mg/l)	0,02	0,0004	**2,2**	0,001	0,004	0,001	0,006
Baryum (mg/l)	/	0,05	0,18	0,068	0,097	0,03	0,085
Bore (mg/l)	5	0,022	0,038	0,006	0,008	0,007	0,015
Cadmium (mg/l)	0,005	0,0011	0,0011	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008
Chrome (mg/l)	0,05	0,003	0,04	<0,001	<0,03	0,002	0,002
Cuivre (mg/l)	1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,006	0,014
Fer (mg/l)	0,3	**0,33**	**69,6**	0,06	**2,2**	0,18	**3,1**
Manganèse (mg/l)	0,05	**0,74**	**4,3**	0,004	**0,6**	0,005	**0,28**
Mercure (mg/l)	0,001	<0,0001	<0,0002	0,0005	0,0005	<0,0001	<0,0002
Nickel (mg/l)	0,02	0,003	**0,024**	0,004	0,01	0,001	**0,02**
Plomb (mg/l)	0,01	0,002	0,005	0,002	0,002	0,001	0,003
Sodium (mg/l)	200	0,74	6,8	0,87	4,1	1,1	15
Zinc (mg/l)	5	0,003	0,075	0,003	0,07	0,003	0,03
Benzène (µg/l)	5	0,2	4,1	<0,04	<1	<0,04	<1
Toluène (µg/l)	24	0,2	3,1	0,12	3,1	0,22	1,4
Éthylbenzène (µg/l)	2,4	0,1	0,52	<0,04	<1	<0,04	<1
Xylène (µg/l)	300	0,11	0,4	<0,11	<1	<0,11	<1

Source : Mercure, 2012

7.2. Résidus domestiques dangereux

Les résidus domestiques dangereux (RDD) sont les restes des produits nocifs utilisés à la maison. Ils présentent un risque pour la santé ou l'environnement et exigent des techniques spéciales d'élimination pour en réduire la dangerosité ou tout simplement les rendre inoffensifs. Ce sont souvent des substances corrosives, inflammables, explosives et toxiques (huiles et leurs contenants, peintures et vernis, bouteilles de propane expirées, acétone, ammoniaque, nettoyants à four, batteries d'automobile, etc.).

Les RDD sont récupérés dans les sites d'enfouissement. Pour la zone de gestion, il s'agit de l'écocentre de Neuville, de l'écocentre de Stoneham-et-Tewkesbury, mais aussi du garage municipal de Saint-Gabriel-de-Valcartier.

Pour certaines municipalités et leurs habitants éloignés de ces centres, différents problèmes peuvent se poser : la distance, les horaires ou la méconnaissance des sites de récupération. Beaucoup de ces substances (peintures, huiles usées, piles, solvants, produits pour déboucher les tuyaux, etc.) se retrouvent dans les matières résiduelles ou directement dans l'environnement et peuvent nuire à la qualité de l'eau. De plus, il a été constaté un manque de sensibilisation des consommateurs sur les risques associés aux RDD en ce qui concerne l'environnement, la santé et la récupération, et le lien possible avec la contamination des eaux de surface et souterraines, et cela malgré une diffusion importante de l'information par les propriétaires des écocentres (publicités dans les journaux municipaux).

8. AUTRES SOURCES DE CONTAMINANTS

8.1. Activités industrielles

La contamination des sols par les activités industrielles passées et présentes constitue une pollution pouvant altérer la qualité de l'eau.

Selon le répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels du MDDEFP, en date de février 2013, un seul site contaminé a été répertorié dans la zone de gestion (MDDEFP, 2013) :

- **L'entreposage de copeaux par la compagnie Domtar** sur le chemin du Bois de l'Ail, à Cap-Santé, a mené à l'accumulation de fer, de plomb et de zinc et, par le fait même, à la contamination du site.

Selon le répertoire des terrains contaminés du MDDEFP, en date de avril 2014, il se trouve actuellement huit sites contaminés présents sur le territoire de la zone de gestion et dont la réhabilitation n'est pas terminée (MDDEFP, 2014) :

- **Le site de l'ancienne usine Abitibi Bowater de Donnacona**, dont l'eau souterraine est contaminée par des hydrocarbures pétroliers C10 à C50, et dont le sol est contaminé par plusieurs composés : benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b+j+k)fluoranthène, benzo(c)phénanthrène, benzo(g,h,i)pérylène, chrysène, cuivre (Cu), dibenzo(a,h)anthracène, dibenzo(a,l)pyrène, fluoranthène, hydrocarbures pétroliers C10 à C50, indéno(1,2,3-cd)pyrène, manganèse (Mn), méthyl naphtalène, phénanthrène, plomb (Pb), pyrène, soufre total (S), xylènes totaux et zinc (Zn); un plan de réhabilitation du site est présentement à l'étude. Incluant **le secteur de déchargement des wagons**, avec une contamination de l'eau souterraine par des hydrocarbures pétroliers C10 à C50 et des sulfures (H_2S), ainsi qu'une contamination du sol par des hydrocarbures C10 à C50.
- **L'ancienne station-service Ultramar Ltée**, dont l'eau souterraine est contaminée par du benzène, du cuivre, de l'éthylbenzène et des xylènes totaux, et dont le sol est quant à lui contaminé par plusieurs composés : benzène, éthylbenzène, hydrocarbures pétroliers C10 à C50, méthyl naphtalènes, naphtalène et des xylènes totaux.
- **Gestion Plamondon inc.**, dont le sol est contaminé par des hydrocarbures pétroliers C10 à C50.
- **Telus communications (Québec) inc.**, dont l'eau souterraine est contaminée par du benzène, de l'éthylbenzène, du manganèse, du sodium, du toluène et des xylènes totaux, et dont le sol est contaminé par plusieurs composés : benzène, éthylbenzène, hydrocarbures pétroliers C10 à C50, méthyl naphtalènes, naphtalène, toluène et des xylènes totaux.
- **L'ancien poste de distribution de carburant** à Saint-Augustin-de-Desmaures, dont le sol est contaminé par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des hydrocarbures pétroliers C10 à C50.
- **Les Industries Valcartier inc. (réservoir R208 et Secteur 214)**, dont l'eau souterraine est contaminée par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), des hydrocarbures pétroliers C10 à C50 pour le Réservoir R208, et par des hydrocarbures chlorés et du TCE pour le Secteur 14. Jusqu'en 1991, les Industries Valcartier inc. exploitaient une entreprise de fabrication de munitions pour armes à feu à proximité de la

Garnison Valcartier. Les déchets ont été enfouis dans des lagunes qui ont alors servi au dépôt des boues contenant des métaux (cuivre, zinc, plomb, antimoine), ainsi que des résidus contenant des huiles et des graisses. L'enfouissement des douilles brûlées et des cylindres pressurisés a provoqué la contamination des nappes d'eau souterraine et du sol. **Le contenu de ces lagunes et autres sols contaminés a été enlevé, mais l'eau souterraine est contaminée.**

- **La base des Forces canadiennes de Valcartier** (le terrain d'exercice des pompiers de Saint-Gabriel-de-Valcartier), dont le sol est contaminé par du plomb (Pb).
- Et enfin, **le secteur d'entrainement de la Garnison Valcartier**, dont le sol est contaminé par du cuivre et du plomb.

La Garnison Valcartier a mis en place différents projets pour lutter contre la pollution présente sur son territoire, avec la réalisation de suivis (eaux souterraines et de surface), la mise en place de ceintures de surveillance et d'alerte, le développement de projets scientifiques pour recueillir le plus de connaissances (MDN, 2007d), et finalement le pompage et traitement de l'eau souterraine.

8.2. Sites d'extraction des ressources naturelles

La présence des activités d'extraction à proximité d'autres usages peut engendrer des situations conflictuelles. De la même façon, la proximité de certains milieux sensibles est susceptible de leur porter atteinte.

Ces exploitations entraînent un haut niveau de nuisance sur les milieux habités et les infrastructures routières. Des problèmes de poussière, de bruit et de pollution des eaux souterraines sont souvent associés à l'exploitation et au transport des ressources minérales. L'exploitation du sable, du gravier et de la pierre peut entraîner le tarissement de certaines sources d'eau lorsque le régime hydrique est déficient et que le niveau de la nappe phréatique est élevé. De plus, lorsqu'il y a la présence de dépôts organiques en surface, ceux-ci peuvent révéler la présence d'un milieu humide digne d'intérêt. Lorsque les dépôts de sable ou de gravier sont peu épais, ils nécessitent une plus grande consommation d'espace pour être exploités. À cela, s'ajoute le fait que l'exploitation peut être compromise par des pentes trop abruptes, la présence de terres arables ou la présence de peuplements forestiers de valeur.

Le territoire compte peu de zones d'extraction des ressources naturelles, seule la ville de Neuville possède trois carrières sur son territoire. La possibilité d'exploitation, un jour, du sous-sol dans les Basses-terres du Saint-Laurent pour le gaz de schiste et l'octroi de permis sur le territoire de la zone de gestion en 2008 sont à surveiller. Cependant, en septembre 2012, le gouvernement a imposé un moratoire complet sur l'exploration et l'exploitation du gaz de schiste au Québec.

8.3. Aux usines de filtration

8.3.1. Usine de filtration de la ville de Donnacona

La ville de Donnacona s'alimente dans la rivière Jacques-Cartier. Les paramètres mesurés sur l'eau brute sont la turbidité, la couleur, le pH et la température. Après traitement, les mesures sont la turbidité, les trihalométhanes (sous-produits de désinfection de l'eau chlorée), les nitrites-nitrates et le TCE.

En mars 2002 et 2003, des concentrations en TCE de 0,21 et 0,35 µg/l ont été mesurées à la prise d'eau. Dans les échantillons prélevés entre mars 2002 et septembre 2004, le TCE n'a pas été détecté ou l'a été à l'état de traces (Ville de Donnacona, 2004). Les valeurs obtenues pour 2008 et 2009 montrent le même phénomène (Martel, 2009).

La qualité de l'eau potable à l'usine de filtration de la ville de Donnacona est relativement bonne et sans risque pour la santé humaine. La présence de TCE dans l'eau potable est minime et n'influe pas sur la qualité de celle-ci.

8.3.2. Usine de filtration de la Station touristique Duchesnay

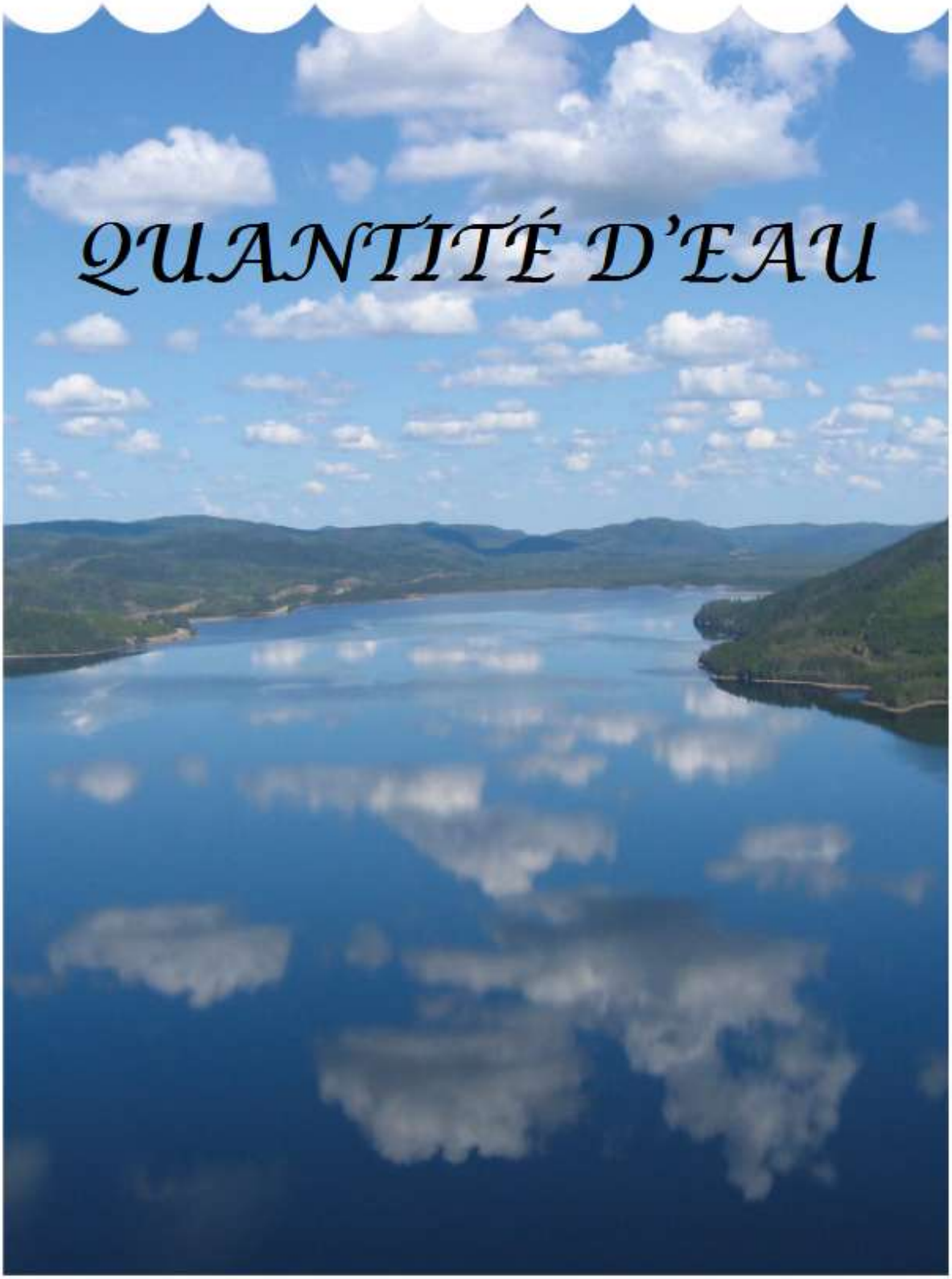
La ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier possède une usine de filtration sur le territoire de la Station touristique Duchesnay. Plusieurs paramètres physico-chimiques sont analysés dans l'eau brute, soit l'alcalinité, le pH, la turbidité, la couleur et la température. Après traitement, d'autres mesures sont effectuées afin de s'assurer que l'eau est d'une bonne qualité et sans risque pour la santé humaine. Les mesures sont semblables à celles de l'eau brute, mais les concentrations en aluminium résiduel, en chlore total, en chlore libre et en coliformes fécaux sont également mesurées.

Les résultats obtenus pour les années 2008 et 2009 montrent que les eaux brute et traitée à l'usine de filtration respectent les normes édictées par le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Grenier, 2010).

8.4. Récréotourisme et villégiature

La pratique des activités récréotouristiques et de villégiature peut avoir un impact plus ou moins important sur la qualité de l'eau. Les embarcations à moteur exercent un impact sur la qualité de l'eau potable et l'environnement aquatique (Piot et Pelletier, 2006). Les bateaux peuvent interagir avec l'environnement aquatique à travers de nombreux phénomènes, comme les contacts directs avec les hélices, la turbulence liée aux systèmes de propulsion, les vagues produites par les déplacements à haute vitesse, le bruit, les émissions d'hydrocarbures dans l'eau et les gaz de combustion. Il a été montré que suivant la puissance, la vitesse, le mélange d'huile utilisé et les réglages des bateaux, 25 à 30 % du carburant utilisé passe dans la colonne d'eau. Les moteurs à deux temps, qui représentent la majorité des moteurs utilisés (75 % environ) pour les bateaux, sont particulièrement polluants par rapport aux moteurs à quatre-temps (Piot et Pelletier, 2006).

Plus de 1 000 bateaux à moteur sont sur le lac Saint-Joseph durant la saison estivale. Ce nombre peut avoir un impact sur la qualité des eaux, l'environnement général du lac, ainsi que sur l'état des bandes riveraines du lac, mais aussi de la rivière aux Pins.


QUANTITÉ D'EAU

1. PRÉLÈVEMENTS D'EAU

Il n'existe pas vraiment de portrait d'ensemble des prélèvements d'eau dans la rivière Jacques-Cartier.

Tous les prélèvements dans un cours d'eau doivent faire l'objet d'une autorisation. Les mécanismes de décision se basent sur des normes, mais aussi sur des critères qui sont souvent plus ou moins bien définis. Les autorisations sont émises au cas par cas, sans tenir compte de l'ensemble du territoire. De plus, il n'existe aucune norme ou aucun critère pour l'autorisation de prélèvements d'eau pour un usage privé sur un cours d'eau dont le lit est de propriété privée. Le règlement utilisant un pourcentage du débit pour le prélèvement est difficile à utiliser (les débits ne sont pas connus en tous points sur les rivières). Bien que le *Guide de conception des installations de production d'eau potable* indique que les ouvrages ne doivent pas toucher les autres utilisateurs, ces derniers sont souvent mal connus. Le guide mentionne que la méthode doit tenir compte des prélèvements en amont et en aval (MDDEP, 2006). **Il est cependant difficile de connaître avec certitude l'effet cumulatif des prélèvements d'eau et leur influence sur le débit d'une rivière.**

Au cours des dernières années, un certain nombre d'événements ont mis en évidence le fait que l'intégrité du régime hydrique de la rivière Jacques-Cartier pourrait être compromise. Les pressions de développement dans la zone de gestion devraient accroître la probabilité de connaître des demandes de prélèvements dans le futur. À noter que la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier prévoit, d'ici 2017-2018, dans le cadre de son développement résidentiel et selon les quantités d'eau potable disponibles, réaliser des travaux d'amélioration à son actuelle usine de filtration et rénover dans le même temps sa prise d'eau, située dans le lac Saint-Joseph.

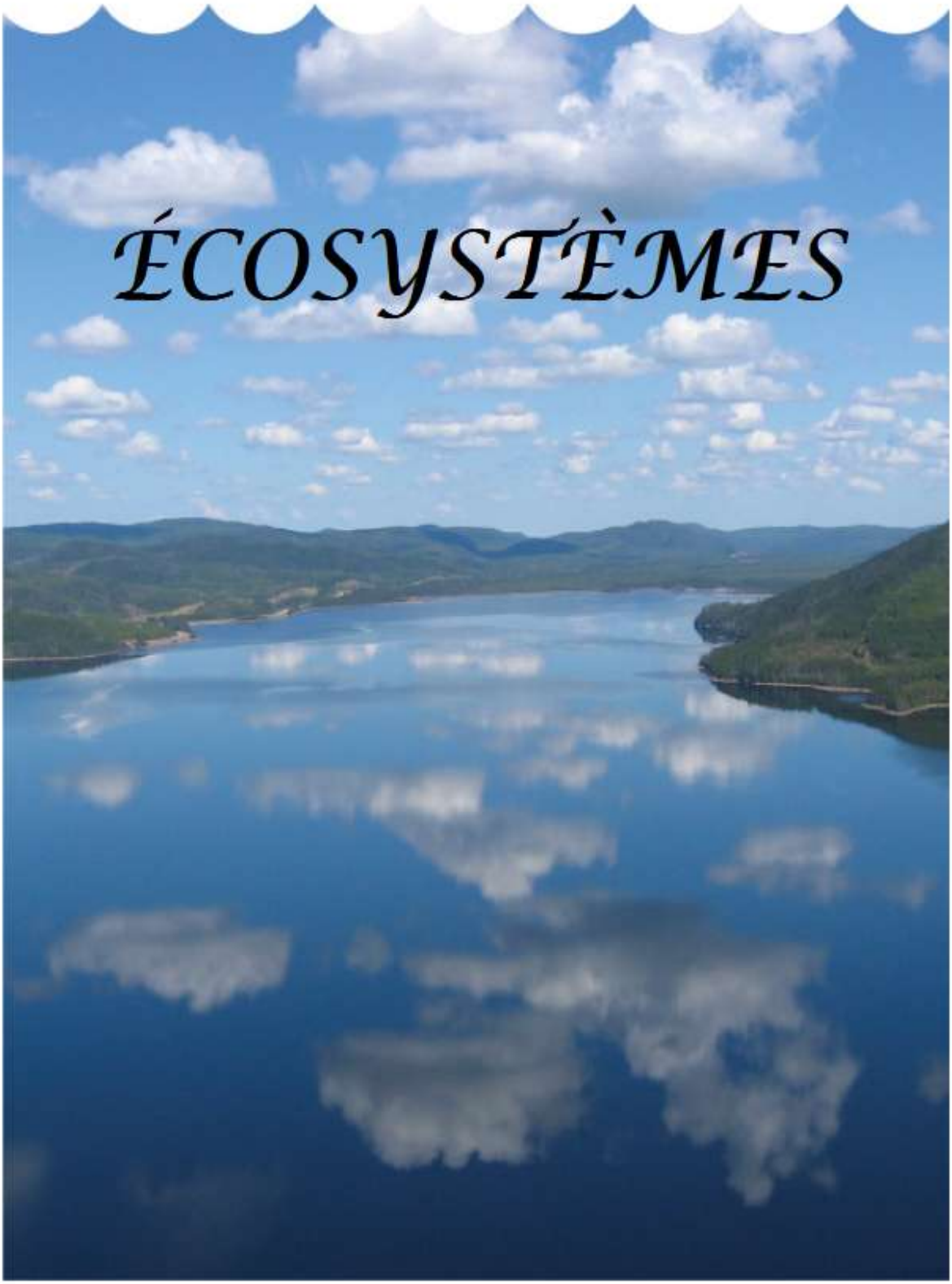
En 2002, l'autorisation d'une conduite d'alimentation temporaire dans la rivière Jacques-Cartier pour répondre à des besoins d'urgence de la ville de Québec a soulevé des préoccupations de la part des usagers du territoire. Cette situation a eu lieu en période d'étiage sévère et la portion prélevée du débit était importante (10 %). À l'été 2010, en raison des faibles quantités de neige tombées durant l'hiver et des conditions climatiques estivales exceptionnelles, la ville de Québec s'est servie de ses installations de pompage à Saint-Gabriel-de-Valcartier afin d'alimenter la rivière Saint-Charles à partir de la Jacques-Cartier via la rivière Nelson. Il y a eu trois séquences de pompage qui ont représenté un prélèvement total de plus de 590 000 m^3 (eaux de surface et souterraine). Cela peut sembler peu compte tenu des capacités hydriques de la rivière Jacques-Cartier. Le

problème réside dans le fait que si la ville de Québec a un besoin impératif de s'alimenter en eau à cause du faible niveau du lac Saint-Charles, la rivière Jacques-Cartier est, elle aussi, à son plus bas niveau. Au début du mois de septembre 2010, la rivière Jacques-Cartier avait atteint un débit d'étiage historique inférieur à 10,8 m^3/s sur 4 journées consécutives, avec un débit minimal de 10,4 m^3/s, qui correspond au débit le plus bas enregistré entre 1970 et 2010. La moyenne pour cette période est normalement de 45 à 47 m^3/s (CEHQ, 2012a). Les débits mesurés en 2010 étaient inférieurs à tous les débits d'étiage annuels estimés sur la rivière, indiquant que cet épisode était exceptionnel.

En 2012, une nouvelle période de sécheresse importante a fait en sorte que la rivière Jacques-Cartier a à nouveau battu des records, avec des niveaux historiquement bas entre le 16 juillet et le 6 août, avec un débit moyen de 18,1 m^3/s, inférieur aux débits d'étiage estival. **Depuis dix ans, les épisodes exceptionnels se multiplient sur la rivière Jacques-Cartier, et le constat est que la rivière arrive aux limites de ses capacités en période d'étiage.** Les modifications du régime hydrique des rivières à cause des variations climatiques se font de plus en plus ressentir, et des situations comme celles des dernières années peuvent se représenter de plus en plus souvent, et de plus en plus intensément.

Il n'y a pas que la ville de Québec qui est concernée; les effets cumulatifs des prélèvements peuvent se faire ressentir par plusieurs usagers. En effet, la ville de Donnacona alimente son réseau d'eau potable à partir de la rivière Jacques-Cartier, de grosses industries prélèvent de l'eau pour leurs procédés industriels et des agriculteurs s'en servent pour l'irrigation de leurs terres agricoles. Enfin, les barrages hydroélectriques présents sur la rivière doivent garder un débit minimal pour faire fonctionner leurs installations. En période d'étiage sévère, l'impact de ces différents prélèvements peut avoir des conséquences graves sur le débit de la rivière Jacques-Cartier (CBJC, 2008g).

Enfin, plusieurs grands centres d'activités récréatives (comme le Village Vacances Valcartier) utilisent une grande quantité d'eau pour assurer le fonctionnement de leurs infrastructures. Les sources d'approvisionnement en eau et le volume d'eau capté sont inconnus. On estime que ce volume est très important et qu'il ne fera qu'augmenter avec les années et le développement croissant de la demande et de la population.


ÉCOSYSTÈMES

1. PROTECTION DE LA FAUNE ET DE LA FLORE

1.1. Espèces menacées

Sur les 38 espèces de la faune légalement désignées menacées ou vulnérables au Québec, 17 espèces terrestres et 9 espèces aquatiques ont été identifiées comme présentes ou susceptibles d'être présentes sur le territoire de la zone de gestion. Sur les 68 espèces de la flore, ce sont 16 espèces terrestres et 20 espèces aquatiques désignées menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées qui sont présentes ou susceptibles d'être présentes sur ce même territoire. De nombreuses espèces sont dépendantes du milieu aquatique et de son littoral, qu'il s'agisse du fleuve, des rivières ou des milieux humides. D'autres sont dépendantes du milieu forestier et de l'abri qu'il procure. **La protection de l'habitat de ces différentes espèces garantit leur pérennité. Les activités anthropiques, comme le défrichement, l'exploitation de l'eau, l'urbanisation, l'agriculture, etc. peuvent influencer la répartition des espèces sensibles et ainsi provoquer leur raréfaction, voire leur disparition.**

1.2. Espèces emblématiques

La rivière Jacques-Cartier est la rivière à ***saumon atlantique*** la plus à l'ouest dans le continent et la seule se déversant en eau douce. Elle est un habitat potentiel adéquat pour combler les exigences du saumon. La pêche y était autrefois si glorieuse qu'en 1786, le seigneur de Neuville interdit aux habitants de pêcher sur ses terres. La rivière jouissait alors d'une renommée exceptionnelle et était considérée comme un lieu de prédilection pour la pêche au saumon. Or, l'exploitation intensive de la pêche au saumon atlantique et la construction du barrage de Donnacona sur la rivière Jacques-Cartier au début du siècle ont mené à la disparition de cette espèce dans la rivière.

Afin d'assurer un habitat de qualité pour le saumon, une rivière doit présenter certaines caractéristiques, telles des zones de fraie pour la reproduction, une libre circulation entre les zones de son cycle de vie et de l'eau en qualité et en quantité suffisante. Ainsi, depuis 1981, des alevins et des œufs de saumon ainsi que des saumoneaux sont réintroduits dans la rivière Jacques-Cartier à l'aide de divers programmes publics et privés. De plus, depuis 2004, le transport des saumons vers les meilleurs sites de fraie est effectué. La montaison des saumons a connu plusieurs pics depuis 1981 (figure 20) : en 1990 (1 190 saumons), en 1995 (1 102 saumons) et en 1999 (821 saumons). Depuis, les chiffres ne cessent de diminuer pour atteindre, en 2007, 225 saumons. Depuis 2008, un nouveau cycle

semble s'être engagé avec une recrudescence des montaisons, pour aboutir à un nouveau pic en 2011 avec 755 saumons.

Afin d'assurer la présence du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier, il est important de conserver une bonne qualité d'eau pour cette espèce exigeante. Or, certaines causes de mortalité doivent également être prises en considération, mais peuvent difficilement faire partie intégrante de corrections environnementales. Par exemple, la fluctuation importante du débit, le réchauffement de l'eau de la rivière et, certaines années, la mauvaise condition des géniteurs se présentant à la rivière (blessures et infections) (Collectif d'auteurs et CBJC, 2009).

En 2009, les résultats du bilan des 25 ans d'efforts d'un collectif d'auteurs et de la CBJC ont permis de tirer certains constats biologiques, économiques et sociaux en regard à la situation du saumon dans la rivière Jacques-Cartier. Ces derniers permettent d'élaborer des orientations stratégiques et des recommandations en ce qui concerne la gestion du saumon de cette rivière. En voici les principales :

- Prolonger le moratoire sur la pêche sportive au saumon dans la Jacques-Cartier pour une période minimale de cinq ans soit jusqu'en 2013 inclusivement.
- Ne pas investir d'effort visant à assurer la montaison naturelle du saumon dans la rivière Jacques-Cartier tant que l'état de la population ne sera pas jugé satisfaisant;
- Miser sur le transport par camion pour monter les saumons en amont du barrage Bird;
- Prendre une entente à long terme avec RSP Hydro, qui assume actuellement les coûts du transport par camion, afin de maintenir le financement nécessaire à cette activité.
- Abroger la zec à saumon de la rivière Jacques-Cartier tout en maintenant le statut actuel de rivière à saumon.
- Maintenir, voire augmenter, les efforts de production salmonicole et d'ensemencement via les installations de la CBJC;
- Inscrire la rivière Jacques-Cartier au plan de production salmonicole 2011-2015 de la pisciculture de Tadoussac.

Il ne faudrait pas non plus oublier l'importance de la sensibilisation des différents acteurs du milieu à la situation du saumon atlantique dans la rivière Jacques-

Cartier. Pour ce faire, les activités d'accueil toursitque à la passe migratoire de Cap-Santé y jouent un rôle primordial.

Les efforts entrepris depuis des décennies commencent à porter leurs fruits et les conditions de vie du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier semblent s'améliorer. Ces efforts doivent être poursuivis afin de s'assurer qu'un jour, la rivière atteigne son plein potentiel et que la pêche au saumon puisse reprendre.

L'omble de fontaine est sans contredit le poisson le plus présent et le plus recherché par les pêcheurs sportifs. Ce poisson aime l'eau pure, froide et bien oxygénée. Dans plusieurs tributaires de la rivière Jacques-Cartier, comme la rivière Chaude ou la rivière Noire, la mauvaise qualité de l'eau ainsi que les fortes températures observées au cours des dernières saisons estivales ont engendré une diminution importante de ses populations. **L'amélioration de l'habitat et la réalisation d'aménagements spécifiques à cette espèce ont permis la réapparition ou la prolifération de l'espèce dans plusieurs cours d'eau.** Les efforts en ce sens doivent se poursuivre pour améliorer les conditions de vie recherchées par cette espèce représentative du milieu.

L'omble chevalier est présent dans plusieurs lacs du territoire. Cette espèce est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, car elle est menacée par l'eutrophisation des plans d'eau, le développement intensif de la villégiature, l'introduction d'espèces compétitrices ou prédatrices, l'augmentation graduelle des températures ou encore l'acidification des plans d'eau. **Il faut s'assurer que les conditions de son habitat préférentiel se maintiennent.**

Dans la zone de gestion, la seule population d'origine naturelle ***de touladi*** vit dans le lac Saint-Joseph. En 1991, un inventaire des sites de reproduction avait permis de localiser 13 frayères utilisées et 15 frayères potentielles (Boivin, 1992). Depuis, ces sites n'avaient fait l'objet d'aucun recensement, alors que les activités humaines et leurs impacts se sont intensifiés (apport de phosphore et de sédiments, érosion des berges, réchauffement de l'eau, intensification de la navigation de plaisance). L'augmentation du périmètre urbain est une des causes principales de ces impacts négatifs. Un inventaire réalisé à l'automne 2007 révèle que le lac Saint-Joseph est encore un excellent lac pour le touladi (15 frayères potentielles ou utilisées), mais que la majorité des frayères sont de qualité moyenne en raison des problèmes de sédimentation (Arvisais et coll., 2007). **Plusieurs études démontrent que son habitat s'est dégradé au cours des trente dernières années et que la population souffre d'une carence en recrutement** (Arvisais, 2007). Le type de substrat serait probablement le facteur le plus limitant pour le touladi. L'intensification des activités anthropiques, et donc,

l'augmentation de l'apport de sédiments fins et de phosphore détériorerait la qualité des sites de reproduction et nuirait à la survie des œufs (Arvisais et coll., 2007). Ces apports proviendraient notamment des tributaires et des fossés de drainage (Arvisais, 2007).

Pour maintenir une pêche de qualité, toutes les mesures qui s'imposent doivent être mises en place afin d'optimiser le succès reproducteur de l'espèce. C'est pourquoi, depuis 2008, le MRN, en partenariat avec le CEHQ, gère le niveau d'eau du lac, par le barrage de Duchesnay, de façon à favoriser la fraie du touladi. **En 2017, une nouvelle caractérisation des frayères permettra de vérifier leur état, d'évaluer les impacts de la baisse du niveau automnal du lac, et de voir si des modifications doivent encore être apportées**. Il aurait aussi lieu de favoriser l'application des recommandations de Arvisais (2007) visant la réduction des apports de nitrates, phosphates et sédiments afin de limiter l'eutrophisation du lac et la dégradation de l'habitat du touladi.

Un autre lac à touladi présent dans la zone de gestion est le lac Jacques-Cartier, dans la réserve faunique des Laurentides, où cette espèce a été introduite. Ce secteur est fortement prisé des pêcheurs sportifs; il a été estimé à 60 000 poissons récoltés en 2008, le touladi étant une espèce très recherchée par les pêcheurs. **La surexploitation apparaît comme étant la principale menace pour le touladi dans le lac Jacques-Cartier** (Arvisais, 2007).

1.3. Espèces envahissantes

Les espèces envahissantes sont responsables de modifications notables dans les écosystèmes, en réduisant ou en éliminant des populations d'espèces indigènes, ou en modifiant le fonctionnement de l'écosystème lui-même, ce qui entraîne une perte de biodiversité. La présence des plantes envahissantes a un impact sur l'utilisation des plans d'eau par les usagers, perturbant la pratique de certaines activités, comme la baignade.

La présence d'espèces floristiques envahissantes, comme la berce du Caucase, la salicaire pourpre et la renouée du Japon, peut entraîner des modifications notables dans les écosystèmes, mais également provoquer la disparition d'espèces endémiques ou désignées menacées ou vulnérables. Elles peuvent également avoir des impacts sur la santé humaine (sève toxique). **Il faut assurer un suivi de ces espèces et restreindre leur propagation.**

Des espèces envahissantes ont été inventoriées dans le fleuve Saint-Laurent et peuvent potentiellement menacer la rivière Jacques-Cartier et ses tributaires. Il

s'agit de la moule zébrée et du crabe chinois à mitaine, d'où l'importance d'en effectuer le suivi pour éviter leur apparition et dispersion dans les écosystèmes aquatiques de la zone de gestion.

Plusieurs espèces envahissantes ont été répertoriées dans les milieux humides en bordure du fleuve et la présence de phragmite commun a été relevée en bordure du lac Saint-Joseph (CBJC, 2007a). **Il faudrait réaliser un inventaire des espèces présentes dans les limites de la zone de gestion afin de pouvoir évaluer l'ampleur du phénomène et de pouvoir ainsi mieux protéger les espèces endémiques**. Un suivi pourra aussi être réalisé afin de s'assurer de la maîtrise de ces populations.

2. DISPARITION DES MILIEUX HUMIDES

Les milieux humides sont sujets à des dommages environnementaux permanents ou quasi permanents, comme des modifications du réseau de drainage, la perte de végétation ou la modification des processus naturels. Différentes causes sont possibles, comme l'exploitation forestière, les infrastructures routières, les dépôts de déchets, le remplissage, l'excavation, la contamination des eaux de surface, la modification des niveaux d'eau par endiguement ou la compaction. Il est important de préserver cette ressource naturelle. La disparition de milieux humides peut avoir des conséquences sur les milieux naturels et urbains, comme l'augmentation des risques d'inondation, l'érosion et la perte de sols, des problèmes d'eau potable, la disparition d'espèces animales et végétales à statut précaire, l'assèchement des cours d'eau ou encore la dégradation des plans d'eau et la mortalité de poissons.

Dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier, il existe la cartographie détaillée des milieux humides de la CMQ. En ce qui concerne les milieux humides situés dans la MRC de Portneuf, une évaluation des milieux humides potentiels a été effectuée, mais **il serait intéressant de confirmer la présence et le nombre par une étude terrain. Il serait également intéressant d'acquérir des connaissances sur ceux situés dans le parc national de la Jacques-Cartier et la réserve faunique des Laurentides**. Il n'existe pas non plus d'outil législatif ciblé pour les milieux humides. Certains de ces milieux sont inconnus jusqu'à présent ou ne sont pas classés au sens de la Loi. La *Loi sur la qualité de l'environnement*, quant à elle, suit un régime d'autorisation, et non de protection. La Direction régionale de la Capitale-Nationale du MDDEP (maintenant MDDEFP) a effectué une tournée de formation des inspecteurs municipaux au printemps 2008 afin de compenser le manque de

connaissances et d'application des règlements associés à la PPRLPI. Enfin, en vertu de la *Loi concernant les mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique*, le MDDEFP peut exiger du demandeur des mesures de compensation afin que le projet devienne acceptable. Cela s'applique lorsque les dommages causés à l'environnement n'ont pu être évités ou minimisés. La demande d'autorisation doit avoir été faite en vertu des articles 22 ou 32 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (MDDEP, 2012e). La compensation regroupe un ensemble de mesures telles la restauration, la création, la protection et la valorisation écologique d'un milieu humide, hydrique ou terrestre. La mesure choisie tient compte de la superficie et des fonctions écologiques perdues.

De nombreuses aires de concentration d'oiseaux aquatiques couvrent le littoral et plusieurs mesures de protection ont été mises en place afin d'assurer la survie de ces espèces. **Protéger les milieux humides permet également une meilleure protection des espèces qui en dépendent**.

En 2004, Environnement Canada a proposé plusieurs lignes directrices permettant d'aider les personnes concernées à faire en sorte que les habitats humides puissent abriter des populations fauniques viables et faciliter le maintien des fonctions et des caractéristiques de ces écosystèmes. **Il a été proposé idéalement que « Les milieux humides devraient constituer plus de 10 % d'un bassin hydrographique et plus de 6 % d'un sous-bassin hydrographique. » Actuellement, les milieux humides représentent 5,3 % du territoire, soit 139,3 km² sur les 2 618 km² de la superficie de la zone de gestion de la Jacques-Cartier**. **Selon ces critères, cela apparaît encore insuffisant.** Principalement situés en bordure des lacs, le long des rivières, dans les dépressions du sol et au bas des pentes, les milieux humides se concentrent dans la partie sud du territoire, là où s'observent aussi les milieux humides de plus grande superficie (Kirby et Beaulieu, 2006). Selon ces renseignements, il serait important de travailler à la conservation intégrale des milieux humides restants. À cet effet, le MDDEP (maintenant le MDDEFP) a élaboré, en 2008, un guide présentant la démarche proposée pour l'élaboration de plans de conservation. Ces derniers sont basés sur une approche de gestion écosystémique. Ils visent la prise en compte des milieux humides et naturels, en fonction de leur importance relative, lors des différentes étapes de planification à l'échelle du territoire. Les écosystèmes d'intérêts ainsi identifiés et délimités permettent aux municipalités et aux MRC d'utiliser des moyens assurant l'intégrité écologique de ces milieux (MDDEP, 2012e). Les étapes de la démarche sont : l'inventaire des milieux humides, leur caractérisation, leur évaluation et enfin,

l'établissement des priorités de conservation. C'est sur la base de ces informations que sont évalués les différents scénarios de développement ou de conservation des milieux d'une municipalité dans l'optique d'une gestion durable (Joly et coll., 2008).

3. ALTÉRATION DES BANDES RIVERAINES

La forte croissance de la population et l'urbanisation autour des plans d'eau ainsi que le long des rivières de la zone de gestion exercent des pressions d'utilisation importantes sur les écosystèmes et les bandes riveraines. L'urbanisation et l'agriculture ont des conséquences sur la dynamique des milieux aquatiques, principalement dans la moitié sud du territoire, où les pressions anthropiques et les développements urbains et agricoles sont les plus importants.

Le déboisement, l'artificialisation des rives et les vagues produites par les embarcations à moteur favorisent l'érosion des berges, l'écoulement des nutriments et des sédiments vers le plan d'eau (ex. : lac Saint-Joseph), provoquent le réchauffement de l'eau et créent une perte d'habitat pour la faune. De plus, les aménagements paysagers des jardins privés avec des espèces ornementales exotiques peuvent également nuire à la biodiversité indigène. Des zones d'érosion se créent dans les bandes riveraines et leurs rives (ex. : rivière Charland). Dans certaines zones agricoles, de nombreuses cultures sont exploitées jusqu'aux rives du cours d'eau (ex. : rivière des Roches), provoquant un lessivage en cas de fortes pluies et donc un risque plus élevé d'érosion des berges. Enfin, en zone urbaine, les surfaces imperméables des secteurs résidentiels, commerciaux et industriels augmentent les taux de ruissellement, et cette vitesse élevée de l'eau peut causer l'érosion des sols et des berges.

Depuis plusieurs années, il y a un accroissement important du développement urbain dans les municipalités de la zone de gestion, soit une **augmentation de plus de 80 % de la population dans la MRC de La Jacques-Cartier et de plus de 12 % dans la MRC de Portneuf entre 2001 et 2010. Cette croissance risque encore de s'accentuer dans les années à venir**, la région étant située dans la ceinture urbaine de la ville de Québec.

Peu d'études ont été réalisées sur l'érosion des bandes riveraines et des rives, sur la gestion des eaux de ruissellement et sur les causes responsables de ces phénomènes. Cependant, certains résultats existent, comme ce qui suit :

3.1. Mise en valeur du corridor riverain de la rivière Jacques-Cartier

En 2006, la CBJC a réalisé un portait du couvert forestier riverain et de l'état des berges dans les parties municipalisées de la MRC de La Jacques-Cartier (CBJC, 2006 et 2010d) et de la MRC de Portneuf (CBJC, 2007c). La berge est considérée comme la zone de transition entre le plan d'eau et le haut du talus riverain, alors que la rive est située sur le haut du talus riverain.

3.1.1. MRC de La Jacques-Cartier

La phase I, réalisée en 2006, a permis de dresser un portrait des rives et des berges de la rivière Jacques-Cartier pour chaque ville de la MRC. La phase II, réalisée en 2010, a permis de compléter le portrait avec l'évaluation de la stabilité intrinsèque de la berge et sa vulnérabilité à l'érosion.

Stoneham-et-Tewkesbury

Les rives sont arborescentes, à l'exception d'un tronçon de 4 200 m sur lequel l'agriculture et l'urbanisation sont présentes, avec notamment une route longeant la rivière sur la presque totalité du tronçon. Plus de 80 % de la berge est naturelle, dominée par une strate arbustive forte. Plusieurs segments du territoire présentent une stabilité faible et donc une sensibilité élevée à l'érosion, alors que d'autres segments présentent une stabilité variant d'élevée à très élevée, le risque d'érosion devenant pratiquement nul. **La présence d'une bonne couverture végétale permet de compenser la faible stabilité de certaines berges**, même si quelques sections restent vulnérables à l'érosion, notamment dans les secteurs de villégiature et d'urbanisation.

Saint-Gabriel-de-Valcartier

Le couvert arborescent domine principalement les rives, mais dans certains secteurs, c'est le couvert herbacé. Il y a plusieurs résidences sur le territoire, ainsi que la route 371, sur la rive gauche de la rivière. En général, le couvert végétal est fort, mais dans certaines zones en bordure de la rivière, l'aménagement d'accès privés et la construction de résidences ont entraîné une modification celui-ci, qui est devenu essentiellement herbacé. La majorité de ce territoire présente une sensibilité élevée à l'érosion, avec une stabilité généralement faible. Cependant, **la tenue du couvert, de bonne à très bonne, rend la berge modérément vulnérable,** même si certaines marques d'érosion sont présentes. Par exemple, des segments sont altérés par le déboisement de nature anthropique.

Garnison Valcartier

Les infrastructures sont peu abondantes. Les rives de la rivière Jacques-Cartier sont dominées par un couvert arborescent, avec des chemins et des sentiers qui la longent par endroits. Les berges sont dominées par un couvert végétal arbustif et arborescent à plus de 95 %. Tout le territoire présente une stabilité variant de faible à modérée, rendant les berges fragiles à l'érosion. De ce fait, **la vulnérabilité des berges à l'érosion est élevée, malgré la bonne couverture végétale**.

Shannon

Le couvert arborescent domine les rives à plus de 60 % et le bâti représente 20 %. Une route longe la rivière (chemin Dublin et route 369) de part et d'autre, à une distance plus ou moins proche de celle-ci. Sur ce territoire, la berge droite offre encore un état naturel à 85 %, alors que c'est moins de 50 % pour la berge gauche, où il y a une plus forte occupation des lieux et un nombre plus élevé d'interventions en berge et en rive (escaliers, quais, stabilisations, etc.). La majeure partie du territoire présente une stabilité faible, **rendant les berges modérément vulnérables (grâce à la bonne couverture végétale) à vulnérables à l'érosion**. La berge a déjà été stabilisée à plusieurs endroits, soit par le MTQ, soit par des propriétaires riverains, et cela de manière plus ou moins efficace.

Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier

Le couvert arborescent domine les rives entre 60 % et 70 %, et le bâti en représente 10 %. Plusieurs pâturages bordent la rivière et augmentent ainsi la couverture herbacée. La rue Montcalm longe de très près la rivière sur 1 km, elle a d'ailleurs dû être stabilisée en 2005. Les berges restent cependant naturelles à 85 %, les couverts arbustif et arborescent dominent. La géomorphologie et la topographie sont identiques à celles du territoire de Shannon. La majorité du territoire présente donc une stabilité faible, **rendant les berges modérément vulnérables (grâce à la bonne couverture végétale) à vulnérables à l'érosion**. La bande riveraine de nature publique aide à limiter l'empiétement.

3.1.2. MRC de Portneuf

Les phases I et II du portrait du couvert forestier et de l'état des berges ont été réalisées en 2006 et complétées en 2007. Elles permettent de dresser un portrait des rives et des berges de la rivière Jacques-Cartier pour chaque ville de la MRC.

Pont-Rouge

Le couvert arborescent domine les rives à plus de 80 %, le bâti représentant seulement 8 %. Le secteur du Grand-Remous présente une concentration importante de constructions et de routes, certaines situées à moins de 15 m de la rivière. Jusqu'à la ville, les berges sont peu vulnérables à modérément vulnérables à l'érosion, grâce entre autres à un bon couvert végétal. Le calcaire, constituant **la berge en aval de la ville, la rend très stable et donc moins vulnérable à l'érosion, mais conditionne aussi un couvert végétal très faible**. La berge présente une érosion sur plus de 40 % du territoire, et c'est le sapement qui l'affecte le plus, avec une stabilité faible à modérée. En aval de la ville de Pont-Rouge, la pression du régime hydrique, notamment celle des glaces printanières, arrive même à éroder les berges stables et peu vulnérables.

Neuville

Le couvert arborescent occupe 100 % des rives; certaines infrastructures (pont de chemin de fer et de VTT) demeurent marginales. La bande riveraine est composée de hautes berges escarpées et pierreuses, le couvert arborescent dominant. Les hautes berges sont modérément vulnérables par manque de végétation, mais **la majorité du territoire présente une vulnérabilité faible à l'érosion**. La berge présente une érosion sur près de 50 %, majoritairement sous forme de glissement des dépôts de surface (origine naturelle).

Donnacona

Le couvert arborescent occupe 77 % des rives, alors que le bâti représente 11 %, surtout dans la partie aval (routes et emprises de ponts, barrage, quartier résidentiel, ancien terrain de Bowater). La densité et la diversité du couvert sont assez bonnes, à l'exception de la prise d'eau et de l'embouchure. **La berge est essentiellement peu vulnérable**. Elle présente une érosion à plus de 75 %, majoritairement sous forme de décrochement. Les zones modérément vulnérables ont une stabilité modérée ou faible, le couvert végétal permettant le maintien de la berge. Les décrochements causés par la gélifraction sont présents sur 1 600 m.

Cap-Santé

L'amont du territoire est principalement composé de hautes berges arborescentes et de terrasses cultivées, hormis une zone résidentielle. L'aval est plus anthropique (plusieurs emprises de routes et de ponts, barrage, terres agricoles, s'étendant jusqu'à la rivière). Le couvert de la rive est arborescent à 53 %, herbacé à 37 %, et le bâti couvre 6 % du territoire. **La protection du couvert végétal est importante**

pour le maintien de la berge, d'autant plus dans les secteurs bordés d'habitations. La berge présente une érosion à plus de 50 % et **une variation dans la vulnérabilité est notée**. Le sapement se retrouve là où la stabilité des berges est faible ou modérée; le couvert végétal devient alors très important pour la protection contre l'érosion. Deux zones d'éboulis se situent dans des secteurs où la dynamique du cours d'eau favorise une plus grande érosion des berges, ces secteurs étant également considérés comme modérément vulnérables.

3.2. Portrait des eaux pluviales et de surface

L'important réseau routier ceinturant les lacs et rivières de la zone de gestion est accompagné d'un réseau de fossés drainant les eaux de ruissellement. Les fossés mal aménagés peuvent engendrer des apports accrus en sédiments. Une forte proportion des fossés de drainage associés au réseau routier du territoire est dirigée vers les cours d'eau et les lacs, ce sont des tributaires artificiels. Les particules érodées lors de pluies ou lors de constructions ainsi que les polluants émis par les véhicules (usure des pneumatiques, pertes d'huiles, etc.) se retrouvent tôt ou tard dans les fossés de routes qui les transportent vers les plans d'eau.

La mise à jour de la bathymétrie, en 2006, et la caractérisation du substrat de la zone littorale du lac Saint-Joseph a démontré qu'il subissait un ensablement important (CBJC, 2007a). En comparaison avec 1973, l'accumulation de sable et de vase dans le lac s'évalue entre 3 et 6 millions de mètres cubes. Les processus d'érosion et de transport fluvial entraînent le substrat sableux qui la compose vers le lac. L'érosion des berges est particulièrement importante dans sa partie aval. Autrefois, les sédiments fins transportés par la rivière aux Pins se jetaient principalement dans le bassin nord. Cependant, depuis la modification de son embouchure, on estime qu'un tiers du débit de la rivière se propage désormais dans le bassin sud (Groupe Hémisphère, 2008). Bien qu'une grande partie des sédiments proviennent de la rivière aux Pins, l'apport de sédiments par le réseau de drainage routier a été soulevé. Le bilan de 2007 a permis de démontrer que plusieurs fossés de rejets de drainage routier constituaient une source de sédiments pour le lac, le sable épandu sur les routes l'hiver, ainsi que l'érosion des fossés de route, pouvant représenter un apport considérable.

Entre 2007 et 2009, des portraits plus précis des eaux de surface et pluviales ont été réalisés sur le territoire des trois villes riveraines du lac Saint-Joseph.

- **Sur le territoire de la ville de Fossambault-sur-le-Lac** : 93 % du réseau routier et 81 % des rejets de drainage routier ont été classés comme présentant un potentiel élevé de transport de sédiments. Cela signifie que la majorité des rejets de drainage sont incapables de retenir en partie ou en totalité les sédiments provenant des eaux de drainage routier (CBJC, 2008d).
- **Sur la route principale de la ville de Lac-Saint-Joseph** : 54 % du réseau routier et 13 % des rejets de drainage routier avaient une propension élevée au transport de sédiments. La majorité des ponceaux montrent des problèmes d'érosion liés à leur conception. L'enrochement des ponceaux ainsi que le gravier d'accotement sont tombés dans le rejet de drainage routier (CBJC, 2008e).
- **Sur le territoire de la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier** : la majorité du territoire à l'étude se situe à l'intérieur de la Station touristique Duchesnay. L'ensemble du réseau routier et les rejets de drainage présentent une propension élevée à l'acheminement de sédiments au lac Saint-Joseph, principalement causée par la pente élevée du territoire. Par contre, les surfaces drainées ne sont pas très grandes, limitant ainsi la quantité de sédiments pouvant être transportés (CBJC, 2008f).

Beaucoup de fossés de routes, ayant de graves problèmes d'érosion, se jettent directement dans des cours d'eau qui ont un très grand potentiel de transport de sédiments. De plus, ces cours d'eau présentent peu de matériaux meubles, donc si des sédiments sont présents dans l'eau, ils ont de très fortes chances de se rendre au lac Saint-Joseph. Enfin, le matériel employé pour la construction des routes (gravier et asphalte) a été retrouvé en grande quantité, tout juste en amont du lac Saint-Joseph (CBJC, 2009e). De nouvelles mesures, comme des bassins de sédimentation, pourraient être mises en place pour lutter contre ces apports. Un soin particulier pourrait être porté à l'aménagement des fossés de route présentant un potentiel de transport élevé. Le tout pourrait être relié à un fossé de route transportant efficacement des sédiments vers le lac Saint-Joseph.

En 2012, une étude a été réalisée sur des secteurs présentant des problèmes reliés aux eaux de surface sur le territoire de la ville de Cap-Santé. Des recommandations portant sur l'adoption de mesures de lutte à l'érosion et à l'imperméabilisation des sols dès la planification des projets de développements résidentiels ont été faites aux responsables de la ville (CBJC, 2012e).

3.3. Indice de qualité des bandes riveraines

Depuis quelques années, des caractérisations physiques (faciès d'écoulement et granulométrie) ont été réalisées sur plusieurs tributaires de la rivière Jacques-Cartier afin d'évaluer leur potentiel halieutique et la qualité du cours d'eau. En 2006, la CBJC a caractérisé les ruisseaux Pageau, Joe Juneau et à l'Eau Froide, tous trois situés à Pont-Rouge. En 2007, ce sont les ruisseaux St-Denys-Garneau et Bonhomme, à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, le ruisseau Dansereau, à Pont-Rouge, et le ruisseau Lady-Brook, sur le territoire des villes de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Shannon. Enfin en 2008, c'est le ruisseau des Castors, à Pont-Rouge, qui a été caractérisé par la CBJC.

Depuis 2009, en plus de la caractérisation physique, l'Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) est également calculé. La catégorie infrastructures regroupe les remblais, les murs de soutènement, les barrages, les quais et les rampes de mise à l'eau, les infrastructures routières, industrielles, commerciales et domiciliaires. En 2011, les ruisseaux Jacques (Saint-Gabriel-de-Valcartier) et Sainte-Jeanne (Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Saint-Augustin-de-Desmaures et Pont-Rouge) ont été caractérisés, mais l'IQBR n'a pas été calculé.

2009. Ruisseau Akif (Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier)

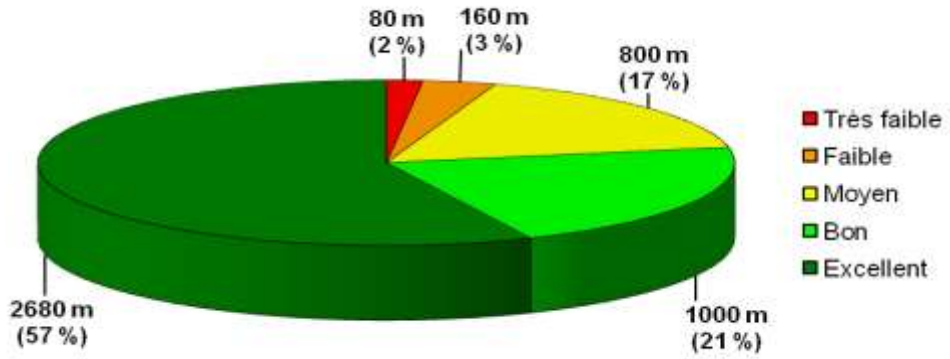


Figure 53. IQBR du ruisseau Akif calculé lors de la caractérisation en 2009

Une grande partie de la bande riveraine est de bonne qualité (plus de 75 %, soit 3 680 m) et seulement 240 m de celle-ci sont dégradés (figure 53). Les infrastructures anthropiques constituent l'empiétement majoritaire et font baisser l'IQBR, surtout dans la partie aval du ruisseau, à la hauteur de la Station touristique Duchesnay (CBJC, 2010e).

2009. Ruisseau Jaune (Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier)

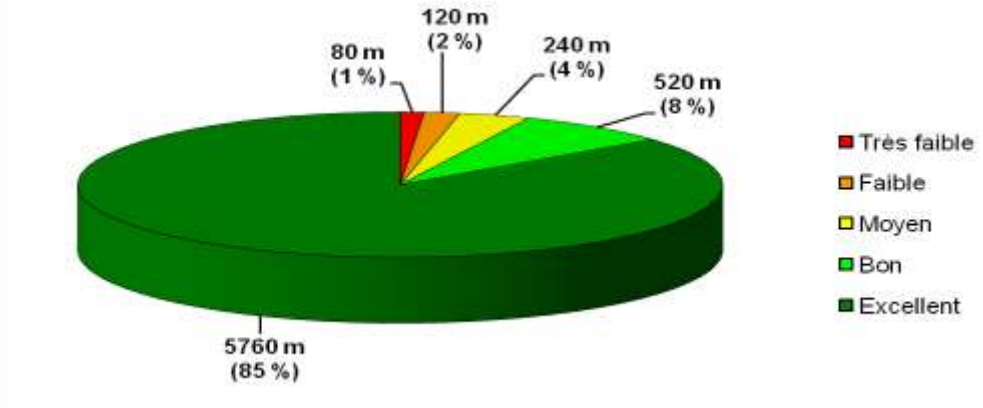


Figure 54. IQBR du ruisseau Jaune calculé lors de la caractérisation en 2009

Plus de 90 % de la bande riveraine est d'excellente à bonne qualité et seulement 200 m de celle-ci peuvent être considérés comme dégradés (figure 54). Comme pour le ruisseau Akif, ce sont les infrastructures anthropiques qui empiètent le plus et font chuter l'IQBR dans la partie aval du cours d'eau, sur le terrain de l'École de foresterie de Duchesnay (CBJC, 2010e).

2009. Ruisseau des Sources (Saint-Gabriel-de-Valcartier)

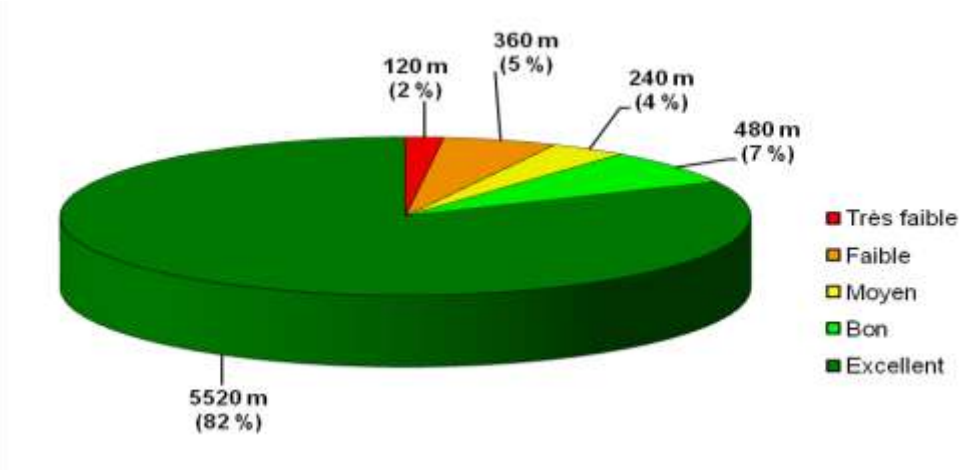


Figure 55. IQBR du ruisseau Jaune calculé lors de la caractérisation en 2009

Près de 90 % la bande riveraine est d'excellente à bonne qualité (soit 6 000 m) et seulement 480 m sont considérés comme dégradés (figure 55). Même si les infrastructures empiètent dans la seule portion du cours d'eau habitée, ce sont principalement les secteurs de friches, fourrages et pâturages qui font chuter l'IQBR (CBJC, 2010f).

2009. Rivière à Matte (Neuville)

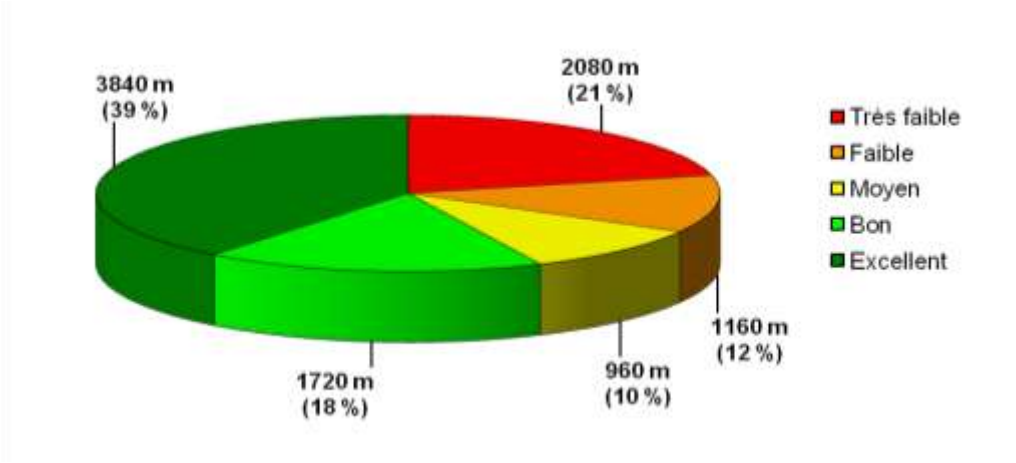


Figure 56. IQBR de la rivière à Matte calculé lors de la caractérisation en 2009

C'est un peu plus de la moitié (57 %, soit 5 560 m) de la bande riveraine qui est de bonne qualité et 33 % (soit 3 240 m) de celle-ci sont considérés comme dégradés (figure 56). Ici, ce sont les secteurs de friches, fourrages et pâturages, et les terres cultivées qui font chuter l'IQBR, surtout dans la partie aval de la rivière. Comme beaucoup de cours d'eau situés dans la partie sud du territoire, la rivière à Matte traverse un grand nombre de terres agricoles, ce qui joue un rôle sur la qualité des bandes riveraines (CBJC, 2010g).

2010. Rivière des Roches (Saint-Augustin-de-Desmaures)

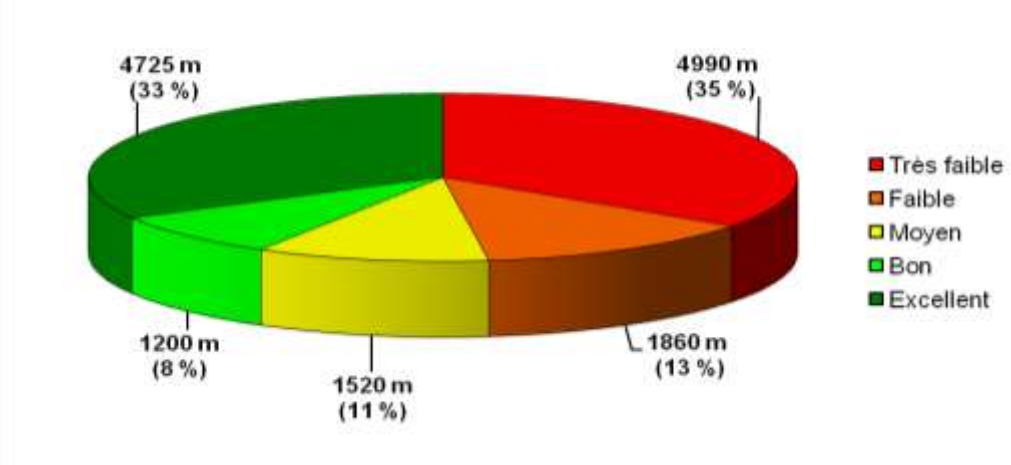


Figure 57. IQBR de la rivière des Roches calculé lors de la caractérisation en 2010

Seulement 41 % de la bande riveraine (soit 5 925 m) est de bonne qualité et 48 % (soit 6 850 m) de celle-ci sont considérés comme dégradés (figure 57). Ce sont surtout les secteurs de friches, fourrages et pâturages, mais aussi la présence du socle rocheux dans la partie aval de la rivière qui font chuter l'IQBR. Les terres

agricoles jouent un grand rôle sur l'absence d'une bande riveraine efficace; sur plusieurs centaines de mètres, la bande riveraine est inexistante (CBJC, 2010h).

2010. Rivière du Moulin (Stoneham-et-Tewkesbury)

Quatre-vingt-sept pour cent de la bande riveraine de la rivière (soit 9 400 m) sont d'excellente à bonne qualité et seulement 4 % (soit 460 m) de celle-ci sont considérés comme dégradés (figure 58). Ce sont les secteurs de friches, fourrages et pâturages, et les infrastructures anthropiques qui font chuter l'IQBR, dans la partie aval de la rivière. Majoritairement située en zone forestière, avec quelques habitations la longeant, cette rivière n'a aucun problème de bande riveraine pour l'instant (CBJC, 2010i).

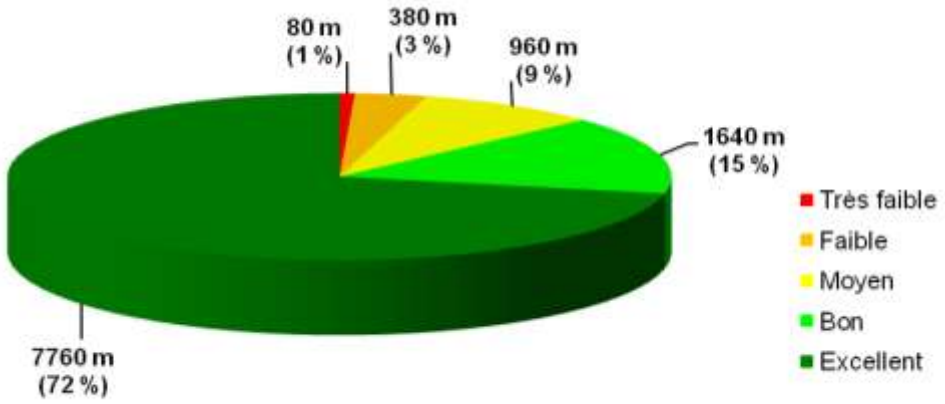


Figure 58. IQBR de la rivière des Roches calculé lors de la caractérisation en 2010

2012. Ruisseaux du Moulin et Chamberland (Donnacona)

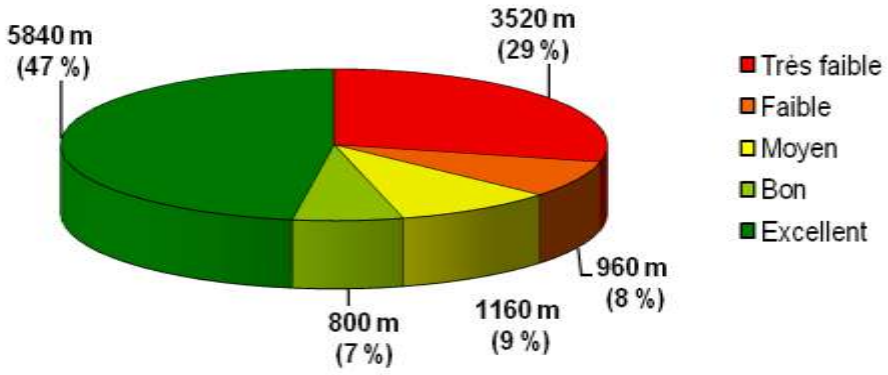


Figure 59. IQBR de la rivière des Roches calculé lors de la caractérisation en 2012

Seulement 54 % de la bande riveraine de la rivière (soit 5 640 m) sont d'excellente à bonne qualité et 37 % (soit 4 480 m) de celle-ci sont considérés comme dégradés (figure 59). À nouveau, ce sont les secteurs de friches, fourrages et pâturages, mais aussi les cultures et les sols à nu qui font chuter l'IQBR, et cela, tout le long du cours d'eau. À l'exception des têtes des cours d'eau qui se situent en milieu forestier, le reste est presque exclusivement en terres agricoles, jouant donc un rôle sur la qualité de la bande riveraine. Cependant, les producteurs agricoles respectent en général une bande riveraine de 1 m et dans certains secteurs, ce sont même 3 m de bande riveraine fortement boisés (CBJC, 2012f).

Conclusion des caractérisations

En général, **les cours d'eau de la partie nord du territoire de la zone de gestion présentent une bande riveraine de bonne à excellente qualité**, étant situés principalement en zone forestière, faiblement habitée, avec très peu de zones agricoles. Par contre, **pour les cours d'eau du sud de la zone, la problématique est complètement différente**. Plusieurs contraintes jouent sur la qualité des bandes riveraines : la présence de la roche-mère, de très bonnes terres agricoles et une propension des agriculteurs à cultiver au maximum de leur possibilité, ainsi qu'un plus grand nombre d'infrastructures anthropiques (habitations, routes ou ponts). Les cours d'eau situés en terres agricoles présentent nettement une problématique importante d'érosion des berges.

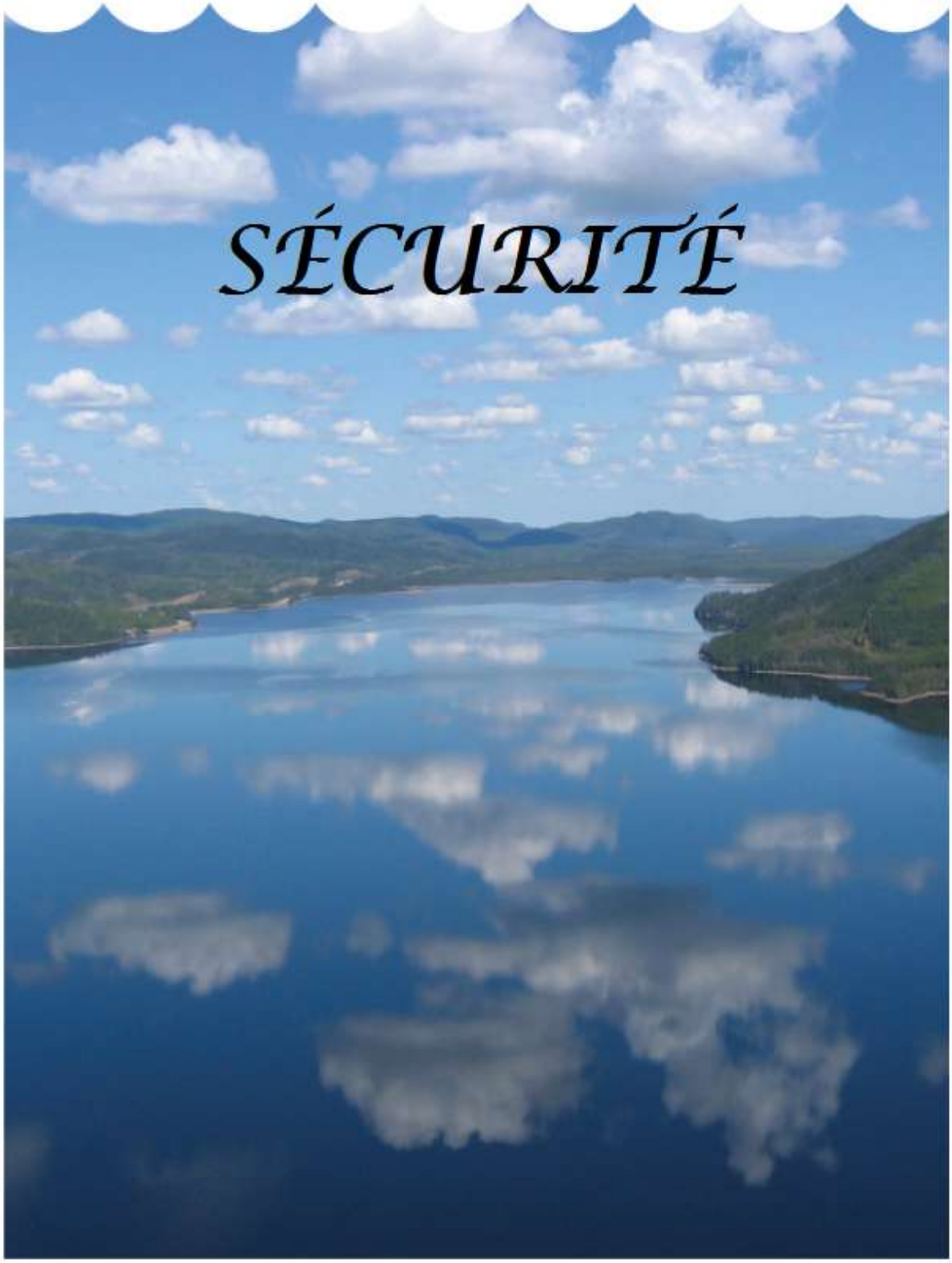
Le Suivi 2007 du Portrait agroenvironnemental des fermes du Québec indique que 91 % des exploitations respectent une bande riveraine de 1 m et que 56 % d'entre elles respectent une bande riveraine de 3 m (BPR Inc., 2008a). Cependant, lors des visites sur le terrain réalisées dans le cadre des caractérisations ou des analyses de la qualité des cours d'eau, la réalité est différente. Il a été en effet constaté un manque de correspondance entre les chiffres rapportés et la réalité sur le terrain. **Il est donc important de continuer le suivi des cours d'eau du sud du territoire, mais également de soutenir le milieu agricole afin d'améliorer la situation et éviter la création de trop grandes zones d'érosion**.

3.4. Récréotourisme et villégiature

De nombreux sites donnent un accès à la rivière Jacques-Cartier pour la pratique d'une multitude d'activités récréatives estivales et hivernales. Les rives de la rivière sont soumises à de fortes contraintes, par exemple, avec les rampes de mise à l'eau et le piétinement des usagers. Le même phénomène se produit sur les rives du lac Saint-Joseph et contribue à la dégradation des bandes riveraines.

Les impacts de la villégiature sont liés à l'artificialisation des rives, l'imperméabilisation des sols et à l'utilisation d'engrais et autres contaminants. Les résidences de villégiature sont très souvent en bordure des plans d'eau, elles ont donc un impact direct sur la qualité de l'eau, comme pour le lac Saint-Joseph, où l'on retrouve plus de 600 habitations dans les cent premiers mètres autour du lac. La proximité des installations implique une diminution, voire une absence totale du couvert végétal en bordure des plans d'eau et limite fortement les fonctions protectrices de la bande riveraine. La privatisation des berges diminue également l'accessibilité aux lacs et rivières du territoire. Même si les villes inscrivent de plus en plus dans leur réglementation des normes pour maintenir, voire augmenter les bandes riveraines des propriétaires riverains, comme c'est le cas pour les villes de la MRC de La Jacques-Cartier, beaucoup de travail reste encore à faire en ce qui concerne les villes du territoire de la MRC de Portneuf, qui ne se fie qu'au schéma d'aménagement.

En ce qui concerne l'utilisation d'engrais et de fertilisants, plusieurs villes ont également établi une réglementation depuis 2006 (les trois villes riveraines du lac Saint-Joseph, ainsi que Stoneham-et-Tewkesbury), les autres villes du territoire devraient également légiférer dans ce sens afin de limiter la dispersion de ses produits dans le milieu naturel.


SÉCURITÉ

1. BARRAGES

1.1. Généralités

Les renseignements à ce sujet sont tirés de la Loi sur la sécurité des barrages et son règlement. La Loi prévoit deux catégories de barrages : à forte et à faible contenance. Les barrages à forte contenance sont des barrages d'une hauteur de 1 m ou plus dont la capacité de retenue est supérieure à 1 000 000 m^3; ou des barrages d'une hauteur de 2,5 m ou plus dont la capacité de retenue est supérieure à 30 000 m^3; ou des barrages d'une hauteur de 7,5 m ou plus, sans égard à la capacité de retenue. Les barrages à faible contenance sont des barrages d'une hauteur de 2 m ou plus qui ne sont pas à forte contenance.

La Loi instaure une série de mesures encadrant la construction, la modification et l'exploitation des barrages à forte contenance. Elle exige des propriétaires qu'ils assurent une surveillance (registre) et un entretien réguliers de leurs ouvrages. Des plans de mesures d'urgence devront notamment être produits par les propriétaires de barrages présentant des risques pour la sécurité des personnes.

Les propriétaires de barrages à forte contenance doivent dorénavant faire réaliser une **évaluation de la sécurité de leurs ouvrages** tous les 10, 15 ou 20 ans selon le niveau des conséquences d'une rupture du barrage. Cette évaluation permet de suivre le comportement des barrages durant leur durée de vie utile, de préciser les correctifs qui doivent être apportés pour assurer une meilleure sécurité des ouvrages et de se conformer aux normes actuelles et futures. Les propriétaires de barrages à forte contenance existants disposaient, à l'entrée en vigueur de la Loi en 2002, de 3 (2005) à 10 ans (2012) pour faire la première évaluation de la sécurité de leurs ouvrages, selon le niveau de conséquences d'une rupture du barrage, l'état de celui-ci et la fiabilité de ses appareils d'évacuation. Les propriétaires de barrages à forte contenance dont le niveau des conséquences est actuellement « faible » ou « minimal » disposent maintenant respectivement d'un délai prolongé de 10 à 12 ans et de 16 à 18 ans pour faire une évaluation, selon l'état du barrage et la fiabilité des appareils d'évacuation.

Chaque barrage est classé en fonction de sa vulnérabilité et de son niveau de conséquences de rupture. Il y a cinq classes : A, B, C, D et E. La classe A comprend, en général, les barrages les plus grands dont les conséquences de rupture sont potentiellement les plus importantes. La classe E ne s'applique qu'aux barrages dont le niveau des conséquences en cas de rupture est considéré comme minimal. Un propriétaire peut demander la révision du classement de son

barrage. Le niveau des conséquences que la rupture du barrage pourrait entraîner doit être évalué par une étude de bris de barrage, une cartographie sommaire des zones inondées ou une caractérisation du territoire touché. Il y a six niveaux de conséquences : minimal, faible, moyen, important, très important et considérable.

Le niveau est établi lors de l'autorisation de construction, de modification de structure, de changement d'utilisation ou de cessation d'exploitation, et lors de l'évaluation de sa sécurité. À l'entrée en vigueur de la Loi en 2002, le ministre a déterminé un niveau de conséquences pour chaque barrage.

Tout propriétaire d'un barrage (à l'exception des barrages de classe E) doit préparer **un plan de gestion des eaux retenues**. Un sommaire de ce plan doit être transmis à la municipalité locale sur le territoire duquel est situé le barrage. Le plan décrit les mesures que le propriétaire prendra pour gérer les eaux de façon sécuritaire, notamment lors de situations susceptibles de compromettre la sécurité des personnes et des biens. Il comprend, entre autres, le niveau maximal d'exploitation, le niveau correspondant à la crue de sécurité, la courbe d'évacuation, les mesures qui seront prises par le propriétaire pour gérer les eaux retenues par le barrage, ainsi que la description de sa stratégie de communication des risques aux personnes visées et aux autorités responsables de la sécurité civile, s'il y a lieu. Pour les nouveaux barrages, ce plan doit être élaboré avant la mise en exploitation (lors de la demande de construction) alors que pour les barrages existants, ce plan est requis à l'échéance prévue pour la première évaluation de sa sécurité ou lors d'une première demande d'autorisation de travaux (reconstruction, modification de structure ou changement d'utilisation), selon la plus hâtive des échéances. Ce plan est ensuite révisé à chacune des évaluations de la sécurité ou lors de demandes d'autorisation subséquentes, le cas échéant.

Un plan de mesures d'urgence doit être élaboré pour chaque barrage dont le niveau des conséquences est supérieur à « faible ». Une copie du sommaire de ce plan devra être transmise à la municipalité sur le territoire duquel ce barrage est situé. Le ministre devra être notifié de cet envoi à la municipalité. Ce plan vise à établir les mesures qui seront prises en cas de rupture réelle ou imminente du barrage afin de protéger les personnes et les biens se trouvant en amont et en aval du barrage ou d'atténuer les effets de la rupture. Il comprend, entre autres, l'inventaire des situations susceptibles de causer la rupture, une description générale du territoire inondé, les procédures d'alerte, de même que les cartes d'inondation. Pour les nouveaux barrages, ce plan est requis avant la mise en

exploitation (lors de la demande de construction) alors que pour les barrages existants, ce plan est requis à l'échéance prévue pour la première évaluation de sa sécurité ou lors d'une première demande d'autorisation de travaux (reconstruction, modification de structure ou changement d'utilisation), selon la plus hâtive des échéances. Ce plan est ensuite révisé à chacune des évaluations de la sécurité ou lors de demandes d'autorisation subséquentes, le cas échéant.

1.2. Consultations publiques

Au cours des consultations publiques organisées entre 2004 et 2006, plusieurs problématiques ont été soulevées par les citoyens de la zone de gestion : **le vieillissement des barrages** (plus de 50 % ont été construits avant les années 1980); **l'inquiétude des riverains à l'égard de la sécurité et les perturbations sur la migration naturelle des poissons.** À cette époque, la problématique la plus importante soulevée par la population était le manque d'information concernant la Loi sur la sécurité des barrages et sur le suivi de son application. Depuis, la Direction de la sécurité des barrages (DSB) s'efforce de faire de la sensibilisation et de rencontrer le plus de propriétaires possible, de manière à faire circuler l'information entre les propriétaires de barrages et les propriétaires riverains visés par la gestion de ces ouvrages. De plus, lors de l'entrée en vigueur de la Loi sur la sécurité des barrages, des séances d'information ont été organisées dans plusieurs régions du Québec par les municipalités et les MRC afin d'informer la population.

Il n'est pas prévu dans la Loi que les municipalités situées en aval des installations soient obligatoirement informées des plans de mesures d'urgence produits par les promoteurs de barrages. Ces plans **n'ont pas actuellement un caractère public** (l'alinéa sur le caractère public se trouve dans l'article 19 de la Loi, mais n'est pas en vigueur au 1er janvier 2013). Par contre, le sommaire des plans de gestion et des plans d'urgence dont le contenu est précisé dans le Règlement sont déposés auprès de la ou des municipalités sur le territoire de laquelle ou desquelles le barrage est situé. Ces sommaires peuvent, jusqu'à preuve du contraire sur la base d'un avis légal, être consultés sur place par un citoyen qui en ferait la demande. Une rencontre est également toujours possible avec le propriétaire d'un barrage.

Les barrages hydroélectriques actuellement présents sur la rivière Jacques-Cartier ne montrent pas d'impact potentiel sur la qualité des eaux. Cependant, ils ont un **impact sur les activités récréatives pratiquées sur les eaux de la rivière, comme le canot ou le kayak.** Ils ont également un impact sur la faune, notamment sur la migration des poissons vers l'amont (d'où le transport des saumons). Enfin, la vétusté de certaines installations peut poser des problèmes de sécurité aux personnes dans le cas de phénomènes climatiques extrêmes.

1.3. Évaluation de la sécurité des barrages

En date de janvier 2013, l'évaluation de la sécurité des barrages avait été réalisée sur onze barrages présents dans la zone de gestion de la Jacques-Cartier (CEHQ, 2013) :

Barrage du Lac-Jacques-Cartier (X0001376) : niveau de conséquences faible, première évaluation de la sécurité réalisée en 2008 et une seconde étude serait requise en 2023, mais des travaux de reconstruction sont prévus en 2017 puisque le barrage a atteint sa durée de vie utile. Le niveau de conséquences n'est pas minimal en raison de l'impact potentiel sur la prise d'eau de l'Étape. Cependant, des études ont été réalisées depuis et ont montré que la prise d'eau est peu vulnérable, car il s'agit d'une prise d'eau souterraine installée en rive du lac. Par conséquent, tout indique a priori que les conséquences d'une rupture du barrage du Lac-Jacques-Cartier seraient de nature faunique, ce qui n'est pas pris en considération dans le Règlement sur la sécurité des barrages pour la détermination du niveau des conséquences. Une demande de reclassement du barrage pourrait être faite en tout temps par le propriétaire du barrage. Bien qu'un plan de mesures d'urgence ne soit pas requis pour ce barrage, le propriétaire (R.S.P. Hydro Inc.) s'est engagé à en élaborer un.

Barrage du Lac-à-L'Épaule (X001414) : niveau de conséquences faible, première étude d'évaluation de la sécurité réalisée en 2009, le barrage respecte les normes actuelles, seconde étude d'évaluation de la sécurité prévue en 2024.

Barrage du Petit-Lac-à-L'Épaule (X001415) : niveau de conséquences minimal, première étude d'évaluation de la sécurité réalisée en 2009, le barrage a été reconstruit en 2011 et ce dernier respecte les normes actuelles, seconde étude d'évaluation de la sécurité prévue en 2031.

Barrage Roy (X001424) : niveau de conséquences minimal, première étude d'évaluation de la sécurité réalisée en 2011, une seconde étude d'évaluation de la sécurité serait requise en 2031, mais la démolition du barrage est prévue en 2016.

Barrage Walsh (X0001433) : niveau de conséquences minimal, le barrage a été reconstruit en 2005 et respecte les normes actuelles, première étude de sécurité prévue en 2025.

Barrage Duchesnay/Ontaritzi (X0001439) : niveau de conséquences moyen, une première étude d'évaluation de la sécurité a été réalisée en 2005, le barrage respecte actuellement les normes, une seconde étude est prévue en 2015. La ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier est au fait du risque (sommaire du plan

de mesures d'urgence) et a prévu une stratégie d'intervention en cas de situation de rupture imminente du barrage. De plus, une équipe de surveillance est en place et assure un suivi du barrage.

Barrage du lac des Sources (X0001461) : niveau de conséquences moyen, première étude d'évaluation de la sécurité réalisée en 2008, le barrage actuel ne respecte pas les normes, des travaux de stabilisation sont prévus d'ici la fin de 2014, une seconde étude est prévue en 2018. La municipalité de Saint-Gabriel-de-Valcartier est au fait du risque (sommaire du plan de mesures d'urgence) et a prévu une stratégie d'intervention en cas de situation de rupture imminente du barrage.

Barrage McDougall (X0001714) : niveau de conséquences faible, première étude d'évaluation de la sécurité réalisée en 2008, le barrage actuel ne respecte pas les normes. Des travaux de stabilisation et de protection contre les crues sont prévus d'ici la fin de 2016, une seconde étude d'évaluation de la sécurité est prévue en 2023. L'ingénieur responsable de l'étude a recommandé de façon prudente un niveau de conséquences « faible » dû au risque encouru par les usagers de la rivière sur une base saisonnière, bien que ce risque ne soit pas réservé exclusivement à ce barrage. Il y a toujours un risque pour les usagers d'une rivière où il y a des barrages.

Barrage Bird (X0001715) : niveau de conséquences moyen, première étude d'évaluation de la sécurité réalisée en 2008, le barrage actuel ne respecte pas les normes. Des travaux de stabilisation sont prévus d'ici la fin de 2016, une seconde étude d'évaluation de la sécurité est prévue en 2018. La ville de Donnacona est au fait du risque (sommaire du plan de mesures d'urgence) et a prévu une stratégie d'intervention en cas de situation de rupture imminente du barrage.

Barrage de Donnacona (X0001719) : le niveau de conséquences a été abaissé à minimal suite à la fermeture de l'usine de Bowater, une première étude d'évaluation de la sécurité a été réalisée en 2007, le barrage ne respecte pas les normes actuelles. Des travaux de reconstruction de l'évacuateur étaient prévus d'ici la fin de 2013, mais les travaux ont été reportés à l'an prochain pour des raisons budgétaires. Une seconde étude d'évaluation de la sécurité est maintenant prévue en 2027.

Barrage Achille (X0007192) : niveau de conséquences minimal, première étude d'évaluation de la sécurité réalisée en 2011, une seconde étude d'évaluation de la sécurité serait requise en 2031, mais la démolition du barrage est prévue en 2015.

1.4. Plans de mesures d'urgence et plans de gestion des eaux

En fonction des critères de la Loi, les propriétaires des barrages de Duchesnay (CEHQ), du lac des Sources (CEHQ) et de Bird (R.S.P. Hydro inc.) doivent élaborer un plan de mesures d'urgence (niveau de conséquences moyen).

Pour tous les barrages dont il est le propriétaire, le CEHQ a produit des plans de gestion des eaux retenues. Il produit un plan de gestion pour tous les ouvrages qui le requièrent, et transmet un sommaire aux municipalités concernées. En temps normal, et surtout pour les ouvrages qui ne requièrent pas une gestion en temps réel, le sommaire du plan de gestion des eaux retenues est réalisé sur la base des connaissances que possède le CEHQ (hydrologie, capacité d'évacuation, niveau de gestion, seuils d'inondation, niveau atteint en crue, etc.).

Sur le territoire de la zone de gestion, le seul barrage géré en temps réel, par le CEHQ, est le barrage Duchesnay. Dans ce cas, le CEHQ a beaucoup d'échanges avec le milieu, puisque la gestion dynamique de ce barrage offre une certaine marge de manoeuvre. De façon générale, dans le cas de ces barrages gérés en temps réel, le CEHQ travaille en collaboration avec les OBV qui le désirent dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion des eaux. Deux autres barrages d'importance peuvent être gérés en temps réel à distance (Kingsey Falls) par Boralex. Il s'agit d'une des vannes verticales (pertuis) du Barrage Bird et de la vanne gonflable du barrage McDougall, tous deux situés à Pont-Rouge.

1.5. Risques de rupture

Pour ce qui est des impacts d'une rupture de l'un ou l'autre des principaux barrages à forte contenance situés sur la rivière Jacques-Cartier (l'hypothèse restant statistiquement très improbable), il n'y aurait qu'une faible proportion de la population qui serait touchée.

Pour le barrage Bird, il y aurait un risque potentiel pour une résidence permanente, la prise d'eau de la ville de Donnacona et pour le parc familial des Berges, à Donnacona. Pour le barrage McDougall, il y aurait un risque potentiel pour les usagers estivaux de la rivière. Enfin, pour le barrage du Lac-Jacques-Cartier, le risque majeur réside essentiellement dans les dommages potentiels pour l'environnement et la faune en aval, ainsi que la perte proprement dite du lac. Ces trois barrages ont fait l'objet d'une étude d'évaluation de la sécurité et des travaux de mise aux normes sont prévus d'ici 2017. Pour le barrage du lac des Sources, le risque encouru est l'inondation d'une résidence permanente et de 5

chalets. Suite à une étude d'évaluation de la sécurité, des travaux de stabilisation sont prévus d'ici fin 2014. Pour le barrage Duchesnay, il y aurait un risque potentiel « moyen » pour moins de 10 résidences permanentes. Ce dernier respecte actuellement les normes de sécurité. Pour le barrage du Lac-Jacques-Cartier, la phase 1 du projet de consolidation a été réalisée en janvier 2011 et la phase 2, à l'été de la même année. La situation est maîtrisée et le barrage fait l'objet d'une surveillance accrue de la part du propriétaire. La reconstruction du barrage et sa mise aux normes seront complétées d'ici 2017, mais plusieurs étapes doivent être franchies avant (renouvellement du contrat, signature d'un nouveau bail, obtention du financement, obtention de nouvelles autorisations, etc.). D'ici là, le propriétaire (R.S.P. Hydro Inc.) doit effectuer la surveillance requise par le Règlement.

2. ZONES INONDABLES

Plusieurs zones inondables ont été relevées, aussi bien dans la MRC de Portneuf, que sur le territoire de la MRC de La Jacques-Cartier.

La rivière aux Pommes pose des problèmes dans la ville de Neuville, au croisement de l'autoroute Félix-Leclerc, au nord (2e Rang), et au nord de la rue de la Rivière; et dans la ville de Pont-Rouge : au nord du rang Petit-Capsa, depuis la rue des Hirondelles, jusqu'à la route Joséphat-Martel.

La rivière aux Pommes et la rivière Noire sont problématiques à Neuville : au croisement de l'autoroute Félix-Leclerc, au sud, à l'embouchure de la rivière Noire.

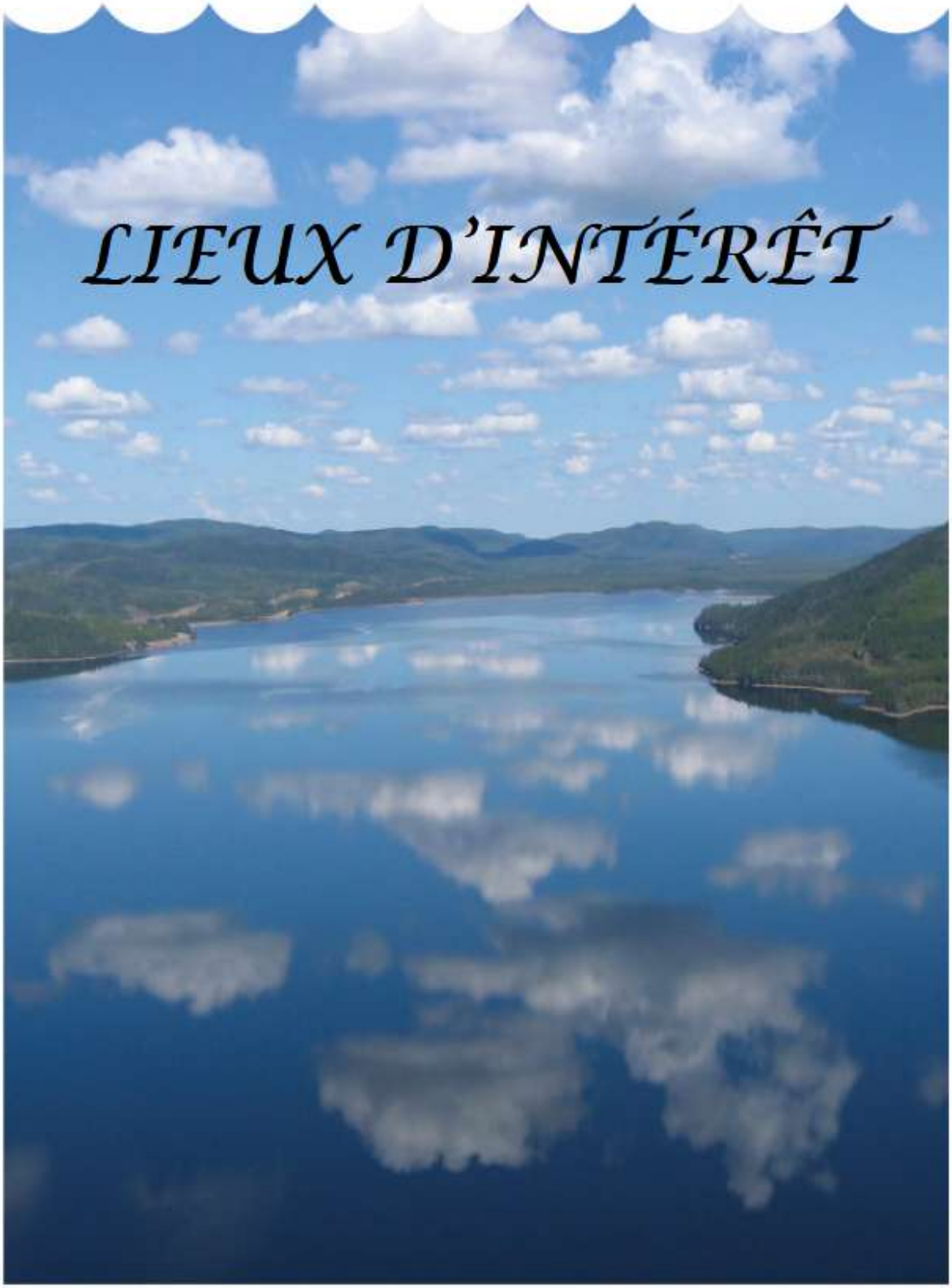
La rivière Jacques-Cartier est quant à elle particulièrement problématique dans les municipalités de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, Shannon, Saint-Gabriel-de-Valcartier, Stoneham-et-Tewkesbury, Donnacona (Parc familial des Berges, au sud de la route 138) et Pont-Rouge (en amont de la rue Dupont, à l'est du boulevard Notre-Dame, et sur la rue Auclair, dans le secteur du Grand-Remous).

En période de crue printanière ou automnale, il était fréquent que la rivière sorte de son lit à plusieurs endroits à la hauteur du boulevard Jacques-Cartier, entre Shannon et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier. En 2011 et 2012, le ministère des Transports du Québec (MTQ) a réalisé de grands travaux afin de diminuer les risques d'accident en redressant la route. Le déplacement et le rehaussement de la route devraient permettre la disparition des inondations à ces endroits.

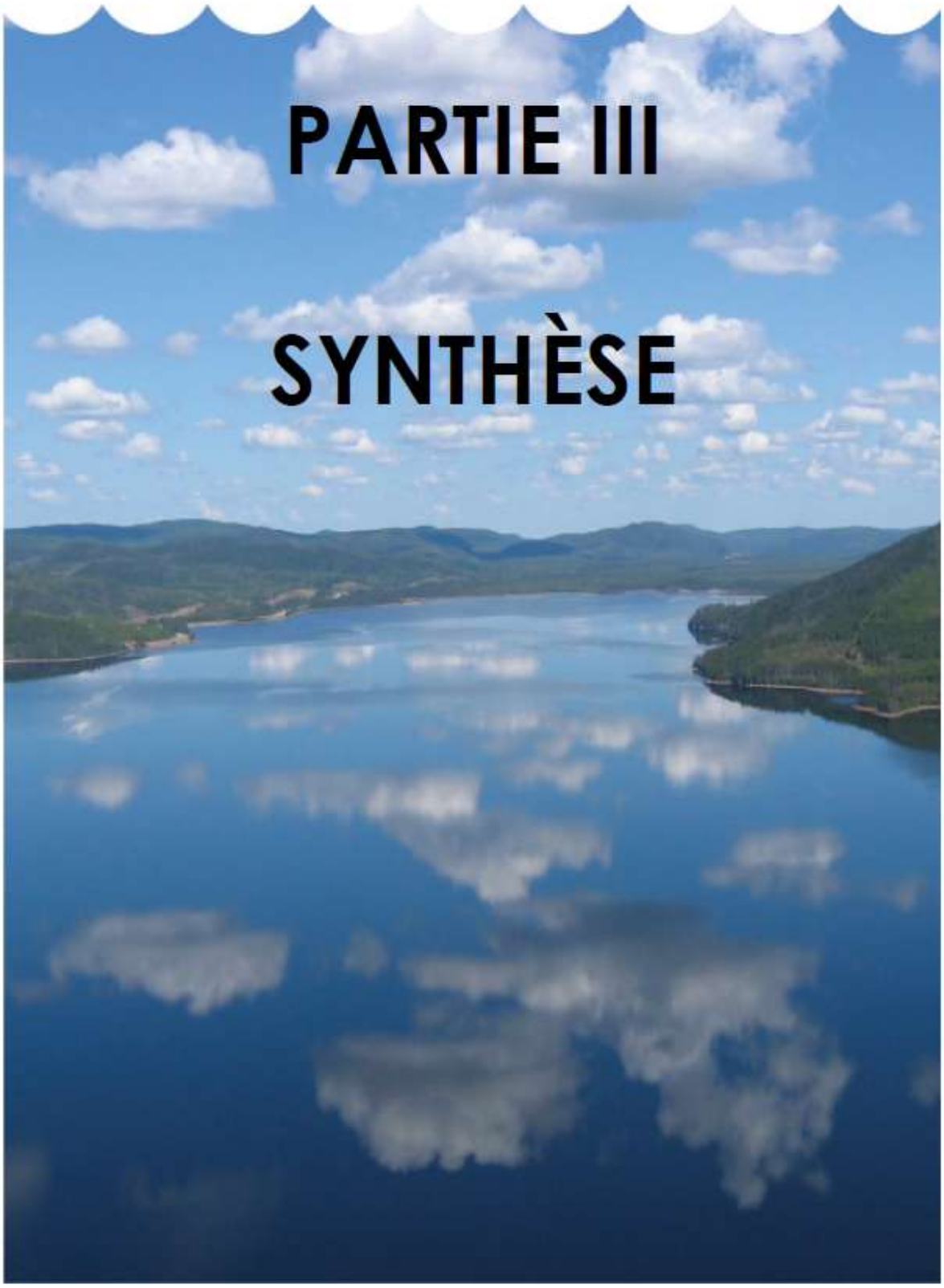
La rivière Jacques-Cartier peut également présenter des inondations par effet de glaces, notamment dans les municipalités de Stoneham-et-Tewkesbury et Saint-Gabriel-de-Valcartier. Depuis toujours, ce phénomène climatique endommage les infrastructures submergées, menace la sécurité civile (inondations) et modifie considérablement la morphologie de la rivière (Prowse et Beltaos, 2002). Plus récemment, les variations climatiques semblent influencer le régime des glaces fluviales. On a observé une augmentation des débits hivernaux, une réduction des débits printaniers, des changements dans les dates de gel et de dégel, une réduction des jours avec couvert de glace, une augmentation des événements de dislocation du couvert de glace, ainsi que des changements en ce qui a trait à l'épaisseur du couvert de glace (Burrell et coll., 2009). En effet, l'augmentation des températures et l'altération des précipitations qui sont projetées d'ici la fin du siècle vont modifier la distribution temporelle des apports en eau à l'échelle du bassin versant. Les résultats montrent que les changements hydrogéologiques les plus importants pour les tributaires seront observés durant les saisons hivernale et printanière, période où l'élévation des niveaux d'eau du fleuve est modérée et élevée. Il est attendu que le débit moyen d'hiver augmentera, que l'amplitude de la crue de printemps sera diminuée et que la période de crue sera devancée. Un éventail d'impacts sera alors enregistré à l'embouchure des tributaires du Saint-Laurent (Boyer et coll., 2008). Et la rivière Jacques-Cartier ne sera pas épargnée par ces impacts.

Il sera intéressant, pour le suivi de l'état des lieux, de réaliser, dans les années à venir, une étude de la géomorphologie et de la dynamique fluviale et glacielle des tronçons problématiques, dans le but de diminuer les problèmes d'inondations, d'éviter d'aggraver la situation et de s'adapter aux variations climatiques.

Ces connaissances permettraient de conduire à des solutions pour éviter d'augmenter et même pour diminuer la vulnérabilité des secteurs à risque, et cela, sans déplacer les problèmes ailleurs sur le territoire de la zone. De plus, une bonne connaissance de la géomorphologie et de la dynamique d'un cours d'eau peut également conduire à une meilleure gestion de l'érosion des berges.


LIEUX D'INTÉRÊT

La présence et les vestiges de nombreux sites historiques dans la zone de gestion témoignent de la forte présence humaine et du développement industriel au cours des siècles. Certains de ces vestiges peuvent aujourd'hui faire l'objet d'activités d'interprétation intensives. Il est important de développer et de gérer l'accueil des usagers et des visiteurs afin de préserver et de restaurer ce patrimoine en lien avec l'histoire de la rivière Jacques-Cartier, surtout si le site en cause donne un accès à la rivière ou à un plan d'eau afin qu'il y ait le moins d'impacts possible.



PARTIE III

SYNTHÈSE

Récapitulatif des problématiques constatées– causes et conséquences

Acidification des plans d'eau	
Causes	*Conséquences*
Nature des sols et de la roche-mère (origine naturelle)	Perte d'usages récréotouristiques
Coupes forestières	Perte d'habitats
Apport en composés azotés (par les pluies acides, entre autres)	Diminution de la biodiversité
Présence d'acides organiques et sulfures métalliques (pyrite du shale d'Utica)	Changement des communautés ichtyologiques

Surplus d'éléments nutritifs (nitrites-nitrates, fertilisants, pesticides)	
Causes	*Conséquences*
Mauvaises pratiques agricoles (épandage, non-respect des distances d'épandage, déjections animales)	Problème de sécurité sanitaire
	Contamination des réservoirs d'eau potable
Concentration des activités agricoles dans certains sous-bassins	Augmentation des coûts de traitement de l'eau
Débordement des ouvrages de surverse et des stations d'épuration	Développement excessif de plantes, d'algues aquatiques et de micro-algues
Fuites des réseaux d'égouts	Développement excessif de cyanobactéries (blooms)
Rejets ou contaminations accidentelles d'origine industrielle	Problème d'approvisionnement en eau
Installations septiques individuelles inadéquates	Contamination des eaux souterraines et de surface
Artificialisation des rives et pertes de bandes riveraines efficaces	Eutrophisation des plans d'eau
Imperméabilisation des sols	Contamination de la faune aquatique et bioaccumulation
Utilisation excessive à des fins esthétiques privées et récréotouristiques (golfs)	Modification de l'équilibre biologique des milieux aquatiques

Récapitulatif des problématiques constatées – causes et conséquences (suite)

Présence de microorganismes (coliformes fécaux, etc.)	
Causes	*Conséquences*
Mauvaises pratiques agricoles (manque de bandes riveraines, animaux d'élevage dans les cours d'eau)	Problème de sécurité sanitaire
Rejets et débordements des ouvrages de surverse et des stations d'épuration	Contamination des réservoirs d'eau potable
Fuite des réseaux d'égouts	Augmentation des coûts de traitement de l'eau
Installations septiques individuelles inadéquates	Problème d'approvisionnement en eau
	Contamination des eaux souterraines et de surface
	Pertes d'usages pour les activités nautiques

Présence de polluants toxiques (TCE, perchlorate et autres contaminants)	
Causes	*Conséquences*
Terrains contaminés et sites de dépôts de sols et de résidus industriels	Problème de sécurité sanitaire
Rejets industriels	Contamination des réservoirs d'eau potable
Contaminations accidentelles	Augmentation des coûts de traitement de l'eau
Ruissellement urbain	Problème d'approvisionnement en eau
Rejets de résidus domestiques dangereux	Contamination des eaux souterraines et de surface
Épandage des sels de voirie	Contamination de la faune aquatique et bioaccumulation
Vidange des piscines et lavage d'automobiles	Contamination des sols
Sites d'extraction des ressources naturelles	
Lixiviats et percolation des anciens lieux d'enfouissement sanitaire	

Récapitulatif des problématiques constatées – causes et conséquences (suite)

Diminution de la quantité d'eau	
Causes	*Conséquences*
Prélèvements excessifs (industrie, récréotourisme, municipal)	Conflits d'usages
Changements climatiques	Diminution des réservoirs d'eau potable
Ponctions individuelles	Perte d'habitats
Méconnaissance du territoire	Modification du régime hydrique

Disparition d'espèces menacées	
Causes	*Conséquences*
Disparition des milieux humides	Perte d'habitats
Disparition des habitats préférentiels	Perte de biodiversité
Apparition d'espèces envahissantes compétitrices	Apparition d'espèces exotiques envahissantes
Développements excessifs (industrie, récréotourisme, municipal)	

Diminution des populations des espèces emblématiques	
Causes	*Conséquences*
Développements excessifs (industrie, récréotourisme, municipal)	Perte d'habitats
Ouvrages de retenue	Perte de biodiversité
Limitation à la libre circulation	Apparition d'espèces exotiques envahissantes
Flottage du bois	Perte d'usages récréotouristiques

Récapitulatif des problématiques constatées – causes et conséquences (suite)

Prolifération des espèces envahissantes	
Causes	*Conséquences*
Développements excessifs (industrie, récréotourisme, municipal)	Disparition d'espèces endémiques ou menacées
Absence de parasites naturels ou de prédateurs	Perte de biodiversité
Transport de marchandises	Perte d'habitats
Utilisées à des fins ornementales	Perte d'usages récréotouristiques

Disparition des milieux humides	
Causes	*Conséquences*
Développements excessifs (industrie, récréotourisme, municipal)	Perte d'habitats
Drainage forestier et agricole	Perte de biodiversité
Déboisement, remblaiement et assèchement	Disparition d'espèces menacées
Canalisation des cours d'eau	Apparition d'espèces envahissantes
Exploitation de sablières à proximité	Contamination des eaux souterraines et de surface
Méconnaissance du territoire	Modification du régime hydrique
Absence d'outils législatifs ciblés pour les milieux humides	

Récapitulatif des problématiques constatées – causes et conséquences (suite)

Altération des bandes riveraines	
Causes	*Conséquences*
Développements excessifs (industrie, récréotourisme, municipal)	Perte d'habitats
Drainage forestier et agricole	Perte de terres arables
Déboisement	Vieillissement prématuré des lacs
Construction de chemins forestiers	Perte de biodiversité
Fossés routiers	Modification du régime hydrique
Sites d'extraction des ressources naturelles	Réchauffement de l'eau
Flottage du bois	Transport de nutriments et de contaminants toxiques
	Perte d'usages récréotouristiques
	Dévaluation des propriétés riveraines

Rupture des barrages	
Causes	*Conséquences*
Changements climatiques	Inondations
Erreur humaine	Érosion
Dépassement de la capacité de retenue	Modification du régime hydrique
Insuffisance de l'évacuateur de crue	

Récapitulatif des problématiques constatées – causes et conséquences (suite)

Inondations	
Causes	*Conséquences*
Rupture de barrages	Dommages aux résidences, commerces et infrastructures
Embâcles	Insécurité des habitants
Développements excessifs (industrie, récréotourisme, municipal)	Dévaluation des propriétés
Méconnaissance du territoire	Perte de sols
Imperméabilisation des sols	Contamination des sources d'eau potable
Déboisement et drainage des terres	Diminution de l'eau potable disponible
Changements climatiques	Augmentation de la turbidité de l'eau
Construction en zones inondables	Sédimentation

Impact sur les lieux d'intérêt	
Causes	*Conséquences*
Développement des activités récréatives	Forte présence humaine
Accroissement de la population	Piétinement
Développement trop important de certains sites	Érosion des sols
Méconnaissance d'autres sites	Disparition de certains vestiges

CONCLUSION DE L'ANALYSE

La zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques Cartier présente quelques problématiques d'importance. Cependant, elle ne peut être considérée comme étant une zone très affectée. Les problèmes constatés, liés à l'eau, sont généralement attribuables à l'action de l'homme et il est donc possible, pour la plupart de ceux-ci, de les améliorer en gérant mieux les activités sur le territoire.

Les problèmes de contamination des aquifères et des eaux de surface par des produits chimiques (comme le TCE ou le perchlorate), des surplus nutritifs (comme les nitrites-nitrates) ou des contaminations bactériologiques (présence de coliformes fécaux) peuvent poser de graves problèmes quant à la qualité des eaux, à l'approvisionnement en eau potable pour les municipalités situées à l'intérieur du territoire, mais aussi entraîner de multiples conflits d'usages. La multiplicité des prélèvements d'eau, ainsi que le manque de connaissances sur les eaux souterraines sont également apparus comme problématiques. **L'approvisionnement durable d'eau de bonne qualité et en quantité suffisante s'impose donc comme un enjeu prioritaire pour les citoyens de la zone de gestion**.

La présence de cyanobactéries (algues bleu-vert) et la mortalité massive de ciscos de lac dans le lac Saint-Joseph en 2006 ont démontré l'importance de protéger les écosystèmes riverains et aquatiques. L'altération de nombreuses bandes riveraines et les impacts qu'elle peut avoir sur l'environnement se font sentir, surtout au sud du territoire. La prise de conscience par rapport à **la santé de ces écosystèmes a mené les citoyens à vouloir les protéger, les conserver, assurer leur restauration et leur mise en valeur**. Dans le même ordre d'idées, les milieux humides, qui jouent un rôle prépondérant dans l'écologie des plans d'eau en servant de zone tampon, de purificateur, ainsi que de milieu de vie et de source de nourriture pour plusieurs animaux, suscitent l'intérêt des citoyens du bassin versant. Leur conservation et leur mise en valeur demeurent prioritaires.

Le territoire de la zone de gestion intégrée de l'eau de la Jacques-Cartier, par sa proximité avec la ville de Québec, subit une multitude de pressions anthropiques, que ce soit par les nombreuses activités récréotouristiques offertes sur son territoire ou par les activités industrielles, forestières (plus dans le nord) et agricoles (plus dans le sud). Depuis quelques années, une importante augmentation du développement des municipalités de la zone a été constatée. À cet égard, **l'harmonisation des activités entre elles et leur intégration dans une gestion**

appropriée au regard des écosystèmes aquatiques, riverains et humides est la voie à privilégier.

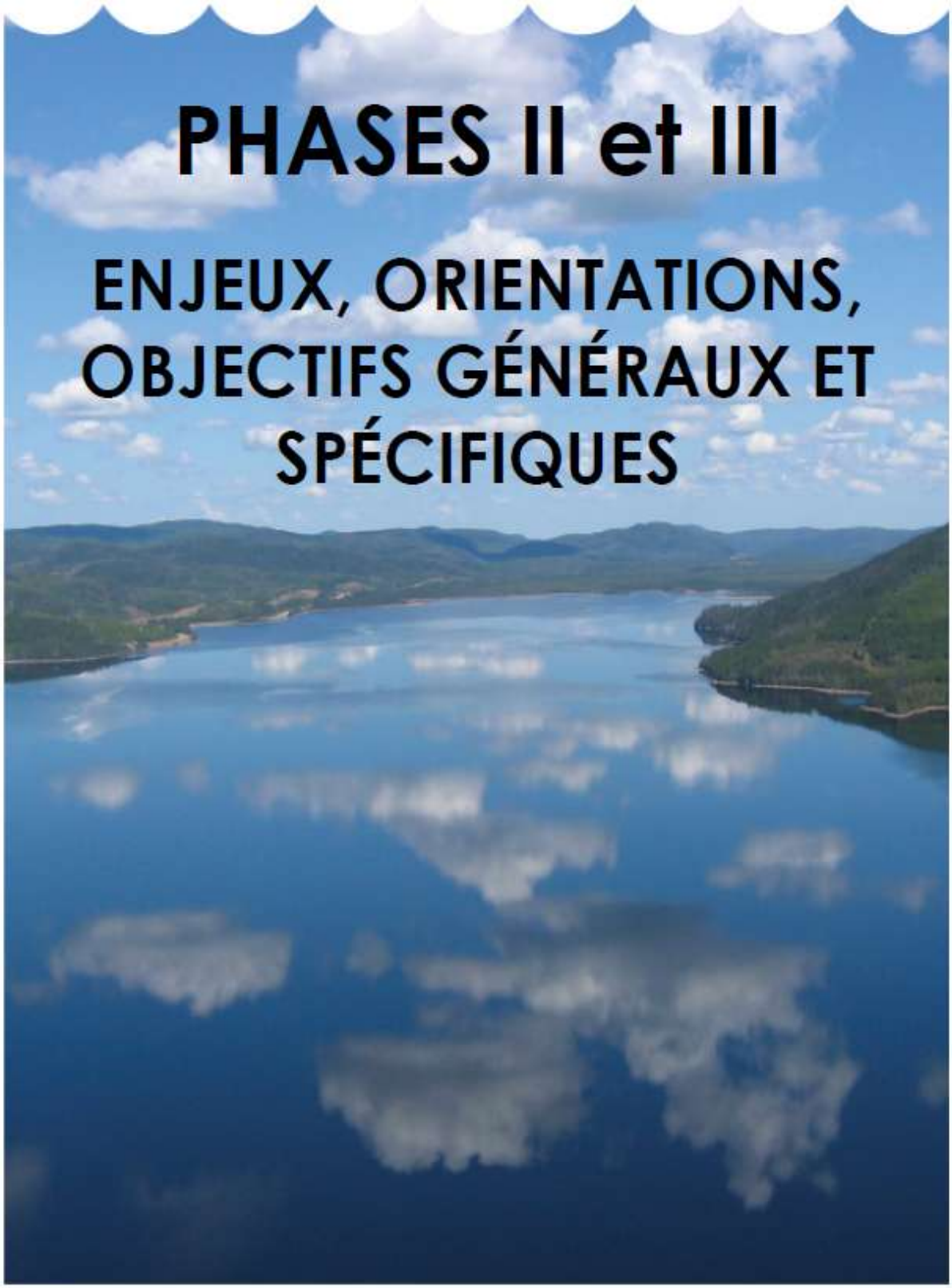
La présence de zones inondables et de barrages crée une certaine inquiétude quant à la sécurité des riverains et des utilisateurs de l'eau. Entre autres, la cartographie des zones inondables est parfois déficiente. Les mécanismes de prise de décisions, en cas d'urgence liée aux barrages sont souvent inconnus des résidents. En raison du manque d'information ou de son imprécision, il est difficile d'assurer la sécurité des riverains et des utilisateurs de l'eau contre de potentiels sinistres et dommages. Il est donc devenu primordial d'**améliorer la connaissance de la population sur les enjeux liés aux barrages et aux zones inondables**.

Enfin, la zone de gestion regorge de lieux d'intérêt écologique, culturel et historique. Étant donné que le développement urbain de la région a été et est toujours grandement lié à la rivière Jacques-Cartier, ces endroits se situent le plus souvent près de celle-ci. Par leur popularité, ces lieux peuvent causer des pressions non négligeables sur les milieux aquatiques, riverains et humides. C'est pourquoi il faut **porter une attention particulière à leur bonne intégration dans les objectifs d'une gestion durable de l'eau**.

Le plan directeur de l'eau est l'outil privilégié de la mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau. À partir du portrait et des différentes consultations réalisées auprès du public et des administrateurs du territoire, certains problèmes se sont dégagés dans le diagnostic.

C'est ainsi que quatre enjeux prioritaires ont pu être déterminés dans le cadre du plan directeur de l'eau de la zone de gestion intégrée de la Jacques-Cartier :

- Assurer un approvisionnement durable d'eau de bonne qualité et en quantité suffisante.
- Assurer la protection, la conservation, la restauration et la mise en valeur des affluents et des écosystèmes riverains, aquatiques et humides.
- Assurer la sécurité des riverains et des utilisateurs de l'eau contre les sinistres et les dommages en lien avec l'eau.
- Assurer la mise en valeur et la protection des lieux d'intérêt tout en favorisant leur intégration aux écosystèmes riverains, aquatiques et humides.


PHASES II et III
ENJEUX, ORIENTATIONS, OBJECTIFS GÉNÉRAUX ET SPÉCIFIQUES

Entre 2006 et 2009, les membres du conseil d'administration de la CBJC et les citoyens du territoire ont été invités à participer à plusieurs ateliers publics portants sur les problématiques dégagées après l'analyse de ce dernier. Des présentations ont étaient faites, puis des tables ont été formées afin de permettre à tout le monde de participer à la discussion et de donner son point de vue sur les problématiques abordées.

Les sujets de ces réunions ont porté sur les zones inondables, les milieux humides, les prélèvements d'eau et les différentes problématiques reliées à la qualité de l'eau dans le bassin versant.

Pour faire suite à ces ateliers, un document de soutien et de discussion, ainsi qu'une série d'orientations et d'objectifs étaient produits afin d'aider les membres dans leur prise de décision quant à la validation des orientations et objectifs finaux.

Le bilan de ce travail a été assez important. Sont ressortis :

- pour l'enjeu 1 : 6 orientations, 22 objectifs généraux et 60 objectifs spécifiques ;
- pour l'enjeu 2 : 5 orientations, 8 objectifs généraux et 31 objectifs spécifiques ;
- pour l'enjeu 3 : 2 orientations, 3 objectifs généraux et 9 objectifs spécifiques ;
- et enfin pour l'enjeu 4 : 1 orientation, 5 objectifs généraux et 12 objectifs spécifiques.

Le conseil d'administration a alors décidé de former un comité PDE qui a été chargé de prioriser les objectifs a réaliser dans le plan d'action du plan directeur de l'eau de la rivière Jacques-Cartier.

La révision du présent document concerne l'approbation des parties « Diagnostic », « Enjeux, orientations, objectifs généraux et spécifiques » et « Plan d'action » du plan directeur de l'eau du bassin versant de la Jacques-Cartier remis au printemps 2013. La majorité des corrections demandées par les différents ministères ont été apportées. Quelques modifications supplémentaires ont également été effectuées dans la section « Portrait ». Les actions réalisées lors de la première phase font partie intégrante du document.

ENJEU 1

Assurer un approvisionnement durable d'eau de bonne qualité et en quantité suffisante

Tableau des orientations, objectifs généraux et spécifiques – Enjeu 1

Orientations	Objectifs généraux	Objectifs spécifiques
1.1. Conserver et améliorer la qualité de l'eau	1.1.1. Améliorer les connaissances sur la qualité de l'eau de surface de la zone	1. Poursuivre les programmes d'échantillonnage en augmentant le nombre de stations permanentes et de rivières échantillonnées, à titre préventif et selon les pressions
	1.1.2. Évaluer les impacts des sites récréotouristiques sur la qualité de l'eau	2. Améliorer nos connaissances sur l'utilisation de l'eau faite par les entreprises récréotouristiques
	1.1.3. Limiter l'apport de sédiments et d'éléments nutritifs	3. Identifier le niveau de dégradation des bandes riveraines et des berges pour les lacs et cours d'eau du bassin versant qui n'ont pas encore été évalués
		4. Protéger et améliorer les bandes riveraines et les berges présentant le plus fort niveau de dégradation
		5. Encourager les municipalités à mettre en place une réglementation permettant de majorer (au-delà des 10 ou 15 mètres réglementaires) la largeur de protection de la bande riveraine selon sa vulnérabilité
		6. Caractériser la pollution ponctuelle et diffuse en milieu agricole et localiser les principales problématiques
	1.1.4. Améliorer les connaissances sur les eaux souterraines	7. Développer un partenariat avec un institut de recherche afin d'adhérer au Programme d'acquisition de connaissances des eaux souterraines mis en place par le MDDEFP
		8. Localiser tous les puits de captage des eaux souterraines et de surface présents dans la partie municipalisée de la zone et les incorporer à une base de données géoréférencées

Tableau des orientations, objectifs généraux et spécifiques – Enjeu 1 (suite)

Orientations	Objectifs généraux	Objectifs spécifiques
1.2. Réduire les sources de pollution ponctuelle	1.2.1. S'assurer de la performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées	9. S'assurer de la mise à niveau des stations d'épuration et des ouvrages de surverse de la zone et de l'amélioration de l'étanchéité des réseaux d'égout domestiques existants
	1.2.2. Poursuivre et améliorer le suivi des installations septiques individuelles au niveau municipal	10. Inciter les municipalités de Pont-Rouge, Donnacona et Cap-Santé à mettre en place un programme sur la vidange et l'inspection des installations septiques individuelles, en priorisant celles de plus de 20 ans situées à moins de 15 m d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau
		11. Localiser toutes les installations septiques individuelles de chaque municipalité (système géoréférencé) afin d'incorporer ces informations dans la base de données SOITEAU (Suivi des ouvrages individuels de traitement des eaux usées) du MDDEFP
	1.2.3. Réduire les charges de polluants domestiques à la source	12. Inciter les municipalités à se doter de points de collecte et de récupération unique des produits dangereux et polluants (résidus de peinture, huiles usées, pesticides périmés, etc.)

Tableau des orientations, objectifs généraux et spécifiques – Enjeu 1 (suite)

Orientations	Objectifs généraux	Objectifs spécifiques
1.3. Réduire les sources de pollution diffuse	1.3.1. Poursuivre le suivi du TCE et autres polluants en collaboration avec les intervenants impliqués	13. S'assurer du suivi des mesures de protection mises en place pour contrer la migration du TCE vers la rivière Jacques-Cartier
		14. Poursuivre le suivi des polluants toxiques dans la rivière Jacques-Cartier et la rivière aux Pins
		15. Poursuivre les échantillonnages de l'eau souterraine au niveau des puits d'observation
	1.3.2. Améliorer la gestion de l'application de fertilisants et de pesticides à des fins esthétiques	16. Inciter les municipalités à mettre en place un Règlement sur l'utilisation de pesticides et de fertilisants sur leur territoire
	1.3.3. Améliorer la gestion de l'application de fertilisants et de pesticides en milieu agricole	17. Mettre à jour les connaissances (diagnose) de la rivière aux Pommes afin de réactualiser les données de 2002
		18. S'assurer d'informer les producteurs agricoles sur l'importance des cours d'eau, du respect du bilan phosphore et des normes établies en milieu agricole pour la protection des cours d'eau
		19. Réaliser le suivi des pesticides et des nitrates dans l'eau souterraine dans les zones de culture de pommes de terre
	1.4.4. Aider le milieu dans l'application de la réglementation pour la protection de l'eau en milieu agricole	20. Inciter les producteurs agricoles à augmenter la couverture végétale de la zone cultivée dans la bande riveraine (rivières aux Pommes, des Prairies, Versailles)
	1.4.5 Améliorer la gestion de l'application des sels de voirie	21. Documenter l'impact des sels de voirie épandus par les municipalités et le MTQ en fonction des zones vulnérables et des sites comportant des risques potentiels de contamination

Tableau des orientations, objectifs généraux et spécifiques – Enjeu 1 (suite)

Orientations	Objectifs généraux	Objectifs spécifiques
1.4. Effectuer le développement urbain dans un cadre de gestion intégrée de l'eau	1.4.1. Documenter les différentes dimensions du développement urbain afin de doter les municipalités des outils d'intégration les plus appropriés	22. Acquérir des connaissances concernant le déboisement relatif aux périmètres urbains, aux zones de villégiature, récréotouristiques et aux zones agricoles, dans les sous-bassins versants de la rivière Jacques-Cartier
		23. Amener les municipalités à intégrer dans leurs politiques et réglementations pour la délivrance des permis, des dispositions pour la gestion des eaux pluviales en se rapportant au Guide de gestion des eaux pluviales du gouvernement
		24. Prioriser les meilleures technologies en économie d'eau en tenant compte du présent et du futur (variations climatiques)
1.5. S'assurer que la décision concernant les prélèvements d'eau se fonde sur des connaissances scientifiques et se fasse dans le respect de l'intégrité de la zone et de ses utilisateurs	1.5.1. Veiller à ce que soit répertorié, mis à jour et rendu public l'information sur les prélèvements d'eau	25. Réaliser un inventaire des prélèvements d'eau dans la zone
	1.5.2. Demander à ce que la CBJC participe lors de la mise en place de prélèvements d'eau interbassin et à l'intérieur de sa zone (rivière Jacques-Cartier et principaux affluents)	26. Participer à la prise de décision lors de la mise en place de prélèvements d'eau interbassin et à l'intérieur de la zone de la Jacques-Cartier

ENJEU 2

Assurer la protection, la conservation, la restauration et la mise en valeur des affluents et des écosystèmes riverains, aquatiques et humides

Tableau des orientations, objectifs généraux et spécifiques – Enjeu 2

Orientations	Objectifs généraux	Objectifs spécifiques
2.1. Restaurer, conserver et mettre en valeur la diversité des écosystèmes riverains, aquatiques et humides	2.1.1. Parfaire les connaissances physiques et biologiques sur les écosystèmes riverains, aquatiques et humides	27. Identifier, caractériser et cartographier les écosystèmes riverains, aquatiques et humides de la zone
		28. Réaliser l'inventaire des espèces fauniques et floristiques présentes, dans la zone, dont les espèces vulnérables et menacées
		29. Restreindre la propagation des espèces exotiques envahissantes (animales et végétales) qui entraînent des risques écologiques et des impacts sur la santé
	2.1.2. Favoriser la préservation des écosystèmes riverains, aquatiques et humides, et des espèces présentes	30. Élaborer des plans de conservation à l'échelle des milieux impliqués et encourager les propriétaires privés à conserver les écosystèmes riverains, aquatiques et humides et les espèces présentes, en réalisant des ententes de conservation volontaires
		31. Poursuivre les efforts de réintroduction du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier
		32. Améliorer l'environnement des plans d'eau pour favoriser la reproduction de l'omble de fontaine, particulièrement dans les milieux aquatiques rendus hostiles par l'activité anthropique
	2.1.3. Informer et sensibiliser les acteurs de l'eau sur la valeur écologique des écosystèmes riverains, aquatiques et humides	33. Promouvoir les valeurs écologique et paysagère des écosystèmes riverains, aquatiques et humides auprès des acteurs de l'eau
	2.1.4. Favoriser la conservation et la restauration d'espaces boisés en bordure de tous plans d'eau	34. Évaluer l'état des bandes riveraines pour localiser les sites sensibles et problématiques
		35. Restaurer, à l'aide des techniques appropriées, les bandes riveraines perturbées

Tableau des orientations, objectifs généraux et spécifiques – Enjeu 2

Orientations	Objectifs généraux	Objectifs spécifiques
2.2. S'assurer d'une gestion adéquate des écosystèmes riverains, aquatiques et humides	2.2.1. Améliorer l'encadrement régissant le développement résidentiel et récréotouristique, ainsi que l'expansion agricole et industrielle	36. Lors des projets de développement domiciliaire et commercial, s'assurer de la mise en place de zones tampons pour la conservation des écosystèmes riverains, aquatiques et humides
		37. S'assurer du respect des objectifs de protection des milieux riverains, aquatiques et humides, ainsi que la réglementation qui s'y rattache, à l'intérieur des schémas d'aménagement et des plans d'urbanisme

Tableau des orientations, objectifs généraux et spécifiques – Enjeu 2

Orientations	Objectifs généraux	Objectifs spécifiques
2.3. Sensibiliser tous les acteurs de l'eau aux pratiques respectueuses de l'environnement	2.3.1. Assurer la diffusion de l'information et le partage des connaissances entre les acteurs de l'eau	38. Diffuser de l'information sur les activités et les initiatives des acteurs de l'eau de la zone
		39. Sensibiliser et informer les élus et les divers agents du développement économique à la gestion intégrée de l'eau et à la réglementation en vigueur

ENJEU 3

Assurer la sécurité des riverains et des utilisateurs de l'eau contre les sinistres et les dommages en lien avec l'eau

Tableau des orientations, objectifs généraux et spécifiques – Enjeu 3

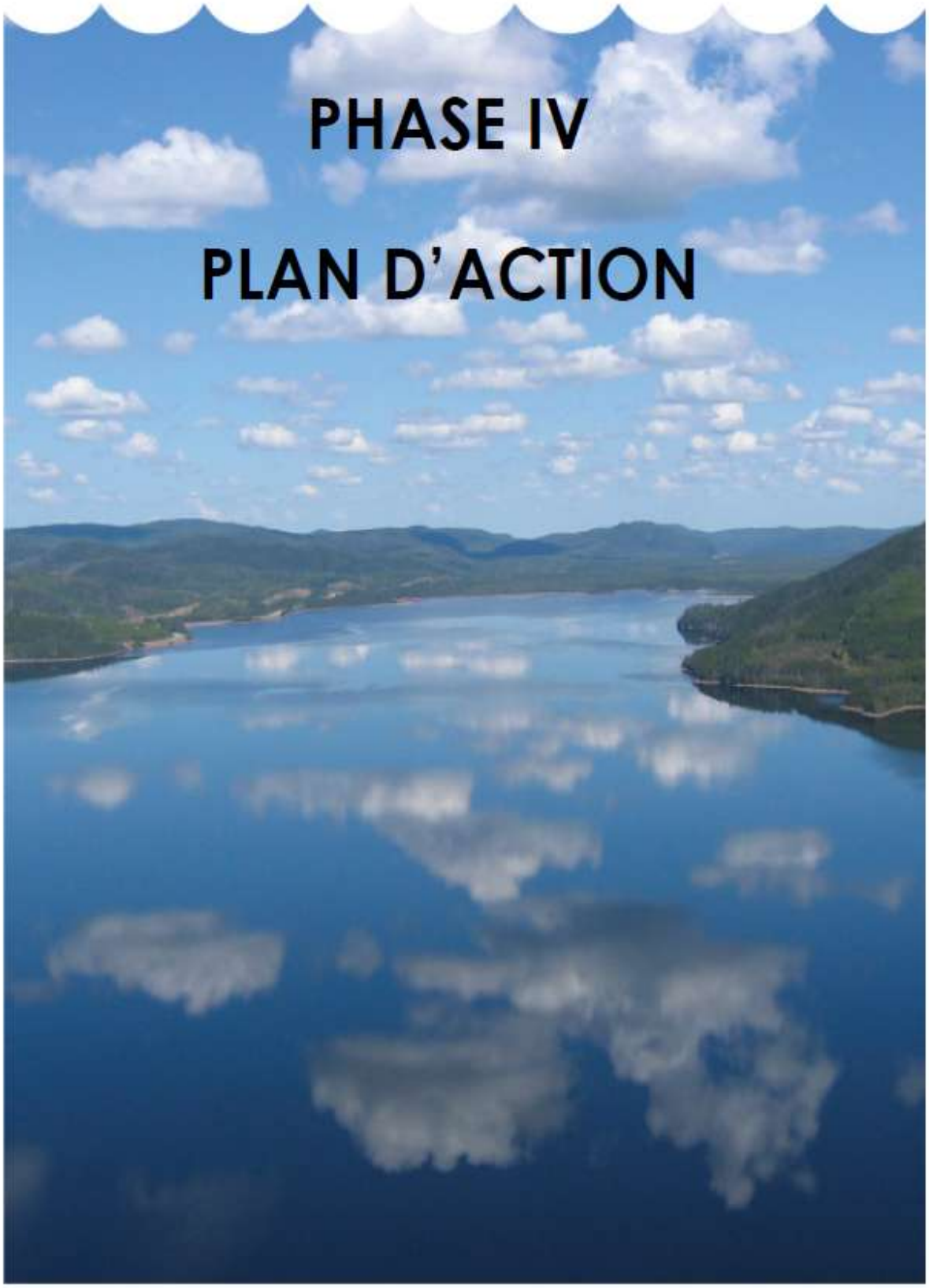
Orientations	Objectifs généraux	Objectifs spécifiques
3.1. Diffuser au public l'information et les connaissances sur les barrages et les risques qui y sont liés	3.1.1. S'assurer que l'information sur le suivi de l'application de la *Loi sur la sécurité des barrages* soit accessible au public, aux municipalités et aux organismes concernés dans la zone	40. Veiller à ce que la CBJC soit informée et consultée lors de l'élaboration des plans de gestion des eaux de retenues et des mises à jour par les propriétaires de barrages
		41. Faire valoir que le plan des mesures d'urgence des villes, incluant le plan des mesures d'urgence et de gestions des eaux des promoteurs de barrages, ainsi que le suivi de l'application de la *Loi sur la sécurité des barrages*, sont d'intérêt public et que tous doivent y avoir accès
3.2. Gestion des zones inondables de la zone	3.2.1. Améliorer les connaissances sur les zones inondables	42. Améliorer la formation offerte aux personnes responsables de l'application des normes de protection relatives aux zones de grand courant (0-20 ans)

ENJEU 4

Assurer la mise en valeur et la protection des sites et territoires d'intérêt tout en favorisant leur intégration aux écosystèmes riverains, aquatiques et humides

Tableau des orientations, objectifs généraux et spécifiques – Enjeu 4

Orientations	Objectifs généraux	Objectifs spécifiques
4.1. Conserver et mettre en valeur les sites et territoires d'intérêt de la zone	4.1.1. Conserver et mettre en valeur tous les sites et territoires d'intérêt	43. Encadrer l'accès public aux sites et territoires d'intérêt en mettant en place des infrastructures respectueuses de l'environnement naturel
		44. Informer et sensibiliser la population sur la présence, les particularités et l'environnement immédiat des sites et territoires d'intérêt
		45. Privilégier la protection et la mise en valeur des sites et territoires d'intérêt susceptibles d'appuyer la réalisation du mandat de la CBJC
	4.1.2. Conserver et mettre en valeur les sites et territoires d'intérêt écologique	46. Identifier et favoriser la reconnaissance des éléments distinctifs des sites et territoires d'intérêt écologique
		47. Conserver l'intégrité des habitats des différentes espèces fauniques et floristiques présentes sur le territoire et assurer le maintien de ces espèces



PHASE IV

PLAN D'ACTION

PARTIE I

PLAN D'ACTION DE FAÇON CONTINUE

Objectif spécifique Nº 1	**Poursuivre** les programmes d'échantillonnage en augmentant le nombre de stations permanentes et de rivières échantillonnées, à titre préventif et selon les pressions			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
1.1. Échantillonner tous les cours d'eau principaux du territoire afin d'identifier ceux qui posent problème	**CBJC** MDDEFP	À partir de 2010	1 025$ (CBJC) - $ (MDDEFP)	Depuis 2008, échantillonnage de 17 cours d'eau, obtention de 5 IQBP et de données de qualité (laboratoire), compilation de nombreuses données qualitatives (trousse HACH). Possibilité de cibler les cours d'eau problématiques.

Objectif spécifique Nº 3 **Équivalent au Nº 35**	**Identifier** le niveau de dégradation des bandes riveraines et des berges pour les cours d'eau et lacs du territoire qui n'ont pas encore été évalués			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
3.1. Caractériser les cours d'eau en déterminant l'Indice de qualité des bandes riveraines et la vulnérabilité des berges	**CBJC,** FFQ, HF, trois associations chasse et pêche	À partir de 2010	5 000$	Depuis 2004, caractérisation de 17 cours d'eau et détermination de l'IQBR pour 8 d'entre eux. Signature d'ententes de bassin avec les partenaires.
3.2. Caractériser les lacs en déterminant l'Indice de qualité des bandes riveraines et la vulnérabilité des berges	**CBJC, trois villes riveraines du lac Saint-Joseph**	À partir de 2010	37 650$ (2006) 10 350$ (2007)	Caractérisation du lac Saint-Joseph en 2006. Actualisation des données pour certains paramètres en 2007.
	CBJC, MDN, Sépaq		5 700$	Lacs Ferré et Bonhomme (2009) et lac Jacques (2011). Possibilités sur le territoire de la Sépaq et de la Garnison Valcartier.

Objectif spécifique Nº 13	**S'assurer** du suivi des mesures de protection mises en place pour contrer la migration du TCE vers la rivière Jacques-Cartier			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
13.1. Participer au Comité de concertation de la Garnison Valcartier	**CBJC**	Annuel	120$	Participation de la CBJC aux deux tables de l'année organisées par le MDN.

Objectif spécifique Nº 14	**Poursuivre** le suivi des polluants toxiques dans la rivière Jacques-Cartier et la rivière aux Pins			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
14.1. Échantillonner et **analyser** la qualité de l'eau des rivières Jacques-Cartier et aux Pins	**MDN**	Annuel	-	Deux campagnes par année. 21 stations sur la rivière J-C (92 points de mesures) et 20 stations sur la rivière aux Pins. 8 tributaires analysés. Mesures possibles de plus de 110 paramètres.
	MDDEFP	Quand jugé nécessaire	-	Réalisation de deux campagnes d'analyses, une en 2004 et une en 2009. Mesures de 61 paramètres.
14.2. Accéder aux différentes données disponibles sur la qualité de l'eau des rivières Jacques-Cartier et aux Pins, et les **compiler** dans une base de données	**CBJC** MDN, MDDEFP	Annuel	500 à 700$	Rapports de suivi des eaux de surface. Compilation des résultats dans une base de données. Compilation transmise au MDDEP en juin 2012.
14.3. Obtenir les résultats de la qualité des effluents industriels rejetés dans la rivière Jacques-Cartier ou ses affluents	**CBJC, MDDEFP**	Annuel	$	**Non réalisée - Faire une demande d'accès à l'information en 2013** Nombre de résultats obtenus.

Objectif spécifique Nº 15	**Poursuivre** les échantillonnages de l'eau souterraine au niveau des puits d'observation			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
15.1. Échantillonner et **analyser** l'eau souterraine au niveau de la Garnison Valcartier	**MDN**	Annuel	-	Deux campagnes par année. Plus de 500 piézomètres sur tout le territoire. Mesures possibles de plus de 140 paramètres.
15.2. Accéder aux différentes données disponibles sur la qualité des eaux souterraines, et les **compiler** dans une base de données	**CBJC** MDN	Annuel	500 à 700$	Rapports de suivi des eaux souterraines. Compilation des résultats dans une base de données. Compilation transmise au MDDEP en juin 2012.

Objectif spécifique Nº 18	**S'assurer** d'informer les producteurs agricoles sur l'importance des cours d'eau, du respect du bilan phosphore et des normes établies en milieu agricole pour la protection des cours d'eau			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
18.1. Rencontrer les producteurs agricoles locaux afin de les **sensibiliser** à la protection des cours d'eau	**CARN, UPA,** MAPAQ, CBJC	À partir de 2010	500 à 700$ (CBJC)	Entre 2011 et 2012, rencontre d'une dizaine de producteurs agricoles longeant la rivière aux Pommes, au cours de 4 réunions annuelles.
18.2. Élaborer et **dispenser** des ateliers de formation pour les producteurs agricoles sur les normes existantes	**CARN, CBJC,** MAPAQ, UPA	À partir de 2010	500 à 700$ (CBJC)	En 2009, mise en place d'une table de concertation par la CBJC. En 2010, mise en place d'un comité de suivi par le CARN. Réunion 2 à 3 fois par année. Rencontre d'une dizaine de producteurs agricoles longeant la rivière aux Pommes.
18.3. Mise en place d'une concertation pour la rivière des Prairies et son bassin versant	**MDDEFP, UPA, CBJC,** MAPAQ	À partir de 2010	120$ (CBJC)	À partir de 2012, réalisation d'une rencontre d'information. Réalisation d'échantillonnages durant l'été 2012, en complément de l'IQBP de 2011.

Objectif spécifique Nº 31	**Poursuivre** les efforts de réintroduction du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
31.1. Inscrire la rivière Jacques-Cartier au plan de production salmonicole 2011-2015 de la pisciculture de Tadoussac	**MRNF,** CBJC	2011	400$ (CBJC)	Sélection de la rivière Jacques-Cartier pour le plan quinquennal du ministère.
31.2. Maintenir les efforts de production salmonicole et d'ensemencement via les installations de la CBJC	**MRN**	À partir de 2011	-	Depuis 2011, maintient de la production d'œufs et d'alevins ensemencés : 136 700 œufs (automne 2010) ont donné 82 293 alevins ensemencés (printemps 2011) ; 97 356 œufs (automne 2011) ont donné 27 611 alevins ensemencés (printemps 2012). Il y a 111 877 œufs produits (automne 2012).

Objectif spécifique Nº 32	**Améliorer** l'environnement des cours d'eau pour favoriser la reproduction de l'omble de fontaine, particulièrement dans les milieux aquatiques rendus hostiles par l'activité anthropique			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
32.1. Identifier les cours d'eau nécessitant une intervention	**CBJC,** trois associations chasse et pêche	À partir de 2010	700$ (CBJC)	Depuis 2004, réunion annuelle du Comité de gestion et d'exploitation de la faune (CGEF).
32.2. Réaliser des aménagements fauniques favorisant la reproduction de l'omble de fontaine	**CBJC**, FFQ, HF, trois associations chasse et pêche	À partir de 2010	6 500$	Depuis 2005, aménagement de 53 seuils, 56 frayères, 4 bassins de sédimentation, 20 roches en chicane et 8 déflecteurs sur 13 cours d'eau
32.3. Informer et **échanger** sur les mesures à apporter et les priorités dans le choix des sites à aménager	**MRN**	Annuel	-	Décision de la réalisation ou non des aménagements.

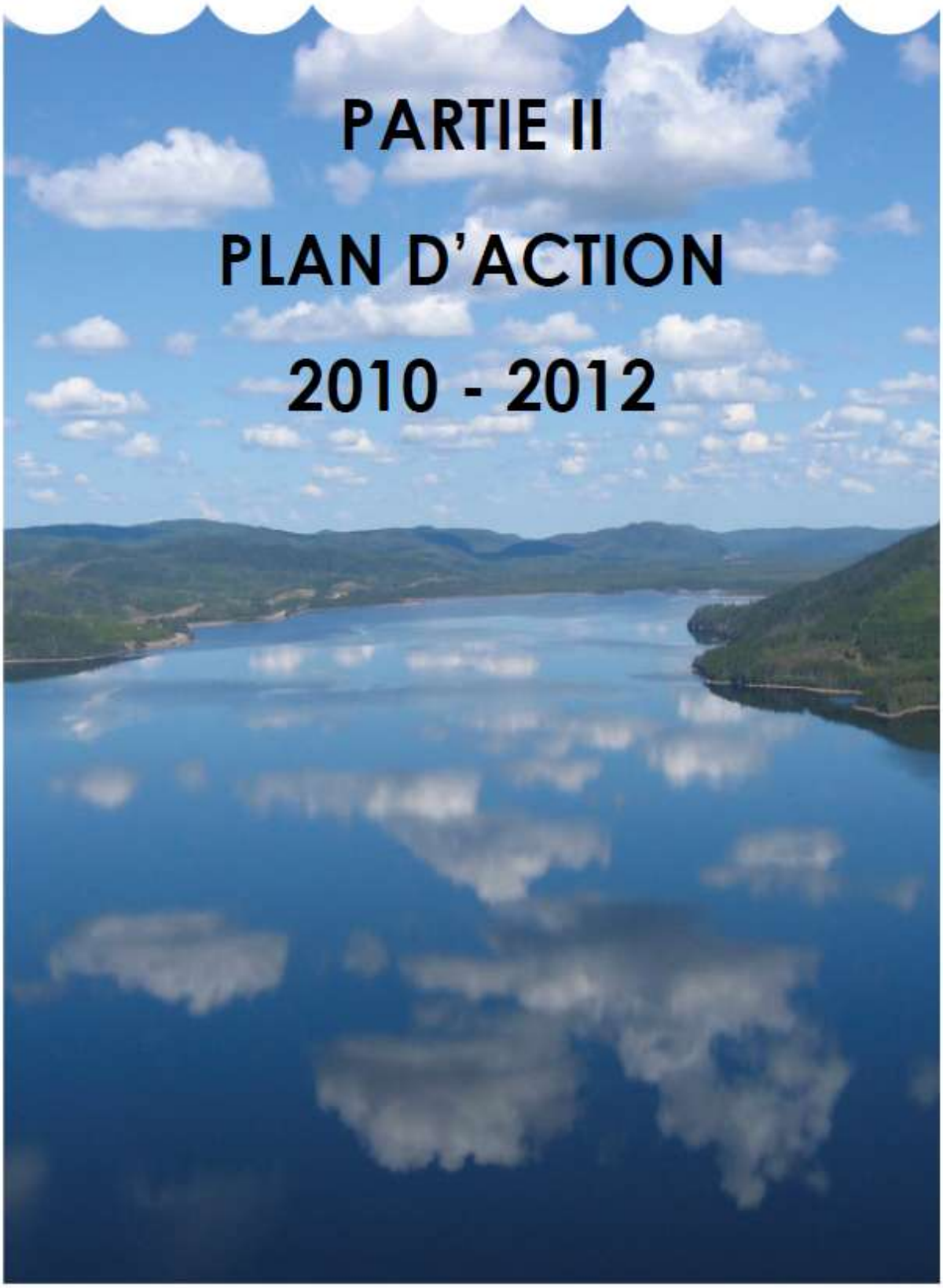
Objectif spécifique Nº 33	**Promouvoir** les valeurs écologique et paysagère des écosystèmes riverains, aquatiques et humides auprès des acteurs de l'eau			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
33.1. Réaliser des rencontres de sensibilisation auprès des municipalités de la zone de gestion	**CBJC**	Annuel, à partir de 2011	500 $ par ville	En 2012, réalisation de cartables récapitulatifs et informatifs pour chaque municipalité. Rencontres prévues avec les municipalités en 2013.
33.2. Sensibiliser et informer la population aux risques liés à l'introduction d'espèces exotiques envahissantes dans ces écosystèmes, et empêcher leur propagation	**CBJC**	À partir de 2011	$ / an	**Non réalisée - Reportée pour 2013 et après** Nombre de rencontres réalisées. Nombre de dépliants distribués.
33.3. Développer et diffuser des outils de communication auprès des acteurs de l'eau du territoire	**MDDEFP, MRN,** CBJC, ROBVQ	À partir de 2011	$$ / an	**Non réalisée - Reportée pour 2013 et après** Nombre de communiqués diffusés.
	CBJC		1 900$/an	Organisation de trois journées de sensibilisation à la protection des écosystèmes.
33.4. Inciter et **soutenir** des initiatives pour la conservation, restauration et mise en valeur des écosystèmes riverains, aquatiques et humides	**CBJC**	À partir de 2011	$ / an	**Non réalisée - Reportée pour 2013 et après** Nombre d'initiatives soutenues.

Objectif spécifique Nº 34 **Équivalent au Nº 3**	**Évaluer** l'état des bandes riveraines pour localiser les sites sensibles et problématiques en bordure de tous plans d'eau			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
34.1. Caractériser les cours d'eau en déterminant l'Indice de qualité des bandes riveraines et la vulnérabilité des berges	**CBJC,** FFQ, HF, trois associations chasse et pêche	À partir de 2010	5 000$	Depuis 2004, caractérisation de 17 cours d'eau et détermination de l'IQBR pour 8 d'entre eux. Signature d'ententes de bassin avec les partenaires.
34.2. Caractériser les lacs en déterminant l'Indice de qualité des bandes riveraines et la vulnérabilité des berges	**CBJC, trois villes riveraines du lac Saint-Joseph**	À partir de 2010	37 650$ (2006) 10 350$ (2007)	Lac Saint-Joseph en 2006. Actualisation des données en 2007.
	CBJC, MDN, Sépaq		5 700$	Caractérisation des lacs Ferré et Bonhomme (2009) et Jacques (2011). Possibilités sur le territoire de la Sépaq et de la Garnison Valcartier.

Objectif spécifique Nº 36	Lors des projets de développement domiciliaire et commercial, **s'assurer** de la mise en place de zones tampons pour la conservation des écosystèmes riverains, aquatiques et humides			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
36.1. Évaluer dans chaque municipalité de la zone de gestion, les zones susceptibles d'accueillir de nouveaux projets domiciliaires et commerciaux	**Municipalités**	annuel	$	**Non réalisée - Reportée pour 2013 et après** Nombre de zones identifiées
36.2. Demander aux municipalités du territoire, **de délimiter** et de **mettre en place** une zone tampon ayant la capacité de protéger les écosystèmes riverains, aquatiques et humides	**CBJC**, municipalités	annuel	$	**Non réalisée - Reportée pour 2013 et après** Nombre et superficie des zones tampons

Objectif spécifique Nº 37	**S'assurer** du respect des objectifs de protection des milieux riverains, aquatiques et humides, ainsi que la réglementation qui s'y rattache, à l'intérieur des schémas d'aménagement et des plans d'urbanisme			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
37.1. Identifier les lacunes présentes dans la réglementation existante	**CBJC**	À partir de 2011	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de lacunes identifiées
37.2. Rencontrer les MRCs et les municipalités du territoire pour colliger les besoins et demandes de chacun	**CBJC,** MRCs, CMQ, municipalités	À partir de 2011	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de rencontres réalisées
37.3. Inciter les municipalités à établir des règlements adéquats	**CBJC,** MRCs, CMQ, municipalités	À partir de 2011	$$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de règlements mis en place

Objectif spécifique Nº 38	**Diffuser** de l'information sur les activités et les initiatives des acteurs de l'eau de la zone de gestion			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
38.1. Organiser des activités et des évènements de sensibilisation et d'information à la réglementation en vigueur	**CBJC,** MAMROT	À partir de 2010	$ / an	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre d'évènements organisés Nombre de séances d'informations données Nombre de citoyens rencontrés
38.2. Développer et **diffuser** des outils de sensibilisation et d'information sur la gestion intégrée de l'eau	**ROBVQ, MDDEFP,** CBJC	À partir de 2010	$$ / an	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre d'outils développés
38.3. Sensibiliser et **éduquer** le milieu scolaire en mettant en place des programmes et des ateliers éducatifs	**CBJC, Caisses Desjardins**	À partir de 2010	4 940$/ an	Depuis 2004, trousse éducative sur le saumon atlantique dans les écoles du primaire de la région de Québec. Activités spécifiques pour le 10e anniversaire en 2013.
38.4. Mettre sur place un programme de reconnaissance des bons comportements	**CBJC**, municipalités	2010	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Liste des organismes aux bons comportements


PARTIE II
PLAN D'ACTION
2010 - 2012

Objectif spécifique Nº 1	**Poursuivre** les programmes d'échantillonnage en augmentant le nombre de stations permanentes et de rivières échantillonnées, à titre préventif et selon les pressions			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
1.2. Réinstaller une station permanente sur la rivière aux Pommes	**MDDEP** CBJC	2011	- $ (MDDEP) 640$/an (CBJC)	Depuis mai 2011, prélèvement mensuel par la CBJC pour le Réseau-rivières du MDDEP. Comparaison possible avec les années antérieures.
1.3. Poursuivre les analyses sur la rivière Ontaritzi	**Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier**, CBJC	2011	2 300$	Durant l'été 2012, prélèvement et envoi des échantillons pour analyse (9 prélèvements). Obtention d'un IQBP et de valeurs qualitatives et comparaison avec les années antérieures.
1.4. Réinscrire la rivière aux Pins au Réseau-rivières du MDDEP	**MDDEP** CBJC	2011	- $ (MDDEP) 250$/an (CBJC)	Depuis mai 2012, prélèvement mensuel par la CBJC pour le Réseau-rivières du MDDEP. Comparaison possible avec les années antérieures.

Objectif spécifique Nº 2	**Améliorer** nos connaissances sur l'utilisation de l'eau faite par les entreprises récréotouristiques			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
2.1. Réaliser un inventaire des entreprises récréotouristiques présentes sur le territoire	**CBJC,** Office de tourisme, MRCs, CMQ	2011	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013** Nombre d'entreprises répertoriées.

Objectif spécifique Nº 5	**Encourager** les municipalités à mettre en place une réglementation permettant de **majorer** (au-delà des 10 ou 15 mètres réglementaires) la largeur de protection de la bande riveraine selon sa vulnérabilité			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
5.1. Intervenir auprès de chaque municipalité afin de sensibiliser les élus sur les bandes riveraines problématiques présentes sur leur territoire	**CBJC**	2011	500 $ par ville	En 2012, réalisation de cartables récapitulatifs et informatifs pour chaque municipalité. Rencontres prévues avec les municipalités en 2013.
5.2. Adopter un règlement, dans chaque municipalité, afin d'augmenter la largeur des bandes riveraines des sites problématiques identifiés	**Municipalités**, **MRCs, CMQ**	2012	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de règlements mis en place.

Objectif spécifique Nº 7	**Développer** un partenariat avec un institut de recherche afin d'adhérer au Programme d'acquisition de connaissances des eaux souterraines mis en place par le MDDEP			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
7.1. Préparer et **déposer** la demande financière, avant de **réaliser** l'étude d'acquisition de connaissances	**Université Laval** et **CMQ**	2010	730 000$ (MDDEP) 270 000$ (partenaires)	En 2010, dépôt et acceptation de la demande par le MDDEP. Production d'un atlas hydrogéologique et d'une base de données numériques.
7.2. Coordonner le projet avec le milieu	**Université Laval** et **CMQ**	À partir de 2010		De 2010 à mars 2013, réalisation de 3 rencontres entre les différents partenaires.
7.3. Appuyer le projet et **participer** à l'étude par la transmission d'informations et le suivi de l'avancement des travaux	**CBJC, municipalités**	À partir de 2010		De 2010 à mars 2013, la CBJC a transmis toutes les informations numériques dont elle disposait, aussi bien sur les eaux souterraines que de surface. Participation à chaque rencontre.

Objectif spécifique Nº 8	**Localiser** tous les puits de captage des eaux souterraines et de surface présents dans la partie municipalisée du bassin versant et **les incorporer** à la base de données géoréférencées			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
8.1. Identifier et **localiser** tous les puits de captage des eaux souterraines et de surface pour chaque municipalité du bassin versant, y compris ceux n'étant plus utilisés	**Municipalités**, **MRCs, MDN**, **CMQ**, CBJC	2012	$$$	**Non réalisée – Reportée pour 2013** Nombre de puits répertoriés et localisés.

Objectif spécifique Nº 9	**S'assurer** de la mise à niveau des stations d'épuration et des ouvrages de surverse de la zone et de l'amélioration de l'étanchéité des réseaux d'égout domestiques existants			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
9.1. Ajouter un nouveau traitement ou **optimiser** l'exploitation des infrastructures de la municipalité de Fossambault-sur-le-Lac	**MAMROT,** Fossambault-sur-le-Lac	À partir de 2010	-	Travaux entre 2010 et 2012. Ouvrage de surverse supplémentaire.
9.2. Inventorier les ouvrages de surverse de la zone et **identifier** les sites problématiques	**CBJC,** municipalités	2013	$$	**Non réalisée – Reportée pour 2013** Nombre d'ouvrages de surverse et nombre d'ouvrages problématiques.

Objectif spécifique Nº 10	**Inciter** les municipalités de Pont-Rouge, Donnacona et Cap-Santé à mettre en place un programme sur la vidange et l'inspection des installations septiques individuelles, en priorisant celles de plus de 20 ans situées à moins de 50 m d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
10.1. Rencontrer les élus et employés des municipalités de Pont-Rouge, Donnacona et Cap-Santé pour **donner** de l'information sur l'utilité d'un tel règlement	**CBJC**	2011	500 $ par ville	En 2012, réalisation de cartables récapitulatifs et informatifs pour chaque municipalité. Rencontre prévue avec les municipalités en 2013.
10.2. Adopter un règlement sur la vidange des fosses septiques individuelles dans les municipalités de Pont-Rouge, Donnacona et Cap-Santé	**Pont-Rouge, Donnacona et Cap-Santé**	2012	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013** Nombre de règlements adoptés.

Objectif spécifique Nº 12	**Inciter** les municipalités à se doter de points de collecte et de récupération unique des produits dangereux et polluants (résidus de peinture, huiles usées, pesticides périmés, etc.)			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
13.1. Sensibiliser chaque municipalité à la problématique des produits dangereux	**CBJC**	2011	500 $ par ville	En 2012, réalisation de cartables récapitulatifs et informatifs pour chaque municipalité. Rencontres prévues avec les municipalités en 2013.
13.2. Diffuser des outils d'information développés pour le grand public	**RRGMRP et CIAP**	Annuel	-	Diffusion d'articles dans les journaux municipaux au moins 2 à 3 fois par année.
13.3. Initier la mise en place de points de collecte dans chaque municipalité	**Municipalités, RRGMRP, CIAP**	2012	$$	**Non réalisée – Reportée pour 2014** Nombre de points de collecte mis en place.

Objectif spécifique Nº 16	**Inciter** les municipalités à mettre en place un Règlement sur l'utilisation de pesticides et de fertilisants sur leur territoire			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
16.1. Rencontrer les élus et les conseillers des municipalités afin de donner de l'information sur la réglementation existante	**CBJC**	2011	500 $ par ville	En 2012, réalisation de cartables récapitulatifs et informatifs pour chaque municipalité. Rencontres prévues avec les municipalités en 2013.
16.2. Harmoniser la réglementation sur l'utilisation des pesticides et fertilisants en développant un règlement type	**Municipalités**	2012	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Réglementation harmonisée.
16.3. Adopter, pour chaque municipalité qui n'en possède pas encore, un règlement sur l'utilisation des pesticides et des fertilisants	**Municipalités**	2012	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de règlements adoptés.
16.4. Informer les citoyens sur la réglementation en vigueur	**CBJC** et municipalités	2012	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de rencontres réalisées. Nombre de citoyens rencontrés.

Objectif spécifique Nº 17	**Mettre à jour** les connaissances de la rivière aux Pommes afin de réactualiser les données de 2002			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
17.1. Inscrire la rivière aux Pommes comme rivière prioritaire	**MAPAQ,** CARN, CBJC	2009	-	Rivière inscrite par le MAPAQ en 2009.
17.2. Réaliser l'inventaire des macroinvertébrés benthiques	**CBJC**	2010	7 330$	Calcul de trois indices de qualité benthique. Comparaison des données avec 2002.
17.3. Réaliser pendant trois ans l'échantillonnage de plusieurs stations sur la rivière aux Pommes	**CARN, MAPAQ** (Prime-Vert)	2012	-	Analyses sur 5 stations en 2010 et calcul d'un IQBP. Uniquement sur la station à l'embouchure en 2011/2012 avec les concentrations en phosphore et en nitrites-nitrates. Station permanente depuis mai 2011.

Objectif spécifique Nº 20	**Inciter** les producteurs agricoles à augmenter la couverture végétale de la zone cultivée dans la bande riveraine (rivière aux Pommes, des Prairies, Versailles)			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
20.1. Inciter les producteurs agricoles à modifier leurs pratiques culturales et les **sensibiliser** à la protection des bandes riveraines	**UPA, CARN**, MAPAQ, CBJC	À partir de 2010	$ / an	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Superficies cultivées et modifiées. Nombre de producteurs agricoles rencontrés.
20.2. Mettre en place un programme de revégétalisation des bandes riveraines le long des rivières aux Pommes et des Prairies	**CARN,** MDDEFP, MRN, CBJC	À partir de 2011	550$/an (CBJC)	En 2011 et 2012, plantation de près de 4000 arbres chez plus d'une vingtaine de producteurs agricoles.
20.3. Poursuivre le programme de revégétalisation des bandes riveraines le long d'autres cours d'eau situés en zone agricole	**MDDEFP, MRN,** MAPAQ, CBJC	À partir de 2012	$ / an	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Superficies revégétalisées. Nombre de producteurs agricoles concernés.
20.4. Rencontrer les producteurs agricoles présents à proximité de la rivière des Prairies afin de les sensibiliser à la qualité du cours d'eau	**CBJC,** MDDEFP, UPA, MAPAQ	2012	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de producteurs agricoles rencontrés

Objectif spécifique Nº 21	**Documenter** l'impact des sels de voirie épandus par les municipalités et le MTQ en fonction des zones vulnérables et des sites comportant des risques potentiels de contamination			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
21.1. Identifier, sur l'ensemble du territoire, les zones vulnérables situées dans une zone tampon le long des routes de la zone de gestion	**CBJC,** MTQ, municipalités	2013	$$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de zones identifiées
21.3. Inciter les municipalités à participer à la Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie	**CBJC**	2012	500 $ par ville	En 2012, réalisation de cartables récapitulatifs et informatifs pour chaque municipalité. Rencontres prévues avec les municipalités en 2013.

Objectif spécifique Nº 23	**Amener** les municipalités à intégrer dans leurs politiques et réglementations des dispositions pour la gestion des eaux pluviales en se rapportant au Guide de gestion des eaux pluviales du gouvernement			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
23.1. Mettre en place des projets de gestion de l'eau pluviale (barils récupérateur d'eau de pluie, etc.)	**CBJC, Cap-Santé, Neuville, Sainte-Catherine, Shannon, Fossambault-sur-le-Lac, Stoneham-et-Tewkesbury**	2010	7 500$ (2010) 10 000$ (2011)	En 2010 et 2011, la CBJC a vendu plus de 300 barils. Depuis 2010, 6 municipalités ont mis en place des programmes de vente de barils (entre 70 et 100 barils vendus par municipalité/année).
23.2. Sensibiliser les municipalités à la gestion des eaux pluviales	**CBJC**	2011	500 $ par ville	En 2012, réalisation de cartables récapitulatifs et informatifs pour chaque municipalité. Rencontres prévues avec les municipalités en 2013.
23.3. Inciter les municipalités à prendre des dispositions pour les eaux pluviales dans leurs politiques et réglementations	**CBJC**	2012	500 $ par ville	À l'exception de Donnacona, Neuville et Pont-Rouge, toutes les municipalités ont mis en place soit un règlement sur la gestion des eaux pluviales, soit des objectifs à atteindre.

Objectif spécifique Nº 24	**Prioriser** les meilleures technologies en économie d'eau en tenant compte du présent, mais aussi des conditions futures (réchauffement)			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
24.1. Encourager la participation des municipalités du territoire à adhérer au Programme d'économie d'eau potable	**CBJC**	2011	500 $ par ville	En 2012, réalisation de cartables récapitulatifs et informatifs pour chaque municipalité. Rencontres prévues avec les municipalités en 2013.
24.2. Sensibiliser la population à l'économie d'eau et aux différents moyens existants	**CBJC, municipalités**	À partir de 2010	-	Distribution d'informations au cours des 3 campagnes de vente de barils récupérateur d'eau de pluie. En été, diffusion d'information dans les journaux municipaux et sur le site Internet de la CBJC.
24.3. Inclure dans les règlements municipaux que les nouvelles constructions doivent posséder certaines mesures d'économie d'eau	**Municipalités,** CBJC	2012	$	**Non réalisée – Reportée pour 2014** de règlements modifiés.

Objectif spécifique Nº 25	**Réaliser** un inventaire des prélèvements d'eau dans la zone de gestion			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
25.1. Réaliser un bilan des prélèvements effectués sur les principales nappes aquifères exploitées	**CBJC,** municipalités, MDDEFP	2012	$$	**Non réalisée – Reportée pour 2014** Nombre de prélèvements identifiés.
25.2. Réaliser un bilan des prélèvements effectués sur les principales sources d'eau de surface	**CBJC**, municipalités, MDDEFP	2012	$$	**Non réalisée – Reportée pour 2014** Nombre de prélèvements identifiés.

Objectif spécifique Nº 39	**Sensibiliser** et **informer** les élus et les divers agents du développement économique à la gestion intégrée de l'eau et à la réglementation en vigueur			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
39.1. Réaliser des rencontres de sensibilisation auprès des municipalités sur la réglementation existante et les bonnes pratiques	**CBJC**	À partir de 2011	500 $ par ville	En 2012, réalisation de cartables récapitulatifs et informatifs pour chaque municipalité. Rencontres prévues avec les municipalités en 2013.

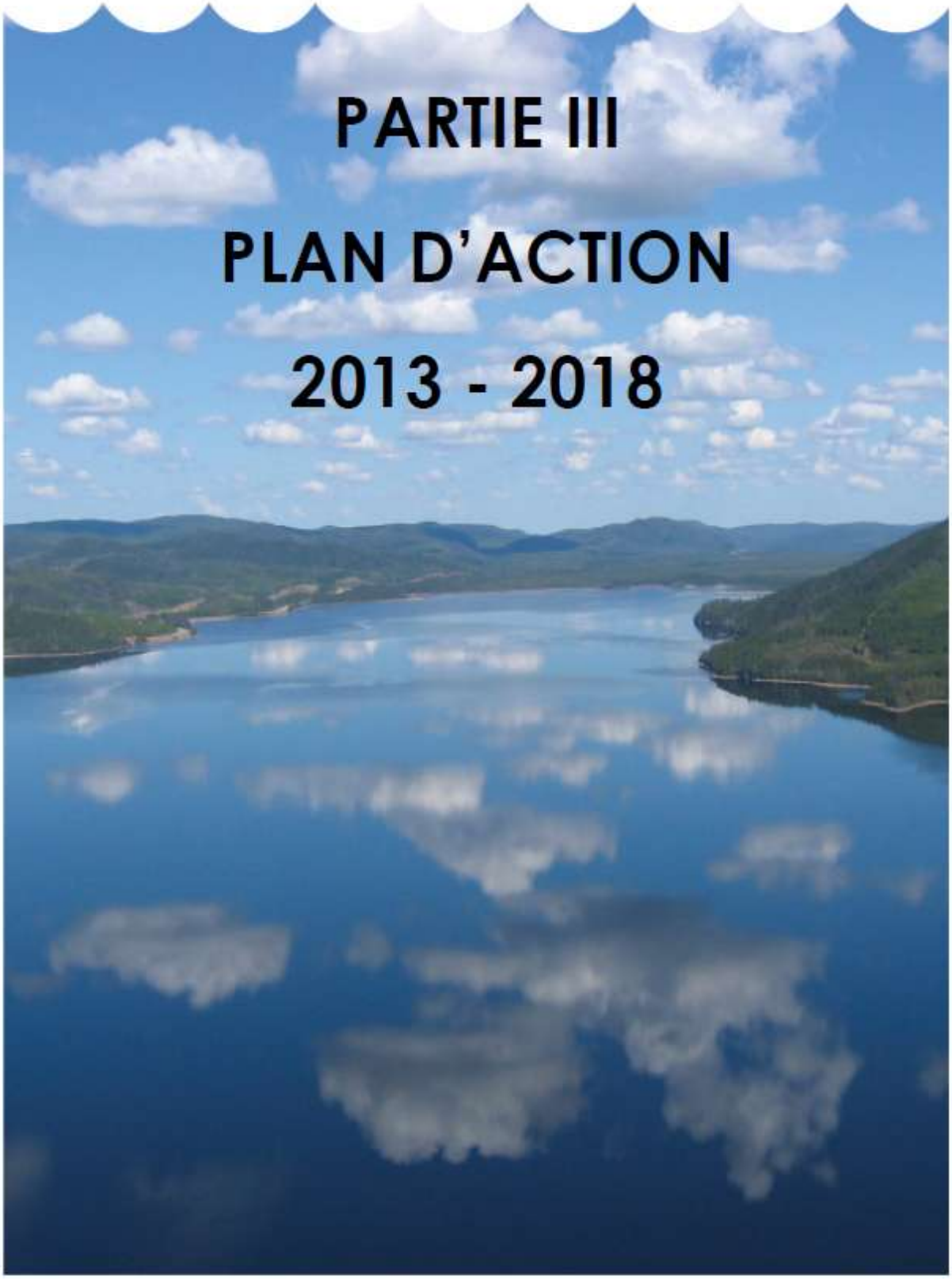
Objectif spécifique Nº 40	**Veiller** à ce que la CBJC soit informée et consultée lors de l'élaboration des plans de gestion des eaux de retenues et de leurs mises à jour par les propriétaires de barrages			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
40.1. Participer à la mise à jour des plans de gestion des eaux de retenues par les propriétaires de barrages déjà existants	**CEHQ, APS, RSP-Hydro, CBJC**	À partir de 2011 et au besoin	$	Duchesnay (CEHQ) : évaluation en 2015 Bird (RSP) : évaluation en 2018 Du Lac Pleau (CEHQ) : évaluation en 2018
40.2. Participer à l'élaboration des plans gestion des eaux de retenues par les propriétaires des nouveaux barrages	CBJC	À partir de 2011 et au besoin	$	**Non réalisée – Pas de barrage prévu dans le futur immédiat** Élaboration du plan de gestion

Objectif spécifique Nº 42	**Améliorer** la formation offerte aux personnes responsables de l'application des normes de protection relatives aux zones de grand courant (0-20 ans)			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
42.1. Rencontrer les intervenants municipaux pour s'informer des besoins en formation	**CBJC**	2012	500 $ par ville	Rencontres prévues avec les municipalités en 2013. Nombre de rencontres effectuées
42.2. Proposer des journées de formations aux intervenants municipaux	**MAMROT**, MRCs, CMQ	2012	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de journées de formation offertes

Objectif spécifique Nº 44	**Informer** et **sensibiliser** la population sur la présence, les particularités et l'environnement immédiat des sites et territoires d'intérêt			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
44.1. Élaborer et **diffuser** des outils de communication pour le grand public	**Gestionnaires,** CBJC	2012	$$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de communiqués réalisés Nombre de journées réalisées
44.2. Diffuser, à même les sites d'intérêt, ses particularités propres	**Gestionnaires,** Tourisme Québec	2012	$$$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Nombre de panneaux d'interprétation

Objectif spécifique Nº 45	**Privilégier** la protection et la mise en valeur des sites et territoires d'intérêt susceptibles d'appuyer la réalisation du mandat de la CBJC			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
45.1. Étudier les possibilités de réinscrire la rivière au réseau du patrimoine canadien ou d'inscrire la rivière au futur réseau québécois	**CBJC**	À partir de 2011	$	**Non réalisée – Reportée pour 2013 et après** Inscription de la rivière
45.2. Entreprendre les démarches nécessaires auprès du MDDEFP pour donner suite à la demande en 2006 d'instaurer les aires protégées dans le corridor riverain de la rivière Jacques-Cartier	**CBJC,** MDDEFP	À partir de 2011	1 675$ (demande) 2 965$ (suivi)	Création d'une aire protégée dans le corridor riverain

Objectif spécifique Nº 46	**Identifier** et **favoriser** la reconnaissance des éléments distinctifs des sites et territoires d'intérêt écologique			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût moyen**	**Suivi et indicateurs**
46.1. À partir des inventaires réalisés sur le territoire, **identifier** et **faire ressortir** les sites d'intérêt écologique sur l'ensemble du territoire	**CBJC**	2011	$	**Non réalisée – Reportée pour 2014 et après** Nombre de sites identifiés
46.2. Identifier les éléments distinctifs de ces sites	**CBJC**	2011	$	**Non réalisée – Reportée pour 2014 et après** Nombre d'éléments identifiés



PARTIE III

PLAN D'ACTION

2013 - 2018

Objectif spécifique Nº 2	**Améliorer** nos connaissances sur l'utilisation de l'eau faite par les entreprises récréotouristiques			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
2.2. Définir et **implanter** un programme d'acquisition de connaissances sur les prélèvements et les rejets d'eau des entreprises	**CBJC,** Village Vacances Valcartier, spas, entreprises d'activités nautiques, parcs municipaux, golfs**,** MDDEFP	2013	$	Nombre de données de prélèvements. Nombre de données de rejets.

Objectif spécifique Nº 4 **Équivalent au Nº 36**	**Protéger** et **améliorer** les bandes riveraines et les berges présentant le plus fort niveau de dégradation			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
4.1. Réaliser des campagnes d'information pour le grand public et les associations de protection pour les sites problématiques identifiés	**CBJC, associations environnementales,** MDDEFP, MDN	2014	$	Nombre de campagnes d'information réalisées.
4.2. Poursuivre les programmes de plantation d'arbres et d'arbustes	**CBJC, municipalités,** MRN, MDDEFP, MAPAQ	2016	$$$	Nombre de programmes mis en place. Nombre d'arbres et d'arbustes plantés.
4.3. Assurer la protection des sites identifiés jugés préoccupants	**Municipalités, citoyens** (ententes volontaires)	2016	$$	Nombre de sites à l'accès limité.
4.4. Compléter l'inventaire des sites jugés préoccupants	**CBJC**	2016	$$	Nombre de sites inventoriés.

Objectif spécifique Nº 6	**Caractériser** la pollution ponctuelle et diffuse en milieu agricole et localiser les principales problématiques			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
6.1. Identifier les différentes sources polluantes (zone de stockage des fumiers non étanche, fertilisation sans plan de fertilisation)	**CBJC** MAMROT, MDDEFP, MAPAQ	2014	$$	Nombre de zones localisées.
6.2. Prioriser les interventions afin de corriger ces problématiques spécifiques	**MAMROT, UPA, CARN, MDDEFP**, MAPAQ	2015	$$	Nombre de secteurs priorisés.

Objectif spécifique Nº 8	**Localiser** tous les puits de captage des eaux souterraines et de surface présents dans la partie municipalisée du bassin versant et **les incorporer** à la base de données géoréférencées			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
8.2. Compléter une base de données géoréférencées et **rendre** l'information accessible	**CBJC**	2013	$$	Base de données complétée.
8.3. Harmoniser et **compléter** les données présentes dans les Système d'informations géographiques (SIG) des MRC	**MRCs**, **CMQ,** CBJC	2013	$$$	SIG complété.

Objectif spécifique Nº 11	**Localiser** toutes les installations septiques individuelles de chaque municipalité afin **d'incorporer** ces informations dans la base de données SOITEAU du MDDEP			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
11.1. Identifier et **localiser** toutes les installations septiques individuelles pour chaque municipalité	**CBJC,** municipalités, MRCs, CMQ, MDN	2013	$$$	Nombre d'installations localisées.
11.2. Compléter une base de données géoréférencées et **rendre** l'information accessible	**CBJC,** municipalités	2013	$	Base de données complétée.
11.3. Harmoniser et **compléter** les données présentes dans les SIG des MRC	**MRCs**, **CMQ,** MDN, CBJC, municipalités	2014	$$	SIG complété.

Objectif spécifique Nº 19	**Réaliser** le suivi des pesticides et des nitrates dans l'eau souterraine dans les zones de culture de pommes de terre			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
19.1. Acquérir des connaissances sur la localisation des superficies cultivées, notamment les grandes cultures	**MDDEFP,** CBJC, MAPAQ, clubs en agroenvironnement	2014	$	Superficies identifiées (en ha et en nombre de parcelles).
19.2. Identifier et **cartographier** les zones sensibles et **inclure** dans les pratiques de développement durable, le remplacement des cultures à grandes interlignes par des cultures moins dommageables dans ces zones sensibles	**MDDEFP,** CBJC, MAPAQ, clubs en agroenvironnement	2014	$	Nombre de zones sensibles identifiées. Superficies des zones où le remplacement de cultures à eu lieu.
19.3. Acquérir des connaissances de l'impact des différentes interventions en milieu agricole sur la qualité de l'eau	**MDDEFP,** CBJC, MAPAQ, clubs en agroenvironnement	2015	$	Comparaison de paramètres qualitatifs avant et après certaines interventions.

Objectif spécifique Nº 21	**Documenter** l'impact des sels de voirie épandus par les municipalités et le MTQ en fonction des zones vulnérables et des sites comportant des risques potentiels de contamination			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
21.2. Réaliser des études sur l'impact des sels de voirie sur ces zones vulnérables	**Municipalités, MRCs**, **CMQ, CBJC**, MDDEFP, MRN, MTQ	2018	$$$	Nombre d'études réalisées.

Objectif spécifique Nº 22	**Acquérir** des connaissances concernant le déboisement relatif aux périmètres urbains, aux zones de villégiature, récréotouristiques et aux zones agricoles, dans les sous-bassins versant de la rivière Jacques-Cartier			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
22.1. Inventorier les données de déboisements sur le territoire et **identifier** les outils qui sont utilisés pour le faire	**Municipalités MRC de La Jacques-Cartier, MRC de Portneuf,** CBJC	2014	$	Nombre de permis délivrés par année. % de déboisement par sous-bassins.

Objectif spécifique Nº 26	**Participer** à la prise de décision lors de la mise en place de prélèvements d'eau inter-bassin et à l'intérieur de la zone de la Jacques-Cartier			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
26.1. Effectuer la demande auprès du MDDEP	**CBJC**	2013	$	Acceptation de la demande.
26.2. Émettre des recommandations lors de la prise de telles décisions sur le territoire de la Jacques-Cartier	**CBJC**	Quand nécessaire	$	Nombre de recommandations émises.

Objectif spécifique Nº 27	**Identifier**, **caractériser** et **cartographier** les écosystèmes riverains, aquatiques et humides de la zone			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier Prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
27.1. Réaliser une identification et une caractérisation des écosystèmes riverains et aquatiques de la zone et les **cartographier**	**CBJC, MDDEFP, Sépaq, MDN**, municipalités, MRCs, CMQ,	2018	$$$	Nombre d'écosystèmes caractérisés et cartographiés.
27.2. Réaliser une identification et une caractérisation des milieux humides de la zone et les **cartographier**	**CBJC, MDDEFP, Sépaq, MDN**, municipalités, MRCs, CMQ,	2018	$$$	Nombre de milieux humides caractérisés et cartographiés.

Objectif spécifique Nº 28	**Réaliser** l'inventaire des espèces fauniques et floristiques présentes dans la zone de gestion, dont les espèces vulnérables et menacées			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
28.1. Réaliser un inventaire des espèces fauniques et floristiques présentes sur le territoire de chaque municipalité de la zone	**MDDEFP, MRN, municipalités, Sépaq, MDN**	2018	$$$	Nombre d'espèces identifiées.
28.2. Tenir à jour l'inventaire des espèces menacées susceptibles de se retrouver sur le territoire de chaque municipalité de la zone	**CDNPQ,** CBJC	Quand nécessaire	$	Mise à jour en 2011 des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être présentes sur la zone de gestion.

Objectif spécifique Nº 29	**Restreindre** la propagation des espèces exotiques envahissantes (animales et végétales) qui entraînent des risques écologiques et des impacts sur la santé			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
29.1. Réaliser des campagnes d'information auprès du grand public sur les risques écologiques et les impacts pour la santé	**Municipalité, MSSS,** CBJC, MDDEFP, MAPAQ	2018	$	Nombre de campagnes d'information réalisées.
29.2. Réaliser des inventaires afin d'identifier les secteurs problématiques	**Municipalité, MSSS,** CBJC, MDDEFP, MAPAQ	2018	$$	Nombre de sites inventoriés.
29.3. Réaliser un suivi de la dispersion et de la progression dans les secteurs problématiques afin de restreindre la propagation	**Municipalité, MSSS,** CBJC, MDDEFP, MAPAQ	2018	$$$	Nombre de suivis réalisés.

Objectif spécifique Nº 30	**Élaborer** des plans de conservation et **encourager** les propriétaires privés à conserver les écosystèmes riverains, aquatiques et humides et les espèces présentes, en réalisant des ententes de conservation volontaires			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
30.1 Cibler les écosystèmes particuliers qui sont susceptibles de se retrouver sur le territoire de chaque municipalité de la zone	**CBJC, MDDEFP, municipalités, Sépaq, MDN**	2015	$$$	Nombre d'écosystèmes particuliers identifiés.
30.2 Identifier une stratégie d'intervention pour chaque écosystème et **mettre en place** les plans de conservation en partenariat avec les acteurs locaux	**CBJC, MDDEFP, municipalités, Sépaq, MDN**	2015	$$$	Nombre de plans de conservation signés.
30.3. Rencontrer les propriétaires privés et les **sensibiliser** à la conservation des écosystèmes riverains, aquatiques et humides	**CBJC**, MDDEFP, MRN, CRE	2015	$$	Nombre de rencontres réalisées Nombre de propriétaires rencontrés
30.4 Signer des ententes de conservation volontaire avec les propriétaires privés	**CBJC**, MDDEFP, MRN, CRE	2016	$	Nombre d'ententes signées
30.5 Assurer un suivi quinquennal des ententes signées et les publiciser	**CBJC**, MDDEFP, MRN, CRE	2016	$	Nombre de suivi réalisé

Objectif spécifique Nº 35 **Équivalent au Nº 4**	**Restaurer,** à l'aide des techniques appropriées, les bandes riveraines perturbées			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
35.1. Réaliser des campagnes d'information pour le grand public et les associations de protection pour les sites problématiques identifiés	**CBJC, associations environnementales,** MDDEFP, MDN	2014	$	Nombre de campagnes d'information réalisées.
35.2. Poursuivre les programmes de plantation d'arbres et d'arbustes	**CBJC, municipalités,** MRN, MDDEFP, MAPAQ	2016	$$$	Nombre de programmes mis en place. Nombre d'arbres et d'arbustes plantés.
35.3. Assurer la protection des sites identifiés jugés préoccupants	**Municipalités, citoyens** (ententes volontaires)	2016	$$	Nombre de sites à l'accès limité.
35.4. Compléter l'inventaire des sites jugés préoccupants	**CBJC**	2016	$$	Nombre de sites inventoriés.

Objectif spécifique Nº 41	**Faire valoir** que le plan des mesures d'urgence des villes, incluant le plan des mesures d'urgence et de gestion des eaux des promoteurs de barrages, ainsi que le suivi de l'application de la *Loi sur la sécurité des barrages*, sont d'intérêt public et que tous doivent y avoir accès			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier prévu**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
41.1. Demander aux villes de prévoir un mécanisme d'accès à leur plan des mesures d'urgence	**CBJC**, municipalités	2014	$	Nombre de villes ayant un mécanisme d'accès
41.2. Demander aux promoteurs de barrages de prévoir un mécanisme d'information du public du suivi de leurs obligations de la Loi	**CBJC,** CEHQ, APS, RSP-Hydro, ESP	2014	$	Nombre de promoteurs ayant un mécanisme d'accès
41.3. Prévoir sur le site Internet de la CBJC un mécanisme de référence à ces documents	**CBJC**	2014	$	Site Internet complété

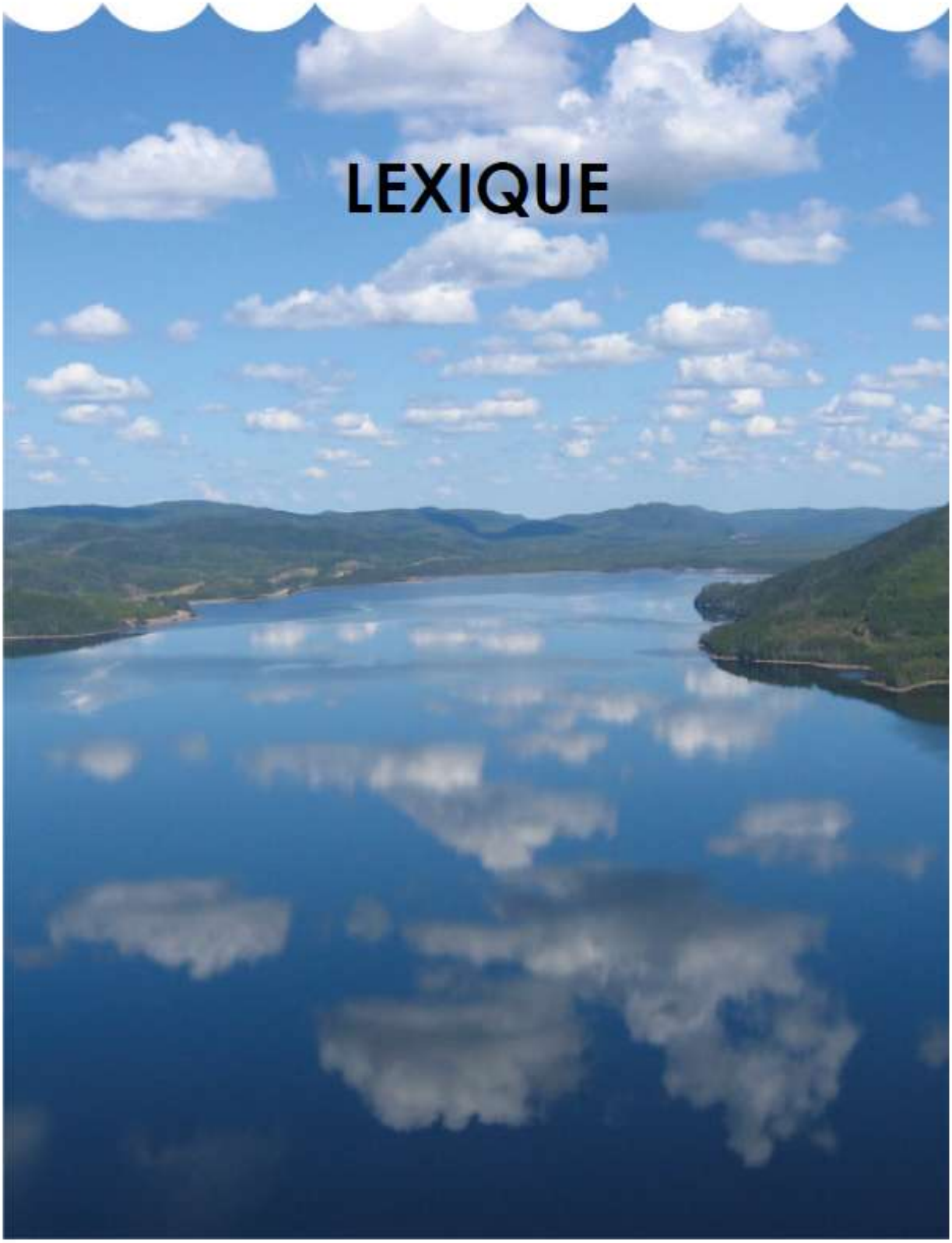
Objectif spécifique Nº 43	**Encadrer** l'accès public aux sites et territoires d'intérêt en mettant en place des infrastructures respectueuses de l'environnement naturel			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
43.1. Proposer certaines mesures respectueuses de l'environnement visant à mieux encadrer le développement	**CBJC**	2016	$	Nombre de mesures proposées et mises en place

Objectif spécifique Nº 45	**Privilégier** la protection et la mise en valeur des sites et territoires d'intérêt susceptibles d'appuyer la réalisation du mandat de la CBJC			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
45.3. Identifier les sites et territoires d'intérêt en lien avec l'eau et le mandat de la CBJC	**CBJC,** municipalités	2013	$	Nombre de sites identifiés
45.4. Élaborer et **diffuser** des outils de communication pour le grand public	**Gestionnaires,** CBJC	2013	$$	Nombre de communiqués réalisés Nombre de journées réalisées
45.5. Mettre en place des mesures de protection et de mise en valeur de ces sites	**Gestionnaires,** municipalités, CBJC	2015	$$	Nombre de mesures mises en place

Objectif spécifique Nº 46	**Identifier** et **favoriser** la reconnaissance des éléments distinctifs des sites et territoires d'intérêt écologique			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
46.3. Mettre en place des mesures de protection et de mise en valeur de ces sites	**Gestionnaires,** municipalités, MRCs, CMQ, CBJC	2015	$$	Nombre de mesures mises en place

Objectif spécifique Nº 47	**Conserver** l'intégrité des habitats des différentes espèces fauniques et floristiques présentes sur le territoire et assurer le maintien de ces espèces			
Action	**Maître (s) d'œuvre** et partenaire (s)	**Échéancier**	**Coût**	**Suivi et indicateurs**
47.1. Élaborer des plans de conservation à partir des inventaires réalisés sur le territoire	**MDDEFP, MRN, SÉPAQ, MDN,** CBJC, municipalités	2016	$$	Nombre de plans de conservation mis en place
47.2. Créer des territoires protégés (aires protégées, réserves écologiques, etc.)	**MDDEFP, MRN, municipalités,** CBJC	2018	$$$$	Pourcentage de territoires protégés

LEXIQUE



Allopatrie
Se disent d'espèces animales occupant des aires géographiques séparées et non chevauchantes. Ces espèces manifestent une tendance à présenter une plus grande similitude phénotypique. Par exemple, les fuligules sont des canards plongeurs dont les niches sont très voisines. Ces canards peuvent produire des hybrides interféconds, pourtant ils le font rarement, car ils se différencient à la fois sur le plan morphologique et comportemental.

Anadrome
Se disent d'espèces aquatiques qui vivent habituellement en mer et qui remontent les cours d'eau, fleuves et rivières pour pondre leurs œufs.

Anoxie
Décrit le manque d'oxygène dissous d'un milieu aquatique ou d'un sédiment immergé.

Aquifère
Formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, constituée de roches perméables (formations poreuses et/ou fissurées) et capable de la restituer naturellement et/ou par exploitation (drainage, pompage...).

Azote ammoniacal - ammoniac
Forme d'azote toxique pour la vie aquatique. Dans les eaux de surface, l'azote ammoniacal provient principalement du lessivage des terres agricoles ainsi que des eaux usées d'origine municipale et industrielle. L'ammoniac est le résultat de la transformation de la matière organique azotée par les micro-organismes du sol ou de l'eau et rendre difficile le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine.

Bassin versant - bassin hydrographique
Ensemble du territoire dont les eaux de ruissellement et les eaux souterraines sont drainées vers un même exutoire. Est également défini comme étant la surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un lac.

Benthos ou invertébrés benthiques
Ensemble des organismes vivant sur le fond ou dans les sédiments des habitats aquatiques (lacs, rivières, étangs…).

Chlorophylle a
Pigment végétal responsable de la photosynthèse, c'est un indicateur de la quantité de phytoplancton présente dans le milieu aquatique à un moment donné. Des valeurs élevées de chlorophylle *a* sont symptomatiques d'un problème d'eutrophisation.

Coliformes fécaux
Bactéries utilisées comme indicateur de la pollution microbiologique d'une eau. Elles proviennent des matières fécales produites par les humains et les animaux à sang chaud.

Crue
État de niveau maximal d'un cours d'eau.

Cultures à grand interligne
Principalement le maïs grain, le maïs fourrager, la pomme de terre, le soja et les légumes. Ces cultures présentent des risques relativement élevés d'érosion.

Cultures à interligne étroit
Principalement l'avoine grain, l'avoine fourragère, l'orge, le blé, le seigle, les céréales mélangées, etc. Les terres ainsi cultivées sont mieux protégées de l'érosion que les terres labourées et les terres en culture à grand interligne.

Demande biochimique en oxygène (DBO5)
Il s'agit de la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques (biodégradables) par voie biologique (par des bactéries). Elle permet d'évaluer la fraction biodégradable de la charge polluante carbonée des eaux usées. Elle est en général calculée au bout de 5 jours à 20 °C et dans le noir.

DRASTIC (Méthode de calcul)
Sert à l'évaluation de la vulnérabilité des eaux souterraines. Un poids et une cote sont attribués à différents paramètres : la profondeur de la nappe d'eau, l'infiltration efficace, le milieu aquifère, le type de sol, la pente du terrain, l'impact de la zone vadose et la conductivité hydraulique. Cet indice peut varier de 23 à 226, et une eau souterraine est considérée comme vulnérable lorsque l'indice DRASTIC est supérieur à 100.

Eau de lixiviation – lixiviat
Lors de leur stockage et sous l'action conjuguée de l'eau de pluie et de la fermentation naturelle, les déchets produisent une fraction liquide. Cette solution est riche en matière organique et en éléments traces solubilisés ou entraînés par lessivage.

Enregistreur
Situé au niveau des ouvrages de surverse. Appareil, installé au niveau d'un trop-plein dans une chambre en contact direct avec la conduite de trop-plein, qui est activé automatiquement lorsque le niveau d'eau atteint le niveau du radier de la conduite et qui comptabilise la durée de débordement.

Éon
Représente une très longue période de temps, de durée aléatoire. L'histoire de la Terre, de sa formation à aujourd'hui est divisée en quatre éons, les trois premiers représentent environ quatre milliards d'années.

Épilimnion
Couche de surface la plus chaude, où il y a abondance de lumière et où la productivité biologique est la plus importante. Le vent permet à cette couche de se mélanger, engendrant une homogénéisation de l'oxygène dissous et des autres éléments présents comme le phosphore. L'épaisseur de cette couche varie au cours de la saison.

Espèces menacées ou vulnérables
Tiré de la *Politique québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables* (Gouvernement du Québec, 1992). Les causes qui mènent à considérer une espèce comme menacée ou vulnérable peuvent être d'origine naturelle ou anthropique. Les espèces considérées comme menacées se trouvent dans une situation extrêmement précaire. La taille de leurs populations ou de leur aire de répartition, ou les deux à la fois, est restreinte ou est grandement diminuée ; et les données indiquent que la situation s'aggravera de façon irrémédiable si rien n'est entrepris pour contrer cette précarité. Les espèces vulnérables comprennent les espèces dont la survie à moyen et long terme n'est pas assurée. Si aucune mesure n'est prise, une évolution régressive de leurs populations ou la dégradation de leurs habitats risque de se produire.

Étang
Étendue d'eau stagnante, peu profonde, de surface relativement petite (jusqu'à quelques dizaines d'hectares), résultant de l'imperméabilité du sol. Il s'agit d'un plan d'eau d'origine naturelle ou anthropique, dont les dimensions et les usages ne permettent pas toujours d'établir la zonation ni l'étagement des différents processus stagnustres de façon durable. L'étang est plus petit qu'un lac, mais plus grand qu'une mare.

Étiage
État de niveau minimal d'un cours d'eau.

Eutrophisation
Long processus naturel rendant un écosystème aquatique, particulièrement un lac, de plus en plus riche en nutriments (phosphore et azote) augmentant ainsi la biomasse végétale. L'enrichissement peut conduire à une modification des communautés animales, un accroissement de la matière organique et/ou un déficit en oxygène dissous dans l'hypolimnion. La vitesse de ce processus peut être accélérée par des apports anthropiques trop élevés en phosphore. Le critère de qualité retenu afin d'assurer la protection des cours d'eau contre l'eutrophisation est de 0,03 mg/l de phosphore en rivière et de 0,02 mg/l en lac.

Garnison Valcartier

- **BFCV :** base des forces canadiennes de Valcartier
- **MDR :** matières dangereuses résiduelles
- **SNC-TEC :** Entreprise SNC Technologies inc.
- **RDDC :** Centre de recherche et de développement pour la défense du Canada

Gélifraction

Mode d'altération du sol rocheux causé par les cycles de gel et de dégel de l'eau à l'intérieur du sol.

Gneiss

Roche métamorphique contenant du quartz, du mica, des plagioclases et parfois du feldspath, tous suffisamment gros pour être identifiés à l'œil nu. La foliation (plan d'aplatissement de la roche) est parfois marquée par l'alternance de petits lits clairs et de fins niveaux plus sombres. Les lits clairs sont constitués principalement de quartz, de plagioclases et de feldspath. Les lits sombres sont micacés avec la présence éventuelle d'amphiboles. Cette structure en feuillets est généralement due à une déformation qui s'est produite en même temps que le métamorphisme, les roches ont souvent été étirées en même temps qu'aplaties.

Halophile

Se dit d'organisme qui s'accommode ou a besoin de fortes concentrations en sel dans son milieu pour vivre.

Herbier submergé

Occupe la zone littorale inondée en permanence sauf lors des extrêmes de basse mer inférieure ou encore les marelles de la zone intertidale. Les rives de l'estuaire d'eau douce ont la particularité d'abriter des plantes adaptées aux marées d'eau douce. Parce qu'elles sont peu fréquentes ou peu abondantes, la survie de certaines espèces est précaire au Québec ou au Canada.

Hypolimnion

Couche thermique la plus profonde d'un lac, toujours froide, à température peu variable et faiblement éclairée. Elle est située selon la saison en dessous de 15 à 30 m de profondeur. C'est la couche située sous le métalimnion en dessous de la thermocline. L'oxygène dissous, introduit lors des brassages saisonniers, est utilisé entre autres pour la décomposition de la matière organique. Parfois, l'oxygène disparaît complètement de cette couche d'eau (anoxie).

Indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP)
Indice servant à évaluer la qualité générale de l'eau des rivières et des petits cours d'eau en considérant différents usages : la baignade et les activités nautiques, la protection de la vie aquatique, la protection du plan d'eau contre l'eutrophisation et l'approvisionnement en eau brute à des fins de consommation. Il est basé sur les concentrations ou mesures estivales de sept paramètres ($IQBP_7$) couramment utilisés : phosphore total, coliformes fécaux, azote ammoniacal, nitrites et nitrates, chlorophylle *a* totale, turbidité et matières en suspension. Depuis 2009, la turbidité est exclue de l'indice (calcul de l'$IQBP_6$).

Ma
Abréviation du million d'années. Unité de mesure temporelle utilisée dans diverses disciplines pour quantifier des durées géologiques ou astronomiques.

Mésique
Se dit d'un site présentant une humidité moyenne ou une pluviométrie moyenne.

Métalimnion
Couche intermédiaire, la température varie rapidement avec la profondeur. Elle est plus froide que l'épilimnion, mais plus chaude que l'hypolimnion. La diminution de la température crée une barrière physique entre les couches d'eau liée à la différence de densité. L'oxygène peut y être encore abondant.

Milieu humide
Habitat de transition entre la terre ferme et l'eau profonde. Certains milieux humides sont permanents, c'est-à-dire que l'eau les recouvre toute l'année, tandis que d'autres sont inondés que durant un ou deux mois chaque printemps. Dans un milieu humide, la nappe phréatique affleure la surface du sol. On y trouve donc des plantes et des sols adaptés à cet environnement de terre et d'eau. Les milieux humides font partie intégrante d'un bassin versant. On regroupe les milieux humides en quatre grands types : étang, tourbière, marais et marécage.

- ***Eau peu profonde***

Milieu humide comprenant les étangs, les dépressions et les cuvettes qui se situent dans les zones fluviales, riveraines et lacustres. Il fait la transition entre les milieux humides normalement saturés d'eau de manière saisonnière (marais, marécages, fens ou bogs) et les milieux aquatiques dont la profondeur de l'eau est plus importante. L'eau peu profonde atteint une profondeur maximale de 2 m en été. Il y a présence de végétation flottante (nénuphars) ou submergée (élodées) avec au moins 25 % de la superficie colonisée par des plantes émergentes (quenouilles, joncs).

- ***Mare***

Étendue d'eau à renouvellement généralement limité et de taille variable.

- ***Marais***

Milieu humide souvent rattaché au fleuve, à un lac ou à un écoulement d'eau lent et qui est habituellement riche en nutriments. Le niveau d'eau varie selon les marées, les inondations et l'évapotranspiration, ce qui fait que le marais (eau douce, saumâtre ou salée) peut être inondé de façon permanente, semi-permanente ou temporaire. Il est colonisé par une végétation émergente (quenouilles, joncs), flottante (nénuphars) et submergée (élodées). Parfois, il est qualifié d'herbier aquatique, représentant un regroupement de plantes submergées et flottantes.

- ***Marais intertidal***

Soumis à l'influence quotidienne des marées, le marais intertidal est occupé par une végétation hydrophile émergente. Il se présente comme une succession de communautés agencées en bandes plus ou moins parallèles au rivage et dont la composition reflète la durée de submersion ainsi que le degré de salinité de l'eau.

- ***Marécage***

Milieu souvent rattaché à un lac ou une rivière avec une teneur assez élevée en nutriments. Le marécage est inondé de façon saisonnière (crues printanières) avec un sol saturé et une nappe phréatique élevée à écoulement lent. Généralement, il contient moins d'eau de surface que dans un marais et il est inondé moins longtemps. Les marécages sont dominés par des arbustes (saule, aulne) et des arbres (frêne rouge, érable argenté, peuplier baumier, frêne noir, cèdre) sur 30 % et plus de leur superficie.

- ***Marécage arbustif***

Dominé par une végétation ligneuse arbustive, il est soumis à des inondations saisonnières ou occupe un site à nappe phréatique élevée. Ces marécages sont généralement étroits et couvrent de faibles superficies. Ils sont occupés entre autres par le myrique baumier, l'aulne rugueux et les saules.

- ***Tourbière boisée***

Sous-classe de marécage qui se définit comme un milieu humide caractérisé par la présence de tourbe, comme un bog ou un fen, mais qui se distingue par la dominance d'arbres matures (cèdre, mélèze, épinette). Des tourbières boisées se forment lorsque le sol dans les deux types de tourbière (bog ou fen) devient de plus en plus sec ou selon la topographie (sur les buttes). Les tourbières boisées se trouvent souvent en périphérie des bogs ou des fens.

- ***Tourbière***

Milieu humide caractérisé par la présence de tourbe qui s'accumule plus rapidement qu'elle ne se décompose. La tourbière possède un sol mal drainé, plutôt acide et la nappe phréatique est au même niveau ou près de la surface. L'épaisseur de la tourbe est d'au moins 30 cm. Il existe deux types de tourbières qui se distinguent selon leur source d'alimentation en eau et la topographie environnante : les fens et les bogs.

- ***Tourbière minérotrophe ou fen***

Milieu humide alimenté par les eaux de précipitation et par les eaux d'écoulement (de surface et souterraines). Par conséquent, il est généralement plus riche en

éléments nutritifs et moins acide qu'un bog. La végétation d'un fen varie selon l'humidité du sol et les nutriments qui y sont apportés. Les fens se trouvent souvent dans le bas des pentes et dans les dépressions où il y a une bonne circulation d'eau et de nutriments. Il est habituellement caractérisé par des mousses brunes et des herbacées du type des cypéracées (linaigrette, carex).

- ***Tourbière ombrotrophe ou bog***

Milieu humide alimenté uniquement par les précipitations, qui est faible en éléments nutritifs et plutôt acide. Un paysage plat indique la présence de bog. Le bog est dominé par des sphaignes et des éricacées (kalmia, cassandre). On y trouve également de belles fleurs sauvages, telles que les orchidées. Certains bogs comportent des mares.

- ***Tourbière réticulée***

Zone marécageuse caractérisée par des crêtes ondulantes couvertes de tourbe et de végétation, séparée par des dépressions dont plusieurs contiennent des étangs peu profonds.

Nitrites-nitrates

L'ion nitrate est la principale forme d'azote inorganique trouvée dans les eaux naturelles. L'ion nitrite s'oxyde facilement en ion nitrate et se retrouve ainsi rarement en concentration importante dans les eaux naturelles. Les principales sources de rejets de nitrates sont les effluents industriels et municipaux, le lessivage des engrais inorganiques azotés et organiques appliqués sur les terres agricoles. Les nitrates sont, avec les phosphates, les éléments principaux de l'eutrophisation des lacs et des eaux côtières. La présence de nitrites dans l'eau potable peut favoriser la méthémoglobinémie infantile.

Occurrence

Fréquence d'apparition d'une espèce, ou d'un phénomène, exprimée en nombre de signalements.

Ordovicien

C'est le second des six systèmes géologiques constituant le Paléozoïque. Il s'étend de 488,3 ± 1,7 à 443,7 ± 1,5 millions d'années. Il est suivi par le Silurien et précédé par le Cambrien. L'Ordovicien a été défini pour résoudre un problème de paternité de certaines couches géologiques. Ces strates sont attribuées à un nouveau système nommé en référence aux Ordovices, un peuple Brittonique de l'actuel Pays de Galles. Les couches géologiques de l'Ordovicien renferment aujourd'hui de vastes réservoirs de pétrole et de gaz dans certaines régions du monde. L'Ordovicien débute avec un épisode d'extinction d'espèces important, l'extinction du Cambrien. Il se finit par une autre extinction massive, l'extinction Ordovicien-Silurien où près de 60 % de la vie disparaît.

Orogenèse
Terme scientifique pour la formation des montagnes. Désigne à la fois un système théorique expliquant les mécanismes de formation des reliefs, et l'ensemble des orogenèses se succédant à travers les temps géologiques.

Ouvrage de surverse
Sur tout le parcours d'un réseau d'égouts raccordé à une station d'épuration, chaque point où des eaux usées peuvent emprunter un autre chemin que celui les conduisant directement à la station d'épuration constitue un ouvrage de surverse, lequel comporte généralement deux parties complémentaires : un ouvrage de contrôle et le trop-plein proprement dit. La première partie permet aux eaux usées d'être dirigées vers la station d'épuration la majeure partie du temps. La seconde partie permet d'évacuer l'excédent ou la totalité des eaux qui ne peuvent être dirigées vers la station d'épuration dans certaines conditions particulières (urgence, fonte de neige, pluies importantes ou inondation).

Perchlorate
Disponibles commercialement sous la forme de divers sels. Se retrouvent de façon naturelle dans des régions arides ainsi que dans certains dépôts de minéraux comportant une grande quantité de nitrate. Les perchlorates sont également utilisés sous forme de perchlorate d'ammonium en tant qu'oxydant dans les munitions d'armes à feu, missiles, roquettes et feux d'artifice. L'anion perchlorate est très soluble dans l'eau, il peut donc se propager rapidement dans l'environnement en contaminant les eaux de surface et souterraines. Enfin, les perchlorates ont été rapportés comme pouvant s'accumuler dans les plantes.

Pergélisol ou permafrost
Désigne un sous-sol gelé en permanence, pendant au moins deux ans.

Phosphore
Présent dans l'environnement sous forme de phosphate. L'homme a modifié les réserves naturelles par l'ajout dans le sol d'engrais riche en phosphate, l'exploitation minière et l'utilisation des détergents. Lors du traitement de l'eau, les phosphates ne sont en général pas éliminés convenablement, ils peuvent donc se répandre sur de longues distances lorsqu'ils se trouvent dans les eaux de surface. Par la concentration excessive de phosphore dans la nature, le cycle du phosphore est fortement perturbé. L'augmentation des concentrations dans les eaux de surface augmente la croissance des organismes dépendants du phosphate (algues, lentilles d'eau). Ces organismes utilisent de grandes quantités d'oxygène et empêchent la lumière de pénétrer dans l'eau. Celle-ci devient donc plutôt invivable pour les autres organismes, on parle alors d'eutrophisation.

Précambrien
Désigne l'ensemble des trois éons précédant l'éon Phanérozoïque. C'est la plus longue période sur l'échelle des temps géologiques, puisqu'elle s'étend de la formation de la Terre, il y a environ 4,560 milliards d'années, à l'émergence d'une abondante faune d'animaux à coquille rigide qui marque, il y a 542 millions d'années, l'entrée dans l'ère Paléozoïque et sa première période, le Cambrien.

Province de Grenville
Le Mésoprotérozoïque au Québec, c'est la province de Grenville. Il s'agit d'une division du protérozoïque qui va de -1 500 à -1 000 Ma. Le Grenville représente ce qui reste d'une haute chaîne de montagnes, une sorte d'Himalaya de l'époque. Ceinture de roches métamorphiques contenant de grands massifs de roches intrusives qui affleure sur une longueur de près de 2000 km (dont les deux tiers au Québec) et une largeur de 300 à 600 km à la marge sud-est du Bouclier canadien. Il va du Labrador jusqu'au sud des Grands Lacs où il plonge sous la couverture paléozoïque jusqu'à la frontière U.S.A.-Mexique. C'est la dernière chaîne de montagnes précambrienne à s'être ajouté au Bouclier canadien.

Sels de voirie
Regroupe plusieurs composés :

- les sels de chlorure (chlorure de sodium (NaCl), chlorure de calcium ($CaCl_2$), chlorure de magnésium ($MgCl_2$), chlorure de potassium (KCl)) ;
- les saumures, servant au déglaçage, à l'antigivrage des routes et à la suppression de la poussière ;
- les sels qui rentrent aussi dans la composition des mélanges abrasifs ;
- les additifs contenus dans les sels de voirie (ferrocyanures).

Sympatrie
Se disent d'espèces animales occupant des aires géographiques chevauchantes. Le fait que deux espèces voisines coexistent sur un même territoire, par exemple sans s'hybrider, les désigne comme étant des espèces sympatriques. Le plus souvent, ces deux espèces voisines possèdent des niches écologiques plus éloignées que ce que leur apparent voisinage laisserait supposer. À terme, s'observe un mécanisme de coévolution qui tend à accroître les différentiations morphologiques de chacune des deux espèces.

Thermocline
Zone de transition thermique rapide entre les eaux superficielles et les eaux profondes.

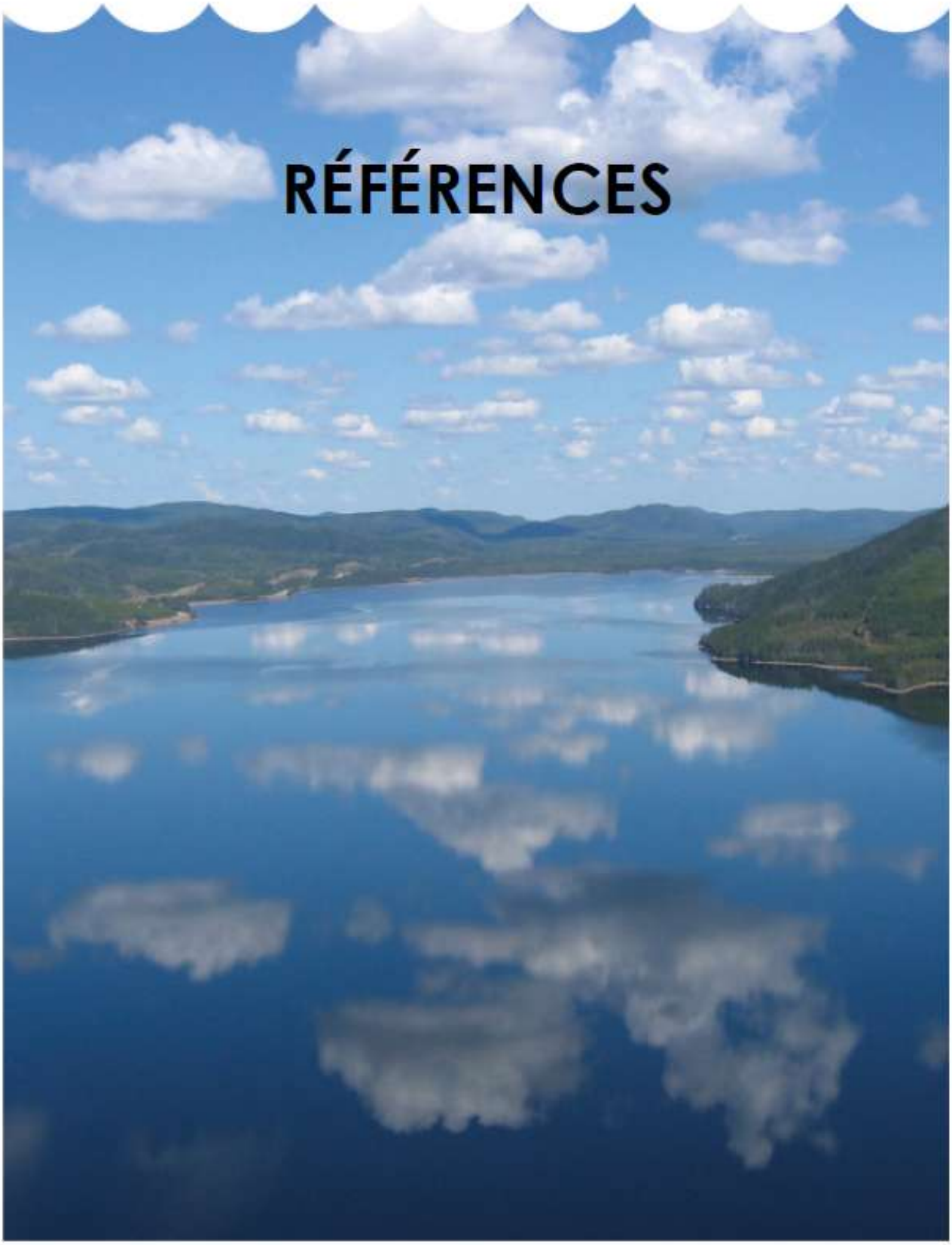
Trichloréthylène ou trichloroéthylène (TCE)
Solvant volatil abondamment utilisé dans l'industrie automobile et métallurgique pour dégraisser et nettoyer des pièces métalliques. Également utilisé dans l'industrie textile pour le nettoyage du coton, de la laine et dans la fabrication des adhésifs, lubrifiants, peintures, vernis et pesticides. Entre également dans la fabrication de produits pharmaceutiques, retardateurs chimiques d'inflammation et d'insecticides. Le TCE dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique. Peut s'infiltrer dans le sol et contaminer les eaux souterraines à la suite de déversements ou à partir d'anciens dépotoirs. Le TCE peut également pénétrer dans l'organisme humain par inhalation, ingestion ou contact cutané.

Trihalométhanes (THM)
Sous-produits de la chloration de l'eau formés principalement par réaction du chlore avec des substances organiques naturelles présentes dans l'eau. Le chloroforme est généralement le principal THM mesuré dans l'eau potable. Les concentrations peuvent être très variables d'un réseau à l'autre. En général, les concentrations les plus élevées se retrouvent dans l'eau traitée provenant de sources à fortes teneurs en matières organiques, comme les lacs et les rivières, et les concentrations les plus faibles, dans les sources souterraines.

Unité animale (u.a.)
Une unité animale est l'équivalent en poids d'un animal pesant environ 500 kg, ce qui équivaut à 1 vache, 5 porcs ou 250 poules ou poulets.

Zone vadose
Zone non saturée qui correspond à la partie du sol et/ou du sous-sol située entre l'interface atmosphère-pédosphère et la nappe phréatique. Dans cette zone, les pores du sol sont partiellement remplis d'eau et de gaz (le plus souvent de l'air), contrairement à la zone saturée en eau dans laquelle la totalité du système poreux est remplie d'eau et contient les aquifères.

RÉFÉRENCES



AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE, 2012. *Projet forestier de la Garnison de Valcartier 2012*. [en ligne]. Archives canadiennes des évaluations environnementales. Date de modification 5 décembre 2012. Page consultée en janvier 2013 de http://www.ceaa.gc.ca/052/details-fra.cfm?pid=65257

AGENCE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA CAPITALE-NATIONALE (ASSS), 2012. *Le trichloroéthylène (TCE)*. [en ligne]. Direction régionale de santé publique. Page consultée en janvier 2013 de http://www.dspq.qc.ca/TCE2.html

AGROTECH, 2006. *Plan de réduction des pesticides – Club de golf Lac Saint-Joseph – Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier*. 30 mars 2006. 6 pages.

ARGUS INC., 1999a. *Identification, caractérisation et cartographie des terres humides sur le territoire de l'USS Valcartier – Rapport phase I*. Présenté à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Unité de Soutien de Secteur Valcartier. Mai 1999. 12 pages et annexes.

ARGUS INC., 1999b. *Identification, caractérisation et cartographie des terres humides sur le territoire de l'USS Valcartier – Rapport phase II*. Rapport. Présenté à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Unité de Soutien de Secteur Valcartier. Mars 1999. 93 pages et annexes.

ARVISAIS, M., J-G. FRENETTE et G. RONDEAU, 2007. *Inventaire des sites de reproduction du touladi (Salvelinus namaycush) du lac Saint-Joseph*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches. Québec. 27 pages et 1 annexe.

ARVISAIS, M., 2007. *Situation de la communauté ichtyologique du lac Saint-Joseph et de son habitat*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches. Québec. 69 pages et annexes.

ARVISAIS, M., 2008a. *Faune aquatique présente dans le bassin versant de la rivière Jacques-Cartier*. MRNF, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches. Communication personnelle.

ARVISAIS, M., 2008b. *Problématique de l'omble chevalier dans le bassin versant de la Jacques-Cartier*. MRNF, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches. Communication personnelle.

ARVISAIS, M., 2008c. *Portrait de l'acidité des eaux du bassin de la rivière Jacques-Cartier – Impacts sur la faune et la flore aquatique*. Ministère des Ressources naturelles et de la faune. Présentation faite aux membres du Conseil d'Administration de la CBJC. 08 octobre 2008.

ASSOCIATION DES CITOYENS ET CITOYENNES DE TEWKESBURY, 2012. *Accueil*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://tewkesbury.ca/index.php?id=3

ASSOCIATION POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DU LAC SAINT-JOSEPH (APPELSJ), 2012. *Accueil*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://notrelac.ca/

BABOS, I., 1982. *Dossier de la rivière Jacques-Cartier*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 15 pages.

BEAULIEU, H ET E. ROONEY, 1994. *Évaluation du potentiel écologique et du besoin de protection des terres humides du territoire du Lac à Vase et de la Pointe aux Bleuets*. Fossambault-sur-le-Lac, mars 1994.

BERTRAND, M., 2012. *Historique de la route à Paris*. Conseiller à la ville de Cap-Santé. Communication personnelle.

BOIVIN, J., 1992. *Inventaire des sites de fraie du touladi au lac Saint-Joseph, automne 1991*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de le Pêche, Direction régionale de Québec. 7 pages et annexes.

BOIVIN, J., G. TARDIF et J. BEAUCHEMIN, 2001. *Statistiques de pêche, saison 2000 – Réserves fauniques des Laurentides et de Portneuf, Parcs de conservation de la Jacques-Cartier et des Grands-Jardins*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale, 27 pages.

BOULANGER, P., 2011. *Zones inondables dans la ville de Saint-Augustin-de-Desmaures*. Mars 2011. Directeur du service de l'urbanisme. Communication personnelle.

BOYER, C., VERHAAR, P.M., ROY, A., CHAUMONT, D. et I. CHARTIER, 2008. *Impacts des changements environnementaux sur l'hydrologie, la dynamique sédimentaire et l'évolution de l'embouchure des tributaires du corridor fluvial du Saint-Laurent*. Congrès de l'AQQUA 2008, 19 au 22 août, Baie-Comeau.

BOWATER INCORPORATED, 2006. Page consultée en janvier 2008, mais qui n'existe plus à http://www.bowater.com/fr/locations_donnacona.shtml

BPR INFRASTRUCTURES INC., 2008a. *Suivi 2007 du Portrait agroenvironnemental des fermes du Québec*. Présenté au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, à l'Union des producteurs agricoles et à Agriculture et Agroalimentaire Canada. Rapport final, mars 2008. 56 pages et 3 annexes.

BPR INC., 2008b. *Étude d'impacts sur l'environnement pour le projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de la régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf*. Déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Janvier 2008. Volume 1 et 2. Pagination multiple.

BURRELL, B.C., ARISZ, H et D. SCOTT, 2009. *Detection of trends in ice season characteristics of New Brunswick Rivers*. Actes du colloque de CRIPE 15th workshop, St. Jean, Terre-Neuve, Canada.

CANARDS ILLIMITÉS CANADA, 2005. *Répertoire des milieux humides de la communauté métropolitaine de Québec*. Projet de conservation intégrée des milieux humides de la CMQ. Québec. Décembre 2005. Rendu public le 2 novembre 2006.

CANARDS ILLIMITÉS, 2008. *Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative de la Capitale-Nationale*. 88 pages.

CANARDS ILLIMITÉS, 2012. *Les milieux humides*. [en ligne]. Page consultée en mars 2012 de http://www.ducks.ca/fr/province/qc/mh/index.html.

CANTIN, M., 2000. *Situation de l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) dans la région de la Capitale-Nationale*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale. Québec. 76 pages.

CARRIÈRE, L., 1980. *Étude biophysique de la rivière Jacques-Cartier*. Université Laval, Québec, 149 pages.

CENTRE DES DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC, 2010. *Liste des espèces menacées ou vulnérables*. Communication personnelle.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2011. *Débits d'étiage aux stations hydrométriques du Québec*. Direction de l'expertise hydrique. Mise à jour en septembre 2011. 16 pages. Page consultée en janvier 2013 de http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/Tableau-debits-etiage-stations-hydrometriques.pdf

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2012a. *Production de l'atlas 2012 illustrant les impacts des changements climatiques sur le régime hydrique des tributaires du fleuve Saint-Laurent à l'horizon 2050*. Direction de l'expertise hydrique, division de l'hydrologie et de l'hydraulique. Mars 2012. 53 pages et 3 annexes.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2012b. *Fiche signalétique de la station 050801 (Jacques-Cartier)*. [en ligne]. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Page consultée en mars 2012 dehttp://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/fiche_station.asp?NoStation=050801

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2012c. *Évaluation des débits de crue aux stations hydrométriques 050801 (rivière Jacques-Cartier), 050812 (rivière aux Pommes) et 050813 (décharge du lac Clair)*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Données transmises en novembre 2012.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2012d. *Évaluation des débits d'étiage aux stations hydrométriques 050801 (rivière Jacques-Cartier) et 050807 (rivière Ontaritzi)*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Données transmises en novembre 2012.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2012e. *Fiche signalétique de la station 050807 (Ontaritzi)*. [en ligne]. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Page consultée en mars 2012 de http://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/fiche_station.asp?NoStation=050807

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2012f. *Fiche signalétique de la station 050812 (Aux Pommes)*. [en ligne]. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Page consultée en mars 2012 de http://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/fiche_station.asp?NoStation=050812

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2012g. *Répertoire des barrages – fiche signalétique du barrage Bird*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/detail.asp?no_mef_lieu=X0001715

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2012h. Informations transmises suite à la première version du PDE de la rivière Jacques-Cartier. Communication personnelle.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2012i. *Répertoire des barrages – fiche signalétique du barrage McDougall*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/detail.asp?no_mef_lieu=X0001714

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2012j. *Répertoire des barrages – fiche signalétique du barrage de Donnacona*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/detail.asp?no_mef_lieu=X0001719

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2013. *Barrages de la Capitale-Nationale*. [en ligne]. Page consultée en janvier 2013 de http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/ListeBarrages.asp?region=Capitale-Nationale&Num=03&Tri=No.

CHRISTIAN PRUD'HOMME SERVICES-CONSEILS INC., 2008. *Plan de réduction des pesticides – Club de golf Lac Saint-Joseph – Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier*. Décembre 2008. 19 pages et 2 annexes.

CHRISTIAN PRUD'HOMME SERVICES-CONSEILS INC., 2011. *Plan de réduction des pesticides – Club de golf Lac Saint-Joseph – Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier*. Novembre 2011. 19 pages et 2 annexes.

CLEARY, David, 2012. *Conseiller de soutien en aménagement du territoire. Nation des Montagnais du Lac-Saint-Jean*. Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean. Communication personnelle.

CLUB AGROENVIRONNEMENTAL DE LA RIVE-NORD (CARN), 2012. *Le Club Agroenvironnemental de la Rive-Nord*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.clubsconseils.org/clubs/Affiche_club.asp?idClub=30

COLLECTIF D'AUTEURS et CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER, 2009. *Bilan de 25 ans d'effort 1981 – 2006 – La réintroduction du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier*. 76 pages et 2 annexes.

COMITÉ DE CONCERTATION SUR LA GESTION DES EAUX SOUTERRAINES DU SECTEUR VALCARTIER, 2010. *Session d'information sur les essais pilotes et l'option de pompage et traitement*. 1er juin 2010.

COMMISSION DE TOPONYMIE DU QUÉBEC, 2012. *Noms et lieux du Québec – Fiche descriptive « Rivière Jacques-Cartier »*. [en ligne]. Gouvernement du Québec. Dernière mise à jour le 5 juillet 2012. Page consultée en octobre 2012 de http://www.toponymie.gouv.qc.ca/ct/ToposWeb/recherche.aspx?s=rivi%C3%A8re+Jacques-Cartier&x=32&y=9

COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE QUÉBEC (CMQ), 2004. *Plan de gestion des matières résiduelles de la Communauté métropolitaine de Québec Rive-Nord*. Décembre 2004. Pagination multiple.

COMMAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE QUÉBEC (CMQ), 2006. *État de situation dans le cadre de l'élaboration du schéma métropolitain d'aménagement et de développement (SMAD)*. Septembre 2006. Pagination multiple.

COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE QUÉBEC (CMQ), 2008. *Bilan 2007 – Plan de gestion des matières résiduelles de la Communauté métropolitaine de Québec Rive-Nord*. 20 pages.

COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE QUÉBEC (CMQ), 2011. *Bâtir 2031 - Le Plan métropolitain d'aménagement et de développement du territoire de la Communauté métropolitaine de Québec*. Version adoptée le 15 décembre 2011. 183 pages.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER NATIONAUX DU CANADA (CN), 2011. *Le CN au Québec*. [en ligne]. Page consultée en octobre 2011 de http://www.cn.ca/fr/company-snapshot-profile-regions.htm

CONSEIL DES APPELLATIONS RÉSERVÉES ET DES TERMES VALORISANTS (CARTV), 2011. *Répertoire des produits biologiques certifiés du Québec*. [en ligne]. Page consultée en mars 2011 de http://www.produitsbioquebec.info/DispatcherInterrogationGrandPublicFr.do

CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVRIONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE – RÉGION DE LA CAPITALE-NATIONALE (CRE-Capitale nationale), 2012. *Accueil*. [en ligne]. *Le CRE*. Page consultée en mai 2012 de http://www.cre-capitale.org/index.html

CONSULTANTS FORESTIERS DGR inc., 2007a. *Plan général d'aménagement forestier – Unité d'aménagement : 031-53 – Période 2008-2013*. Présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, juin 2007. 287 pages.

CONSULTANTS FORESTIERS DGR inc., 2007b. *Plan général d'aménagement forestier – Unité d'aménagement : 031-52 – Période 2008-2013*. Présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, juin 2007. 254 pages.

CORPORATION DE RESTAURATION DE LA JACQUES-CARTIER (CRJC), 1988. *Plan directeur d'aménagement et de mise en valeur de la rivière Jacques-Cartier*, présenté au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 296 pages et annexes.

CORPORATION DE RESTAURATION DE LA JACQUES-CARTIER (CRJC), 2002. *Suivi volontaire de la qualité de l'eau et de l'habitat de la rivière aux Pommes : rapport final*. CRJC, Fonds d'action québécois pour le développement durable, Gouvernement du Québec, 42 pages et annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2006. *Mise en valeur du corridor riverain de la Jacques-Cartier. Phase 1 : portrait du couvert forestier riverain et de l'état des berges dans la partie municipalisée de la municipalité régionale de comté de La Jacques-Cartier. 94 pages.*

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2007a. *Évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph*, version révisée - 10 cahiers de A à J.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2007b. *Conservation, restauration et mise en valeur des ruisseaux Dansereau, Saint-Denys-Garneau, Bonhomme et Lady Brook. 10 pages et 5 annexes.*

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2007c. *Portrait du couvert forestier riverain et de l'état des berges de la rivière Jacques-Cartier dans la municipalité régionale de comté de Portneuf. 64 pages.*

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2008a. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Option #5 : Poursuite des analyses de qualité de l'eau au lac Saint-Joseph (RSV) - 2007*. 22 pages.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2008b. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Offre # 3 : Poursuite des analyses de la qualité de l'eau des rivières – Rivière aux Pins*. 6 pages et 1 annexe.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2008c. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Offre # 4 : Poursuite des analyses de la qualité de l'eau des rivières – Rivière Ontaritzi*. 6 pages et 1 annexe.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2008d. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Option #1 : Portrait des eaux de surface/pluviales (sédiments) sur le territoire de Fossambault-sur-le-Lac*. 25 pages et 1 annexe.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2008e. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Option #1 : Portrait des eaux de surface/pluviales (sédiments) sur le territoire de Ville de Lac Saint-Joseph*. 17 pages.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2008f. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Option #1 : Portrait des eaux de surface/pluviales (sédiments) sur le territoire de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier*. 10 pages.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2008g. *Prélèvements d'eau dans le bassin de la Jacques-Cartier*. Présenté au Conseil d'administration. Janvier 2008. 9 pages.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2009a. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Option #5 : Poursuite des analyses de qualité de l'eau au lac Saint-Joseph (RSV) - 2008*. 14 pages.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2009b. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Offre # 3 : Poursuite des analyses de la qualité de l'eau des rivières – Rivière aux Pins*. 7 pages et 1 annexe.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2009c. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Offre # 4 : Poursuite des analyses de la qualité de l'eau des rivières – Rivière Ontaritzi*. 7 pages et 1 annexe.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2009d. *Suivi de la qualité d'un tributaire de la rivière Jacques-Cartier : le ruisseau Bonhomme*. 14 pages et 2 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2009e. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Caractérisation des eaux de surface/pluviales (sédiments) sur le territoire de Ville de Lac Saint-Joseph*. 24 pages et 2 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2010a. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Poursuite des analyses de qualité de l'eau au lac Saint-Joseph (RSV) - 2009*. 22 pages.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2010b. *Étude de la physico-chimie du ruisseau St-Denys-Garneau – Été 2009*. 15 pages et 3 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2010c. *Étude de la physico-chimie de différents tributaires de la rivière Jacques-Cartier– Été 2009*. 28 pages et 3 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2010d. *Portrait du couvert forestier riverain et de l'état des berges de la rivière Jacques-Cartier dans la partie municipalisée de la MRC de La Jacques-Cartier – Phase 2. 54 pages et annexes.*

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2010e. *Conservation, restauration et mise en valeur des ruisseaux Akif et Jaune. 13 pages et 7 annexes.*

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2010f. *Conservation, restauration et mise en valeur du ruisseau des Sources. 8 pages et 7 annexes.*

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2010g. *Conservation, restauration et mise en valeur de la rivière à Matte. 10 pages et 8 annexes.*

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2010h. *Conservation, restauration et mise en valeur de la rivière des Roches. 13 pages et 9 annexes.*

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2010i. *Conservation, restauration et mise en valeur du ruisseau du Moulin – Phase 1. 12 pages et 9 annexes.*

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2011a. *Suivi de la qualité environnementale du sous-bassin de la rivière aux Pommes par les organismes benthiques*. 12 pages et 7 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2011b. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Poursuite des analyses de qualité de l'eau au lac Saint-Joseph (RSV) - 2010*. 21 pages.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2011c. *Étude de la physico-chimie de la rivière Chaude– Été 2010*. 16 pages et 3 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2011d. *Étude de la physico-chimie de la rivière Charland– Été 2010.* 15 pages et 3 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2011e. *Étude de la physico-chimie de la rivière des Roches et de deux de ses tributaires, les ruisseaux Dorval et Jaune– Été 2010.* 23 pages et 3 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2011f. *Étude de la physico-chimie du ruisseau de la Pisciculture– Été 2010.* 143 pages et 3 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2011g. *Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière aux Pommes – Analyse : portrait et diagnostic - Version finale*. 46 pages.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2012a. *Plan d'action conjoint faisant suite à l'évaluation de l'état de santé du lac Saint-Joseph – Poursuite des analyses de qualité de l'eau au lac Saint-Joseph (RSV) - 2011*. 22 pages.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2012b. *Étude de la physico-chimie de la rivière Chaude – Été 2011.* 41 pages et 4 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2012c. *Étude de la physico-chimie du ruisseau Jacques – Été 2011.* 17 pages et 3 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2012d. *Étude de la physico-chimie de la rivière des Prairies et son tributaire, le ruisseau Versailles – Été 2011.* 27 pages et 3 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2012e. *Portrait des eaux pluviales et de surface de quatre secteurs de Cap-Santé.* 23 pages et 5 annexes.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2012f. *Conservation, restauration et mise en valeur du bassin versant du ruisseau du Moulin - Chamberland – Phase 1. 11 pages et 7 annexes.*

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2013a. *Étude de la physico-chimie de la rivière Ontaritzi – Été 2012.* À paraître.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2013b. *Étude de la physico-chimie de la rivière du ruisseau des Îlets et de deux de ses tributaires – Été 2012.* À paraître.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2013c. *Étude de la physico-chimie du ruisseau du Moulin et son tributaire, le cours d'eau Chamberland – Été 2012.* À paraître.

CÔTÉ, M., 2012. *Historique de l'Association*. Présidente de l'Association pour la sauvegarde du lac Jacques. Communication personnelle.

DEL DEGAN, MASSÉS ET ASSOCIÉS (DDM), 2010. *Mise à jour de l'inventaire des terres humides à la Garnison Valcartier*. Présenté au ministère de la Défense Nationale, Garnison Valcartier, Secteur Environnement. Mars 2010. 15 pages et 4 annexes.

DIRECTION RÉGIONALE DE SANTÉ PUBLIQUE (DRSP) DE L'AGENCE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA CAPITALE NATIONALE, 2007. *Étude sur l'intrusion potentielle de vapeurs de trichloroéthylène dans l'air intérieur des bâtiments du secteur Valcartier. Évaluation du risque à la santé pour les populations de Shannon et de Québec (secteur de Val-Bélair)*. 2 octobre 2007. 4 pages.

DOUCET, J-P., 2006. *Plan de réduction des pesticides sur les terrains de golf – Phase préparatoire années 2003 à 2005 – Club de Golf Pont-Rouge*. Pont-Rouge, Août 2006. 25 pages et 5 annexes.

DOUCET, J-P., 2009. *Plan de réduction des pesticides sur les terrains de golf – Phase 1 années 2006 à 2008 – Club de Golf Pont-Rouge*. Pont-Rouge, Avril 2009. 23 pages et 7 annexes.

DOUCET, J-P., 2012. *Plan de réduction des pesticides sur les terrains de golf – Phase 2 années 2009 à 2011 – Club de Golf Pont-Rouge*. Pont-Rouge, Avril 2012. 24 pages et 7 annexes.

DULUDE, P. et A. VALLIÈRES, 1986. *La réintroduction du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier : un premier bilan 1979-1985*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Direction régionale du Québec. 72 pages.

ENVIRONNEMENT CANADA ET SANTÉ CANADA, 1993. *Trichloroéthylène - Liste des substances d'intérêt prioritaire, rapport d'évaluation.* [en ligne]. Loi canadienne sur la protection de l'environnement, Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 55 pages. Page consultée en août 2009 de www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/pesip/psl1-1.cfm.

ENVIRONNEMENT CANADA ET SANTÉ CANADA, 2001. *Liste des substances d'intérêt prioritaire – Rapport d'évaluation – Sels de voirie*. Loi canadienne sur la protection de l'Environnement (LCPE – 1999). 188 pages.

ENVIRONNEMENT CANADA, 2004. *Quand l'habitat est-il suffisant?* Cadre d'orientation pour la revalorisation de l'habitat dans les secteurs préoccupants dans les Grands Lacs. Deuxième édition. 80 pages.

ENVIRONNEMENT CANADA, 2010. *Les inondations au Canada – le fleuve Saint-Laurent, un danger hivernal*. [en ligne]. Dernière mise à jour le 02 décembre 2010. Page consultée en janvier 2012 de http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=C0122DA3-1#Section3

ENVIRONNEMENT CANADA, 2012. *Dynamique sédimentaire du Saint-Laurent*. [en ligne]. Dernière mise à jour le 13 mars 2012. Page consultée en octobre 2012 de http://www.ec.gc.ca/stl/default.asp?lang=Fr&n=1FC54C7F-1

ENVIROTEL INC., 2006. *Inventaires fauniques de la Garnison Valcartier*. Rapport final. 102 pages et annexes.

FAGNAN, N., 1998. *Cartographie hydrogéologique régionale et vulnérabilité des aquifères de la MRC de Portneuf*. Mémoire de maîtrise, Université de Québec, INRS-Géoressources, Québec. 215 pages.

FAGNAN, N., Y. MICHAUD, R. LEFEBVRE, É. BOISVERT, M. PARENT, R. MARTEL, D. PARADIS ET D. LAROSE-CHARRETTE, 1998. *Cartographie hydrogéologique régionale du piémont laurentien dans la MRC de Portneuf : hydrostratigraphie et piézométrie des aquifères granulaires de surface*. Commission géologique, Canada Dossier public # 3664-b.

FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE POUR LE SAUMON ATLANTIQUE (FQSA), 2012. *Mémoire présenté dans le cadre de l'Étude stratégique environnementale du golfe du Saint-Laurent.* En partenariat avec la Fédération du saumon atlantique (FSA). Février 2012. 22 pages.

FONDATION QUÉBÉCOISE POUR LA PROTECTION DU PATRIMOINE NATUREL (FQPPN), 2010. *Territoire des battures du Saint-Laurent*. [en ligne]. Page consultée en novembre 2010 de http://fqppn.org/territoire

FONDATION QUÉBÉCOISE POUR LA PROTECTION DU PATRIMOINE NATUREL (FQPPN), 2011a. *La station agronomique de Saint-Augustin, un élément paysager considérable.* [en ligne]. Page consultée en mars 2011 de http://www.fqppn.org/node/105

FONDATION QUÉBÉCOISE POUR LA PROTECTION DU PATRIMOINE NATUREL (FQPPN), 2011b. *Le parc du Haut-Fond.* [en ligne]. Page consultée en avril 2011 de http://www.fqppn.org/node/71

FONDATION QUÉBÉCOISE POUR LA PROTECTION DU PATRIMOINE NATUREL (FQPPN), 2012. *Historique et mission.* [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.fqppn.org/fqppn

FORCES CANADIENNES, 2012. *Guide la communauté militaire – Région Québec – 2012/2013*. [en ligne]. Page consultée en octobre 2012 de http://www.journaladsum.com/upload/documents/guide-communaute-militaire-region-Quebec.pdf

GANGBAZO, G., J. ROY et A. LE PAGE, 2005. *Capacité de support des activités agricoles par les rivières : le cas du phosphore*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec. 28 pages.

GÉRARDIN, V. et D. MCKENNEY, 2001. *Une classification climatique du Québec à partir de modèles de distribution spatiale de données climatiques mensuelles : vers une définition des bioclimats du Québec*. Ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable. 48 pages.

GIROUX, I., 2003. *Contamination de l'eau souterraine par les pesticides et les nitrates dans les régions en culture de pommes de terre – Campagne d'échantillonnage de 1999-2000-2001*. Ministère de l'Environnement, Gouvernement du Québec, Direction du suivi de l'état de l'Environnement. 23 pages et annexes.

GIROUX, I., 2004. *La présence de pesticides dans l'eau en milieu agricole au Québec*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 40 pages.

GIROUX, I. et B. SARRASIN, 2011. *Pesticides et nitrates dans l'eau souterraine près de cultures de pommes de terre - Échantillonnage dans quelques régions du Québec en 2008 et 2009*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 31 pages et 5 annexes.

GIROUX, I. et M. THERRIEN, 2005. *Les pesticides utilisés dans les espaces verts urbains : présence dans l'eau des rejets urbains et dans l'air ambiant*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 21 pages et 4 annexes.

GIROUX, T.-E. et V. TREMBLAY, 1977. *De Québec au Lac Saint-Jean ou Sentiers des Laurentides : Sentiers des Amérindiens, Sentiers des Jésuites 1678-1703*. Société Historique du Saguenay, numéro 32. Éditions Sciences Modernes. Bibliothèque nationale du Québec, bibliothèque nationale d'Ottawa. 192 pages et cartes.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 1987. *Mise en nomination de la rivière Jacques-Cartier. Réseau de rivières du patrimoine canadien*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Gouvernement du Québec. 28 pages.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2010. *Berce du Caucase – Une espèce envahissante et toxique*. [en ligne]. Août 2010. 14 pages. Page consultée en septembre 2010 de

http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/nuisibles/berce-caucase/doc-info-complet.pdf

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2012. *Guide d'interprétation du règlement sur la qualité de l'eau potable.* [en ligne]. Août 2012. 144 pages. Page consultée en juillet 2013 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/reglement/guide_interpretation_RQEP.pdf

GRANDTNER, M., 1966. *La végétation forestière du Québec méridional*. Québec. 216 pages.

GRENIER, M., 2010. *Données sur la qualité de l'eau de l'usine de filtration 2008 et 2009*. Directeur général, ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier. Communication personnelle.

GROUPE-CONSEIL ENVIRAM, 2002. *Vérification environnementale phase 1 – Sites potentiels de contamination de l'eau potable sur le territoire de la municipalité de Shannon*. Février 2002.

GROUPE HÉMISPHÈRE, 2008. *Capacité de support du lac Saint-Joseph*. Rapport technique réalisé pour la Corporation du bassin de la Jacques-Cartier. 28 pages et 3 annexes.

GROUPEMENT D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (GIEC), 2007. *Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri,R.K. et Reisinger, A.]*. [en ligne]. GIEC, Genève, Suisse. 103 pages. Page consultée en mars 2012 de http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_fr.pdf

HASSEIN-BEY, H., 2009. *Concept de conservation et de mise en valeur des rives du fleuve Saint-Laurent de la MRC de Portneuf. Éléments biophysiques, paysages d'intérêt, accès au fleuve et potentiel de mise en valeur*. Rapport explicatif. ZIP de Québec et Chaudière-Appalaches. 60 pages et annexes. 1 carte.

HÉBERT, S., 2006. *État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Jacques-Cartier : faits saillants 2001-2003*. Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 13 pages.

HISTORIQUE DU MOULIN À SCIE DANSEREAU-LAZURE, 2008. *Historique du moulin à scie Dansereau-Lazure*. [en ligne]. Page consultée en mars 2008 de http://www.jpfil.com/quebecveloclic/secteurs/pisteDansereau/centreDansereau.html

HYDRO-QUÉBEC, 2006. *Poste Anne-Hébert à 315-25 kV et ligne d'alimentation à 315 kV*. [en ligne]. Page consultée en mars 2011 de http://www.hydroquebec.com/projets/pdf/annhebert5.pdf

HYDRO-QUÉBEC, 2012. *Poste Duchesnay à 315-25 kV et ligne d'alimentation à 315 kV*. [en ligne]. Page consultée en juin 2012 de http://www.hydroquebec.com/projets/pdf/2012E0568_Duchesnay.pdf

INFOPORTNEUF, 2012. *Nouveau système de filtration de l'eau plus performant à Donnacona*. Article de presse paru le 3 octobre 2012. Page consultée en octobre 2012 de http://www.infoportneuf.com/index.php/municipal/19-municipal/4438-nouveau-systeme-de-filtration-de-leau-plus-performant-a-donnacona

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIQUE (INRS) – EAU, TERRE ET ENVIRONNEMENT, 2003. *Caractérisation et modélisation numérique de l'écoulement et de la migration de la contamination en TCE dans l'eau souterraine du secteur Valcartier, Québec,*

Canada. Rapport de recherche R-631. Soumis à la Garnison Valcartier et à RDDC Valcartier. Mai 2003. 99 pages.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS) – EAU, TERRE ET ENVIRONNEMENT, 2007. *Étude géologique et des données existantes du secteur d'essais de RDDC Valcartier de 1990 à 2005. Phase I*. Rapport de recherche R-941. 19 Octobre 2007. 34 pages.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS) – EAU, TERRE ET ENVIRONNEMENT, 2008. *Contexte hydrogéologique et modélisation de l'écoulement de l'eau souterraine dans la vallée de Val-Bélair en relation avec la présence de TCE dans le secteur Valcartier, Ville de Québec, Québec, Canada*. Préparé pour Construction de Défense Canada. Rapport de recherche R-962. Décembre 2008. 80 pages, 8 annexes et 30 planches.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS) – EAU, TERRE ET ENVIRONNEMENT, 2010a. *Synthèse du contexte hydrogéologique et de la problématique du TCE dans le secteur de Valcartier, Québec, Canada*. Préparé par Québec, INRS-Eau, Terre et Environnement. Rapport de recherche R-961. Mai 2010. 177 pages.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS) – EAU, TERRE ET ENVIRONNEMENT, 2010b. *Applicabilité du pompage et traitement pour le contrôle de la migration vers l'Ouest du TCE dissous dans l'aquifère deltaïque du secteur Valcartier*. Préparé pour Construction de Défense Canada. Rapport de recherche R-923. Mars 2010. 82 pages.

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC, 2003. *Fiche Nitrates/Nitrites*. Groupe scientifique sur l'eau. Dans *Fiches synthèses sur l'eau potable et la santé humaine,* Juillet 2003, 12 pages.

JACQUES, J-P., 2013. *Fonctionnement de l'unité d'aménagement 031-53*. MRN, Unité de gestion Portneuf/Laurentides. Communication personnelle.

JOLY, M., S. PRIMEAU, M. SAGER ET A. BAZOGE, 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*, Première édition, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, 68 pages.

KIRBY, J. ET J. BEAULIEU, 2006. *Rapport méthodologique de la cartographie des milieux humides de la Communauté métropolitaine de Québec*. Rapport technique No Q2006-2f. Canards Illimités Canada – Québec. 40 pages.

KIRBY, J., 2007. *Assurer la conservation et la mise en valeur des milieux humides dans le bassin versant de la rivière Jacques-Cartier*. Canards Illimités Canada. Présentation faite aux membres du conseil d'administration de le CBCJ le 15 février 2007.

LALIBERTÉ, D., 2005. *Concentrations de trichloroéthylène et d'autres composés organiques volatils dans l'eau de la rivière Jacques-Cartier le 21 juillet 2004*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 11 pages et 3 annexes.

LALIBERTÉ, D., 2010. *Concentrations des composés organiques volatils, des hydrocarbures pétroliers, des perchlorates et des métaux dans l'eau de la rivière Jacques-Cartier les 17 et 18 novembre 2009*. Gouvernement du Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, juin 2010. 14 pages et 2 annexes.

LANGLOIS, A., 2008. *Transmission de données sur les conditions climatologiques dans le bassin versant de la Jacques-Cartier*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Communication personnelle en février 2008.

LAVERDIÈRE, C., DION, S., et F. GAUTHIER, 2007. *Bilan des plans de réduction des pesticides sur les terrains de golf*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 54 pages.

LAVERDIÈRE, C., S. DION ET F. GAUTHIER, 2010. *Bilan des plans de réduction des pesticides sur les terrains de golf au Québec pendant la période 2006-2008*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 65 pages.

LEFEBVRE, L., 2008. *Le sentier des Jésuites, 1676-1703 ou le maître-sentier des Innus-Montagnais de Québec au lac Saint-Jean*. Collection de la Société d'histoire de Stoneham. Éditions Histoire Québec. 340 pages.

LESAGE, Louis, 2011. *Biologiste. Nation huronne-wendat*. Directeur par intérim Nation huronne-wendat, Bureau du Nionwentsïo. Communication personnelle.

LESSARD, C, 2010. *Gestion des sels de voirie sur le territoire de ville de Lac-Saint-Joseph*. Conseiller de la ville de Lac-Saint-Joseph. Communication personnelle.

LESSARD, J., 2009. *Nombre de coupes forestières sur le territoire de la MRC de Portneuf*. MRC de Portneuf. Communication personnelle.

LOISELLE, C., G.R. FORTIN, S. LORRAIN et M. PELLETIER, 1997. *Le Saint-Laurent : Dynamique et contamination des sédiments*. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, Montréal. Coll. « BILAN Saint-Laurent ».

LYMAN, W.J., W.F. REEHL et D.H. ROSENBLATT, 1981. *Handbook of Chemical Property Estimation Methods*: *Environmental behavior of Organic Compounds*. Washington, American Chemical Society.

MAGNAN, P., J. FRANSSEN, M. PÉPINO, V. BOILY, Y. PARADIS, A. PARIS, M. LAPOINTE ET M. A. RODRÍGUEZ, 2012. *Impact de la réfection de l'axe routier 73/175 sur l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) et son habitat*. Université du Québec à Trois-Rivières et Université McGill pour le compte du Ministère des Transports du Québec. 101 pages et 3 annexes.

MARTEL, A., 2009. *Données sur les analyses d'eau de fonte – Données sur la qualité de l'eau de l'usine de filtration*. Ville de Donnacona. Communication personnelle.

MERCIER, A. et J.-F. HAMEL, 2004. *Rivières du Québec – Découverte d'une richesse patrimoniale et culturelle*. Les Éditions de l'Homme, 19 août 2004. 397 pages.

MERCURE J.-L., 2012. *Transmission des rapports du laboratoire d'analyses Maxxam Analytique Inc. Échantillonnages de 1990 à 2012, eaux souterraines et de surface*. Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf. Communication personnelle.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ), 2011. *Les données à références spatiales au MAPAQ dans le contexte du bassin versant de la rivière Jacques-Cartier*. Direction régionale de la Capitale-Nationale, 10 février 2005.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ), 2012. *Base de données des cultures assurées*. Direction régionale de la Capitale-Nationale.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 1995. *Plan directeur de gestion intégrée des déchets*. Présenté par Dessau Environnement Ltée. Janvier 1995. 86 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2002. *Étude de caractérisation environnementale des dépôts de neiges usées des sites de l'USS Montréal, l'USS Saint-Jean et l'USS Valcartier*. Présenté par Dessau-Soprin Inc. 75 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2003. *Évaluation des risques pour la santé humaine – Présence de TCE dans les eaux souterraines de la région de Valcartier*. Présenté à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada. Préparé par Sanexen Services environnementaux Inc. Juin 2003.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2004. *Évaluation environnementale de site – Phase I détaillée – Territoire de la municipalité de Shannon, Québec*. Présenté par Golder Associés Ltée.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2005a. *Caractérisation environnementale préliminaire – Municipalité de Shannon*. Présenté par Sanexen-Amec. Juin 2005. 57 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2005b. *Compilation des résultats de perchlorate dans les eaux souterraines – secteur Valcartier – juillet 2002 à décembre 2004*. Présenté par Dessau-Soprin. Mai 2005. 15 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2005c. *Échantillonnage de l'eau souterraine de puits d'observation, de puits privés et de puits municipaux situés dans le 8e arrondissement (Val-Bélair) à Québec*. Présenté par Biogénie à Construction de Défense Canada, Division des services environnementaux. 263 pages.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2005d. *Compilation des résultats de perchlorate dans les eaux souterraines – secteur Valcartier – Juillet 2002 à décembre 2004*. Présenté par Dessau-Soprin Inc. Mai 2005. 15 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2005e. *Suivi de la qualité des eaux souterraines, 2004-2005 – Garnison Valcartier et RDDC Valcartier.* Présenté par Dessau-Soprin Inc. HQ 05 081. Juillet 2005. Pagination multiple et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2006a. *Échantillonnage des eaux de surface, Garnison Valcartier – Garnison Valcartier, – Rapport synthèse 2005-2006*. Présenté par Dessau-Soprin Inc. Août 2006. 62 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2006b. *Conformité des puits P-4, P-5, P-6 et P-7 avec le Règlement sur le captage des eaux souterraines – Garnison Valcartier*. Présenté par Mission HGE Inc. à Travaux Publics et Services gouvernementaux Canada. 15 mars 2006. 39 pages et 7 annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2007a. *RDDC Valcartier - Échantillonnage des eaux de surface – Campagnes août 2005, octobre 2005, février 2006, mai 2006.* Présenté par Dessau-Soprin Inc. Mars 2007. 32 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2007b. *Caractérisation environnementale des secteurs RDDC-Sud et Bloc Donnacona – RDDC Valcartier, Valcartier, Québec*. Préparé par Franz Environnement Inc. pour Construction de Défense Canada, Garnison Valcartier. 14 septembre 2007. 38 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2007c. *Évaluation de l'intrusion potentielle de vapeurs de trichloroéthylène dans le secteur de Valcartier : étude sur le terrain de la migration et de l'intrusion potentielle de vapeurs dans l'air intérieur à partir de l'eau souterraine*. Présenté par Golder Associées Ltée à Travaux Publics et Services Gouvernementaux Canada. Juillet 2007. 149 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2007d. *Proposition d'établissement d'objectifs spécifiques de gestion du panache d'eau souterraine contaminée par du TCE dans le secteur Valcartier*. Document de travail, Version préliminaire. Octobre 2007. 16 pages.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2008. *Caractérisation des eaux de surface, secteur Valcartier – Analyse et tendances 2005 à 2007*. Présenté par Dessau-Soprin Inc. Rapport synthèse. Octobre 2008. 145 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2009a. *Plan de gestion des sels de voirie de la Garnison Valcartier, de l'Agence des logements familiaux et Recherche et Développement pour la Défense Canada*. Présenté par Dessau-Soprin Inc. Guide de référence. Septembre 2009. 163 pages et 7 annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2009b. *Présence du perchlorate -Secteur Valcartier – Bilan de la situation et recommandations*. Présenté par Dessau. Mars 2009. 68 pages et 6 annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2009c. *Caractérisation des eaux de surface, secteur Valcartier – Campagne du printemps 2008. Rapport final*. Présenté par Dessau-Soprin Inc. Mars 2009. 41 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2009d. *Caractérisation des eaux de surface, secteur Valcartier – Campagne de l'été 2008. Rapport final*. Présenté par Dessau-Soprin Inc. Mars 2009. 45 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2009e. *Campagne d'échantillonnage de l'eau souterraine – Secteur Valcartier – Campagne d'échantillonnage - Été 2009*. Rapport d'étape. Présenté par Aquatech. Novembre 2009. 7 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2010a. *Approche de gestion du Ministère de la Défense Nationale en réponse à la Directive émise en 2003 par Environnement Canada en vertu du paragraphe 38(6) de la Loi sur les pêches*. Ébauche. 15 septembre 2010.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2010b. *Caractérisation des eaux de surface, secteur Valcartier – Campagne du printemps 2009. Rapport final*. Présenté par Dessau-Soprin Inc. Mars 2010. 36 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2010c. *Caractérisation des eaux de surface, secteur Valcartier – Campagne de l'été 2009. Rapport final*. Présenté par Dessau-Soprin Inc. Mars 2010. 42 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2010d. *Caractérisation des eaux de surface – Secteur Valcartier – Campagne de printemps 2010*. Présenté par Dessau Inc. à Construction de Défense Canada. Août 2010. 14 pages et 9 annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2010e. *Caractérisation des eaux de surface – Secteur Valcartier – Campagne de l'été 2010*. Présenté par Dessau Inc. à Construction de Défense Canada. Décembre 2010. 15 pages et 9 annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2010f. *Campagne d'échantillonnage de l'eau souterraine – Secteur Valcartier – Campagne d'échantillonnage - Automne 2009*. Rapport d'étape. Présenté par Aquatech. Février 2010. 7 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2010g. *Campagne d'échantillonnage de l'eau souterraine – Secteur Valcartier – Campagne d'échantillonnage - Mai 2010*. Rapport d'étape. Présenté par Aquatech. Août 2010. 8 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2010h. *Campagne d'échantillonnage de l'eau souterraine – Secteur Valcartier – Campagne d'échantillonnage - Août 2010*. Rapport d'étape. Présenté par Aquatech. Août 2010. 7 pages et annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2011. *Campagne d'échantillonnage de l'eau souterraine – Secteur Valcartier – Campagne d'échantillonnage - Mai 2011*. Rapport d'étape. Présenté par Aquatech. Octobre 2011. 7 pages et 6 annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2012a. *Caractérisation des eaux de surface – Secteur Valcartier – Campagne du printemps 2011*. Présenté par Dessau Inc. à Construction de Défense Canada. Janvier 2012. 16 pages et 8 annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2012b. *Caractérisation des eaux de surface – Secteur Valcartier – Campagne de l'été 2011*. Présenté par Dessau Inc. à Construction de Défense Canada. Janvier 2012. 18 pages et 8 annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2012c. *Caractérisation des eaux de surface – Secteur Valcartier – Campagne du printemps 2012*. Présenté par Dessau Inc. à Construction de Défense Canada. Août 2012. 14 pages et 8 annexes.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2012d. *Installation d'un puits de pompage et essais de pompage – Secteur Place Vanier, Garnison Valcartier, Courcelette (Québec)*. Présenté par Biogénie à Construction de Défense Canada. Mars 2012. 62 pages et annexes.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DES RÉGIONS (MAMR), 2000. *Programme de suivi des ouvrages de surverse. Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE)*. Service des programmes et du suivi des infrastructures (Québec), Directions des infrastructures. Novembre 2000, 6 pages.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DES RÉGIONS (MAMR), 2006. *Programme de suivi de la station d'épuration. Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE)*. Service des programmes et du suivi des infrastructures (Québec), Directions des infrastructures. Septembre 2006, 6 pages et 2 annexes.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DES RÉGIONS (MAMR), 2007. *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2006 - Ouvrages de surverse et stations d'épuration*. Service des programmes et du suivi des infrastructures (Québec), Directions des infrastructures. Juin 2007, 32 pages et 9 annexes.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DES RÉGIONS (MAMR), 2008. *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2007 - Ouvrages de surverse et stations d'épuration*. Service des programmes et du suivi des infrastructures (Québec), Directions des infrastructures. Mai 2008, 37 pages et 9 annexes.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT), 2009. *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2008 – Ouvrages de surverse et stations d'épuration*. Service des programmes et du suivi des infrastructures (Québec), Direction générale des infrastructures. Mai 2009. 41 pages et 9 annexes.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT), 2010. *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2009 – Ouvrages de surverse et stations d'épuration*. Direction générale des infrastructures. Juin 2010. 45 pages et 9 annexes.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT), 2011a. *Décret de population*. Le décret date du 14 décembre 2011, son numéro est le 1287-2011 et il a été publié dans la Gazette officielle le 4 janvier 2012. Le dénombrement est basé sur des estimations au 1er juillet 2011 faites par l'Institut de la Statistique du Québec.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT), 2011b. *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2010*. Octobre 2011. 40 pages et 10 annexes.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT), 2012a. *Répertoire des municipalités*. [en ligne]. Page consultée en mars 2012 de http://www.mamrot.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT), 2012b. *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2011*. Juin 2012. 40 pages et 11 annexes.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2008. *Portrait de l'acidité des eaux du bassin de la rivière Jacques-Cartier – Impact sur la faune et la flore aquatique*. MRNF, Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches. Présentation faite aux membres du conseil d'administration de la CBJC le 8 octobre 2008.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2010. *Guide sur la gestion intégrée des ressources et du territoire : son application dans l'élaboration des plans d'aménagement forestier intégré*. Auteurs : Desrosiers, R. et coll., MRNF, 18 pages.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2011a. *Activités minières de la région de la Capitale-Nationale*. [en ligne]. Gouvernement du Québec, 3e trimestre 2011 de http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/mines/act-min-capitale-nationale.pdf

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2011b. *Liste des permis en vigueur dans la zone ayant un potentiel pour le gaz de schiste*. [en ligne]. MRNF, Direction du bureau des hydrocarbures. Mise à jour le 21 avril 2011 de http://sigpeg.mrnf.gouv.qc.ca/gpg/pdf/permis_vigueur_utica.pdf

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 2013. *Plan d'aménagement forestier intégré tactique (PAFIT), période 2013-2018, unité d'aménagement 031-53.* Direction générale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, 54p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 2012a. *Ensemencements des plans d'eau*. [en ligne]. Page consultée en novembre 2012 de http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/peche/ensemencement/ensemencement_liste.asp

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 2012b. *Aménagements hydroélectriques selon les régions administratives et les bassins versants. Bassin de la rivière Jacques-Cartier.* [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.mrnf.gouv.qc.ca/energie/hydroelectricite/barrages-repertoire-amenagements.jsp#03bassindelarivierejacquescartier

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2000a. *Données des stations météorologiques du bassin versant de la Jacques-Cartier de 1970 à 1999*. Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE), Service de l'information sur le milieu atmosphérique (SIMAT). Communication personnelle en février 2000.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2000b. *Portrait régional de l'eau, Capitale-Nationale.* [en ligne]. Page consultée en mars 2008 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/regions/region03/index.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2006. *Guide de conception des installations de production d'eau potable*. [en ligne]. Direction des politiques de l'eau, Service des eaux municipales. Dernière mise à jour en en avril 2012. Page consultée en mars 2008 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/index.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2008a. *Réserve écologique de Tantaré*. [en ligne]. Page consultée en mars 2008 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/reserves/tantare/res_03.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2008b. *Réserve écologique Jules-Carpentier* [en ligne]. Page consultée en mars 2008 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/reserves/jules_carpentier/res_61.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2009a. *Données de la station météorologique de Donnacona-2 depuis 2000*. Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE), Service de l'information sur le milieu atmosphérique (SIMAT). Communication personnelle en août 2009.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2009b. *Réserve écologique de la Tourbière-de-Shannon, Portrait du territoire*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, direction du patrimoine écologique et des parcs. 36 pages.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2010. *Bilan annuel de conformité environnementale – Secteur des pâtes et papiers – 2008*. MDDEP, Direction des politiques de l'eau, Service des eaux industrielles. 224 pages.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011a. *Bilan annuel de conformité environnementale – Secteur des pâtes et papiers – 2009*. MDDEP, Direction des politiques de l'eau, Service des eaux industrielles. 194 pages.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011b. *À propos des pesticides - code de gestion des pesticides*. Dernière mise à jour en août 2011 et page consultée en septembre 2011 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/apropos.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011c. *Liste des municipalités possédant un code de gestion des pesticides*. Dernière mise à jour en février 2011. Page consultée en septembre 2011 de http://mddep.gouv.qc.ca/pesticides/Liste-municipalites.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011d. *L'utilisation des pesticides dans les vergers de pommiers*. Page consultée en septembre 2011 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/verger/proxim.htm#derive

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2012a. *Consultation du Système géomatique de la gouvernance de l'eau (SGGE)*. Page consultée en mars 2012.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2012b. *Réseau du suivi des eaux souterraines du Québec*. [en ligne]. Page consultée en mars 2012 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/index.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2012c. *Table de concertation régionale*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/st-laurent/gestion-integree/tables-cr.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2012d. *Bilan des ventes de pesticides pour l'année 2009*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 85 pages.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2012e. *Les milieux humides et l'autorisation environnementale*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l'eau et Pôle d'expertise hydrique et naturel. 41 pages + annexes.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP), 2012a. *Répertoire de tous les réseaux municipaux de distribution d'eau potable*. [en ligne]. Mise à jour août 2012. Page consultée en octobre 2012 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/index.asp

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP), 2012b. *Programme Environnement – Plage et Liste des plages admissibles pour la région de la Capitale-Nationale*. [en ligne]. Page consultée en août 2012 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/regions/region_03/liste_plage03.asp

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP), 2013. *Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels*. [en ligne]. Dernière mise à jour le 10 février 2013. Page consultée en février 2013 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP), 2014. *Répertoire des terrains contaminés*. [en ligne]. Dernière mise à jour le 28 avril 2014. Page consultée en avril 2014 de http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp

MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE (MLCP), 1983. *Résultats des recaptures de smolts ensemencés dans la rivière Jacques-Cartier 1981-1982*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Direction régionale de Québec. 15 pages et annexes.

MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE (MLCP), 1991. *Plan de gestion de la rivière Jacques-Cartier*. Rapport présenté à la Commission des rivières du Patrimoine canadien, Québec, 125 pages et annexes.

MOISAN ET PELLETIER, 2008. *Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec – Cours d'eau peu profonds à substrat grossier*. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 86 pages dont 6 annexes.

MORIN, R. et F. LAMY, 2009. *Liste des établissements piscicoles et de leurs produits*. [en ligne]. Document d'information DADD-03. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. 12 pages. Dernière mise à jour en janvier 2013 de http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/dadd03listeetablissements.pdf

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE LA CÔTE-DE-BEAUPRÉ, 2002. *Schéma d'aménagement et de développement*. Adopté en 1987 et entré en vigueur en septembre 2002, MRC de La Côte-de-Beaupré, 182 pages.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE LA JACQUES-CARTIER, 2004. *Schéma d'aménagement révisé*. Juillet 2004, MRC de La Jacques-Cartier, 199 pages.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE LA JACQUES-CARTIER, 2012a. *Règlement abrogeant le règlement numéro 02-2007 et régissant les matières relatives à*

l'écoulement des eaux des cours d'eau situés sur le territoire de la MRC de La Jacques-Cartier. 22 pages et annexes.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE LA JACQUES-CARTIER, 2012b. *Politique relative à la gestion des cours d'eau sous la juridiction de la MRC de La Jacques-Cartier*. 21 mars 2012. 21 pages et 9 annexes.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE PORTNEUF, 1997. *Plan directeur de gestion intégrée des boues de la MRC de Portneuf*. Juillet 1997, MRC de Portneuf, 45 pages.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE PORTNEUF, 2002. *Résumé du règlement relatif aux coupes forestières en forêt privée*. MRC de Portneuf, août 2002. 3 pages.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE PORTNEUF, 2003. *Plan de gestion des matières résiduelles*. Adopté par le conseil le 17 septembre 2003, MRC de Portneuf, pagination multiple.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE PORTNEUF, 2007a. *Schéma d'aménagement et de développement révisé*. Adopté en novembre 2007, MRC de Portneuf, pagination multiple.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE PORTNEUF, 2007b. *Politique relative à la gestion des cours d'eau sous la juridiction de la MRC de Portneuf*. Adopté le 19 décembre 2007, MRC de Portneuf, 16 pages et 7 annexes.

MURAT, V., R. MARTEL, Y. MICHAUD, N. FAGNAN, F. BEAUDOIN ET R. THERRIEN, 2000. *Cartographie hydrogéologique régionale du piémont laurentien dans la MRC de Portneuf : Géologie et stratigraphie des formations superficielles*. Commission géologique du Canada, Dossier public # 3664-d, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC), 2009. *Contaminated Water Supplies at Camp Lejeune : Assessing Potential Health Effects*. Committee on Contaminated Drinking water at Camp Lejeune. Board on Environmental Studies and Toxicology, Division on Earth and Life Studies, National Research Council of the National Academies, National Academies Press, Washigton, D.C., 318 pages.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS), 2010. *WHO – Guidelines for Indoor Air Quality Selected Pollutants*. Bonn. 454 pages.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS), 2013. *Agents classés par les monographies du CIRC, volumes 1-107.* Centre international de recherche sur le cancer (CRIC). Page consultée en juillet 2013 de http://monographs.iarc.fr/FR/Classification/index.php

OUELLET, R., 2012. *L'avifaune et la faune terrestre du marais Léon-Provancher*. Ornithologue et membre du conseil d'administration de la Société Provancher. Octobre 2012. Communication personnelle.

OURANOS. 2010. *Savoir s'adapter aux changements climatiques.* [Rédaction : C. DesJarlais, M. Allard, A. Blondlot, A. Bourque, D. Chaumont, P. Gosselin, D. Houle, C. Larrivée, N. Lease, R. Roy, J.-P. Savard, R. Turcotte, C. Villeneuve]. Montréal, Canada, 128 pages.

PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER (PNJC), 2009a. Table d'harmonisation du 20 octobre 2009.

PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER (PNJC), 2009b. *Synthèses des connaissances – Plan directeur du parc national de la Jacques-Cartier*. Version préliminaire, avril 2009. 165 pages + 19 cartes.

PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER (PNJC), 2012a. *Données de pH dans quatre lacs du parc national de la Jacques-Cartier*. Responsable du service de la conservation et de l'éducation, communication personnelle.

PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER (PNJC), 2012b. *Au-delà des actions positives de l'Exploitation forestière, des effets secondaires destructeurs*. L'explorateur Parc Parcours, Parc nationale de la Jacques-Cartier. Page consultée en octobre 2012 de http://www.parcparcours.com/jac/fiches/exploitation-forestiere.dot

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1984. *Réseau de surveillance des substances toxiques 1980 : pesticides organochlorés dans le milieu aquatique au Québec méridional*. Québec, ministère de l'Environnement, Direction des relevés aquatiques. 69 pages.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1985a. *Réseau de surveillance des substances toxiques 1981 : contamination du milieu aquatique du Québec méridional par sept métaux lourds.* Québec, ministère de l'Environnement, Direction des relevés aquatiques. 107 pages.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1985b. *Réseau de surveillance des substances toxiques 1981 : détection dans le milieu aquatique de cinq métaux : baryum, cobalt, manganèse, molybdène, vanadium*. Québec, ministère de l'Environnement, Direction des relevés aquatiques. 45 pages.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1985c. *Réseau-toxiques 1981 : contamination du milieu aquatique du Québec méridional par les BPC, le P,P'-DDE et le HCB*. Québec, ministère de l'Environnement, Direction des relevés aquatiques. 51 pages et 1 annexe.

PIOT, A. ET É. PELLETIER, 2006. *Rapport sur l'impact des embarcations à moteur sur l'environnement aquatique et la qualité de l'eau potable*. Chaire de recherche du Canada en écotoxicologie moléculaire, Institut des sciences de la mer de Rimouski, Université du Québec à Rimouski, août 2006. 23 pages.

PLAGE DU LAC SAINT-JOSEPH, 2012. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de https://www.lac-saint-joseph.com/accueil/

PLAN SAINT-LAURENT, 2008. *Suivi de l'état du Saint-Laurent – Espèces végétales envahissantes des milieux humides du Saint-Laurent*. 8 pages.

PLAN D'ACTION SAINT-LAURENT 2011-2016, 2012. *Les Tables de concertation régionales*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://planstlaurent.qc.ca/fr/gestion_integree/tables_de_concertation_regionales.html#c202

PRENTISS & CARLISLES, 2012. *Forestland Group selects Prentiss & Carlisles to manage Quebec Timberland.* [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.prentissandcarlisle.com/index.php?cat_id=4006&url_news4006=http%3A%2F%2Fwww.prentissandcarlisle.com%2Fmodules%2FNews%2FdisplayNews.php%3Fid%3D11&formFocus=news4006

PROWSE, T.D. et S. BELTAOS, 2002. *Climatic control of river-ice hydrology: a review*. Hydrological Processes, vol. 16, no 4, p. 805-822.

RÉGIE RÉGIONALE DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DE PORTNEUF (RRGMRP), 2012a. *Lieu d'enfouissement technique de Neuville – Plan de localisation des installations de la Régie*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.laregieverte.ca/propos/lieu-enfouissement-technique

RÉGIE RÉGIONALE DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DE PORTNEUF (RRGMRP), 2012b. *Implantation de la collecte de matières organiques*. [en ligne]. Page consultée en septembre 2012 de http://www.laregieverte.ca/propos/actualites

RÉPERTOIRE DU PATRIMOINE CULTUREL DU QUÉBEC, 2009. *Sites culturels et historiques.* Ministère de la Culture, des communications et de la Condition féminine. [en ligne]. Page consultée en novembre 2009 de http://www.patrimoine-culturel.gouv.qc.ca/RPCQ/recherche.do?methode=afficher

RESSOURCES NATURELLES CANADA, 2012. *Réseau d'information sur les eaux souterraines – puits et aquifères du Canada*. [en ligne]. Dernière mise à jour le 08 décembre 2011. Page consultée en mars 2012 de http://ngwd-bdnes.cits.nrcan.gc.ca/service/api_ngwds:gin/fr/wmc/aquifermap.html

RONDEAU, B., D. COSSA, P. GAGNON et L. BILODEAU, 2000. *Budget and sources of suspended sediment transported in the St. Lawrence River, Canada*. [en ligne]. Hydrological Processes, 14 : 21-36. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1099-1085(200001)14:1%3C21::AID-HYP907%3E3.0.CO;2-7/abstract

ROSEBERRY, A., 2011. *Fixation du seuil de 85 % pour les notes d'exigence de rejet et de suivi pour les stations d'épuration et les ouvrages de surverse*. MAMROT, Direction régionale. Communication personnelle.

SANTÉ CANADA, 2005. *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : Documentation à l'appui – Le trichloroéthylène*. [en ligne]. Bureau de la qualité de l'eau et de la santé, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Ottawa, Ontario, 60 pages. Page consultée en août 2009 de http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/

SANTÉ CANADA, 2008. *Le perchlorate et la santé humaine*. Dernière mise à jour en janvier 2008. Page consultée en mars 2008 de http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/perchlorate_f.html

SMITH, J. H., BOMBERGER Jr D. C. et D. L. HAYNES, 1980. *Prediction of the volatilization rates of high-volatility chemicals from natural water bodies*. Environmental Science and Technology, vol. 11, no 14, p. 1332-1337.

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (FAPAQ), 2004. État *des connaissances – Parc national de la Jacques-Cartier*. Direction de la planification des parcs, Québec. Avril 2004. 159 pages et 8 annexes.

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ), 2008. *Plan d'action de développement durable 2008-2013*. 12 pages.

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ), 2012a. *Station touristique Duchesnay.* [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.sepaq.com/ct/duc/index.dot?language_id=2

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ), 2012b. *Réserve faunique des Laurentides.* [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.sepaq.com/rf/lau/index.dot?language_id=2

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ), 2012c. *Parc national de la Jacques-Cartier*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.sepaq.com/pq/jac/index.dot?language_id=2

SOCIÉTÉ PROVANCHER D'HISTOIRE NATURELLE DU CANADA, 2010. *Territoire du marais Léon-Provancher*. [en ligne]. Page consultée en avril 2010 de http://www.provancher.qc.ca/fr/territoires/le-marais-leon-provancher

SOCIÉTÉ PROVANCHER D'HISTOIRE NATURELLE DU CANADA, 2011a. *Le territoire du marais Léon-Provancher.* [en ligne]. Page consultée en mars 2011 de http://www.provancher.qc.ca/fr/territoires/le-marais-leon-provancher

SOCIÉTÉ PROVANCHER D'HISTOIRE NATURELLE DU CANADA, 2011b. *Portrait*. [en ligne]. Page consultée en janvier 2011 de http://www.provancher.qc.ca/fr/societe/quisommes-nous/portrait

SYNDICAT DES PROPRIÉTAIRES FORESTIERS DE LA RÉGION DE QUÉBEC, 2012. *Fonctionnement*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.spfrq.qc.ca/

STATISTIQUE CANADA, 2002. *Profils des communautés de 2001*. [en ligne]. Page consultée en octobre 2011 de http://www12.statcan.ca/english/Profil01/CP01/Index.cfm?Lang=F

STATISTIQUE CANADA, 2007. *Profils des communautés de 2006*. [en ligne]. Page consultée en octobre 2011 de http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F

STATISTIQUE CANADA, 2012a. *Profil du recensement 2011*. [en ligne]. Page consultée en octobre 2012 de http://www12.statcan.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

STATISTIQUE CANADA, 2012b. *Données sur les exploitations et les exploitants agricoles de 2011*. [en ligne]. Dernière mise à jour juin 2012. Page consultée en juillet 2012 de http://www29.statcan.gc.ca/ceag-web/fra/community-agriculture-profile.action?varId=170&geoId=240000000

TABLE DE CONCERTATION EN ENVIRONNEMENT DE PORTNEUF (TCEP), 2012. *Accueil*. [en ligne]. Page consultée en juin 2012 de http://tcep.ca/accueil/

THE FORESTLAND GROUP, LLC., 2012. *À propos de nous*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.forestlandgroup.com/about.html

UNION DES PRODUCTEURS AGRICOLES (UPA) RIVE-NORD, 2012. *Mission et principes*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.upa.qc.ca/fr/Qui_sommes_nous/Mission_et_principes.html

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2011. *Toxicological review of Trichloroethylene (CASR No. 79-01-6) in support of summary information on the Integrated Risk Information System (IRIS)*. EPA/635/R-09/011F. Washington, DC: Author. 1 200 pages.

VILLAGE VACANCES VALCARTIER. *Activités*. [en ligne]. Page consultée en avril 2012 de http://www.valcartier.com/

VILLE DE DONNACONA, 2004. *Collecte d'informations disponibles concernant la présence du Trichloroéthylène (TCE) dans la rivière Jacques-Cartier, entre mars 2002 et juin 2004*. Poste de purge à l'extrémité du réseau d'aqueduc.

VILLE DE PONT-ROUGE, 2006. *Historique du site de pêche Déry*. Communication personnelle.

VILLE DE QUÉBEC, 2005. *Suivi de la qualité de l'eau en regard du trichloroéthylène (TCE) – Bilan août 1998 – juin 2005 – Secteur de Val-Bélair, Arrondissement Laurentien*. Ville de Québec, Service de l'environnement. Juillet 2005. 9 pages et annexes.

VILLE DE QUÉBEC, 2011. Transmission des données sur le *suivi de la qualité de l'eau potable en regard du TCE, de 2003 à 2011*. Ville de Québec, Division de la qualité de l'eau, Service de l'environnement.

VILLE DE SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2011. *Bottin des entreprises*. Page consultée en février 2011 de http://www.ville.st-augustin.qc.ca/bottin-des-entreprises

VILLE DE SAINTE-CATHERINE-DE-LA-JACQUES-CARTIER, 2008. *Historique de Sainte-Catherine-de-Portneuf, 1978*. Extrait d'un document préparé par Rénald Rioux Communication personnelle.

VILLENEUVE, J.-P., MAILHOT A. et E. SALVANO, 2002. *Problématique de l'approvisionnement et de l'utilisation de l'eau potable dans la nouvelle ville de Québec : Rapport final.* Présenté au comité de transition, INRS, Eau, terre et Environnement, Sainte-Foy, 14 janvier 2002.

YAGOUTI, A., BOULET, G., VINCENT, L.A., VESCOVI, L. et É. MÉKIS., 2008. *Observed changes in daily temperature and precipitation indices for Southern Québec, 1960-2005.* Atmosphere Ocean, vol. 46, n°2, 2008, p. 243-256.

WU, C. et J. SCHAUM, 2000. *Exposure assessment of trichloroethylene*. Environ Health Perspect, 108 Suppl 2, 359-363.

ZONE D'INTERVENTION PRIORITAIRE (ZIP) DE LA RÉGION DE QUÉBEC ET CHAUDIÈRE-APPALACHES, 2012. *Profil de la ZIP*. [en ligne]. Page consultée en mai 2012 de http://www.zipquebec.com/profil-de-zip-qch.html

RÉFÉRENCES CARTOGRAPHIQUES

ALTUS DORION, 2005. Cadastre des municipalités de la MRC de La Jacques-Cartier.

BPR INC., 2008. *Étude d'impacts sur l'environnement pour le projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de la régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf*. Déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Janvier 2008. Volume 1 et 2. Pagination multiple.

CANARDS ILLIMITÉS CANADA, 2005. Répertoire des milieux humides de la communauté métropolitaine de Québec. Projet de conservation intégrée des milieux humides de la CMQ. Québec. Décembre 2005. Rendu public le 2 novembre 2006.

CORPORATION DU BASSIN DE LA JACQUES-CARTIER (CBJC), 2011. *Caractérisation d'un territoire à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier*. 46 pages et 2 annexes.

HYDRO-QUÉBEC, 2012. Emplacement du futur poste Duchesnay et des lignes de transport de l'électricité.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ), 2006. Unités animales.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ), 2008. Données climatologiques.

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE (MDN), 2009. Service de la cartographie, BFC Valcartier, Série A702, Carte MCE124, Édition 7.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'ORGANISATION DU TERRITOIRE (MAMROT), 2010. Portrait provincial en aménagement du territoire (PPAT).

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'ORGANISATION DU TERRITOIRE (MAMROT), 2011. Données municipales et de populations.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 2001. Base de données topographiques et administratives (BDTA). Échelle 1 : 250 000 (20k).

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 2002. Base de données géographiques et administratives (BDGA). Échelle 1 : 1 000 000.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). Provinces géologiques. Secteur des mines.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MRNFP), 2004. Coupes forestières entre 1920 et 1980.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MRNFP), 2004. Territoires récréatifs et protégés (TRP). Échelle 1 : 20 000 (20k).

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2007. Unités d'aménagement forestières.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2009. Système sur les découpages administratifs (SDA). Échelle 1 : 20 000 (20k).

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2008. Données de pH.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2010. Base de données topographiques du Québec (BDTQ). Échelle 1 : 20 000 (20k).

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2010. Système d'information écoforestière (SIEF). Échelle 1 : 20 000 (20k). Direction des inventaires forestiers (DIF).

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2011. AQRéseau.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2012. Système d'information géoscientifique pétrolier et gazier (SIGPEG).

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 2013. Historique des travaux de récoltes. Bureau de l'UA Portneuf-Laurentides.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2005. Modèle numérique d'élévation (MNE). Direction du patrimoine écologique et des parcs (DPEP).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2008. Données climatologiques. Direction du suivi de l'état de l'environnement.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2009. Registre des aires protégées au Québec (RAPQ).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2010. Cadre écologique de référence (CER). Direction du patrimoine écologique et des parcs (DPEP).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011. Bassins hydrographiques du Québec (BHQ). Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). Échelle 1 : 20 000 (20k).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011. Cadre de référence hydrologique du Québec (CRHQ). Direction du patrimoine écologique et des parcs (DPEP).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011. Milieux humides potentiels.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011. Système d'information hydrogéologique (SIH).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP), 2013. Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels. Dernière mise à jour le 10 février 2013. Page consultée en février 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP), 2013. Répertoire des terrains contaminés. Dernière mise à jour le 18 février 2013. Page consultée en février 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP), 2013. Répertoire des barrages. Centre d'expertise Hydrique du Québec.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE LA JACQUES-CARTIER, 2008. Sentiers de motoneige et contraintes anthropiques.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE PORTNEUF, 2007. Schéma d'aménagement et de développement révisé - Utilisation du sol. Adopté en novembre 2007, MRC de Portneuf.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE PORTNEUF, 2011. Cartographie régionale de la MRC de Portneuf.

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE PORTNEUF, 2012-2013. Cadastre des municipalités de la MRC de Portneuf.

PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER (PNJC), 2012. Données de pH.

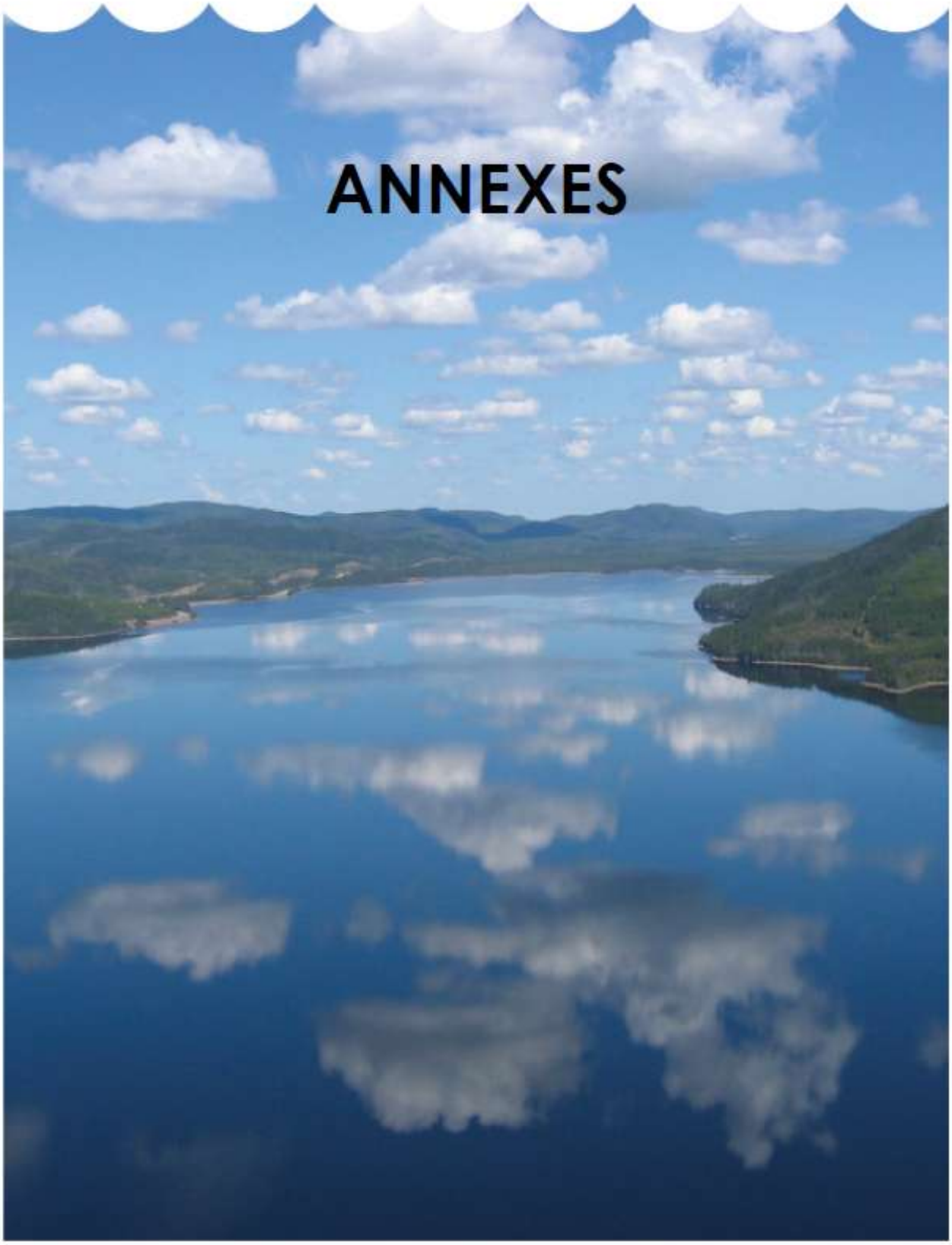
SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ), 2009. Limites des territoires de la SÉPAQ.

STADACONA S.E.C., 2007. Données forestières pour l'UAF 031-53.

VILLE DE QUÉBEC, 2011. Utilisation du sol sur le territoire de Saint-Augustin-de-Desmaures. Service de l'évaluation et Division de l'urbanisme.

VILLE DE SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2011. Cadastre de Saint-Augustin-de-Desmaures.

ANNEXES

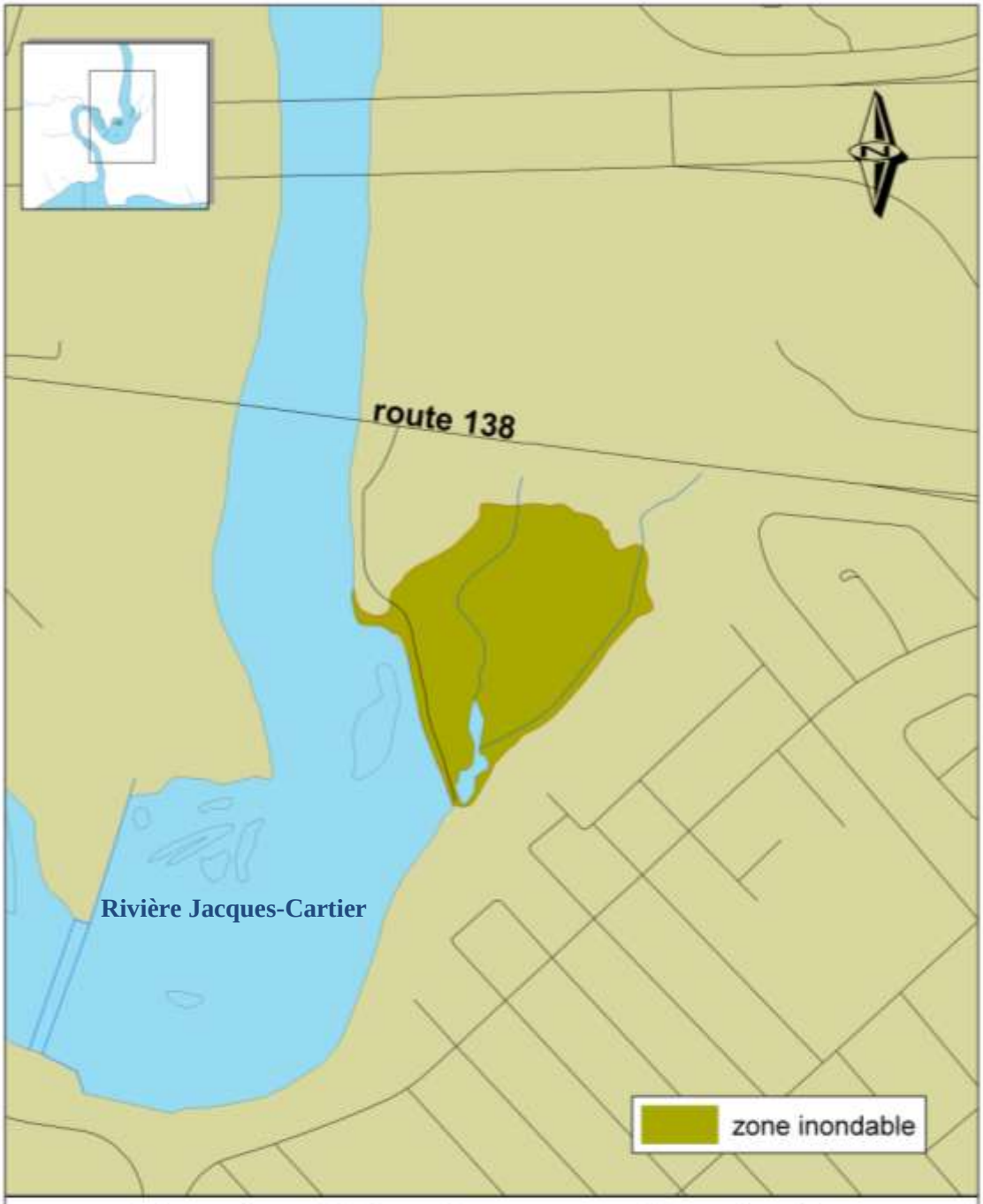


Annexe 1

Zones inondables

de la zone de gestion intégrée

de l’eau de la Jacques-Cartier



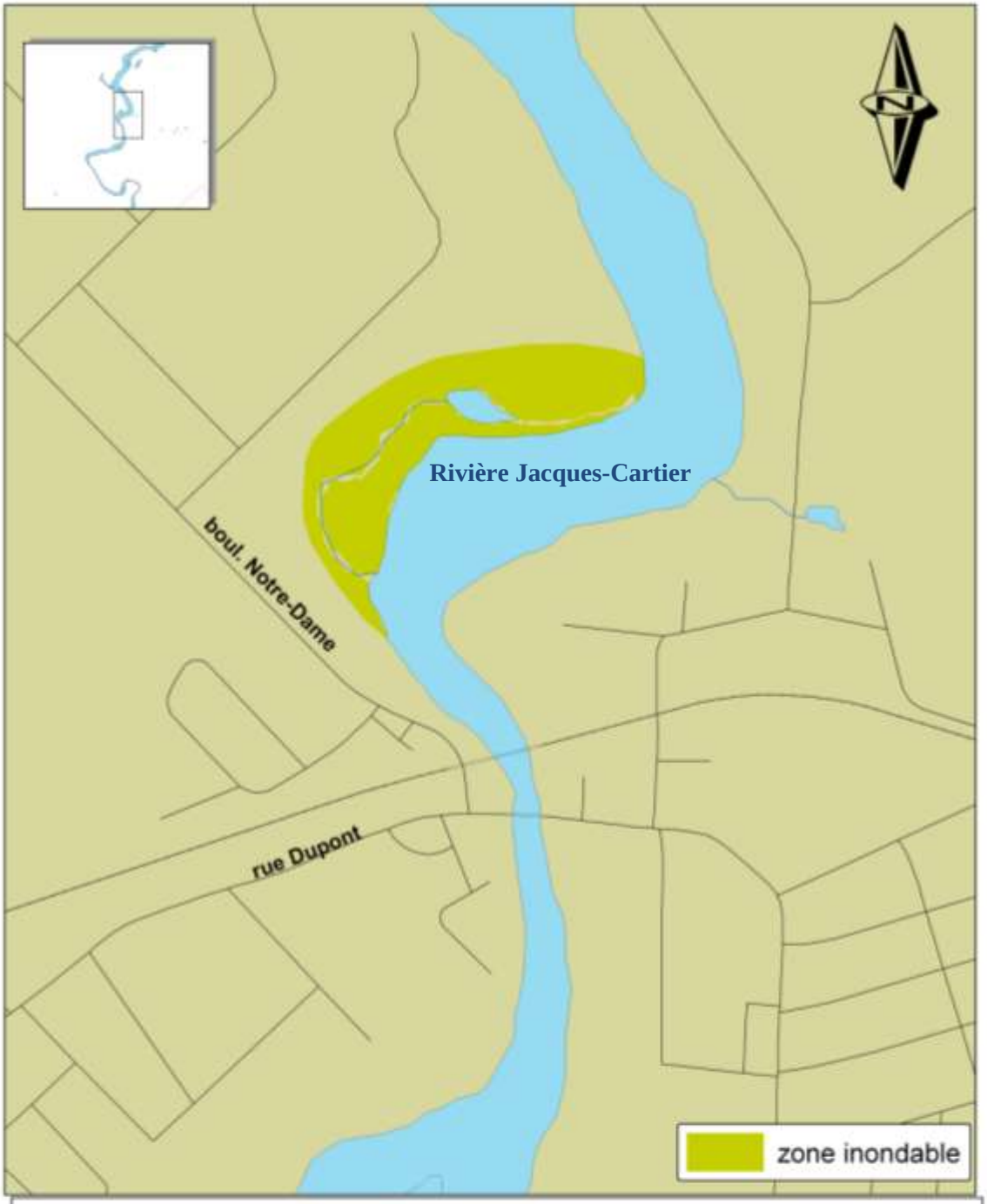
Zones inondables : Donnacona - Parc des Berges

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de Portneuf
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 55 110 220 Meters

1:2 800



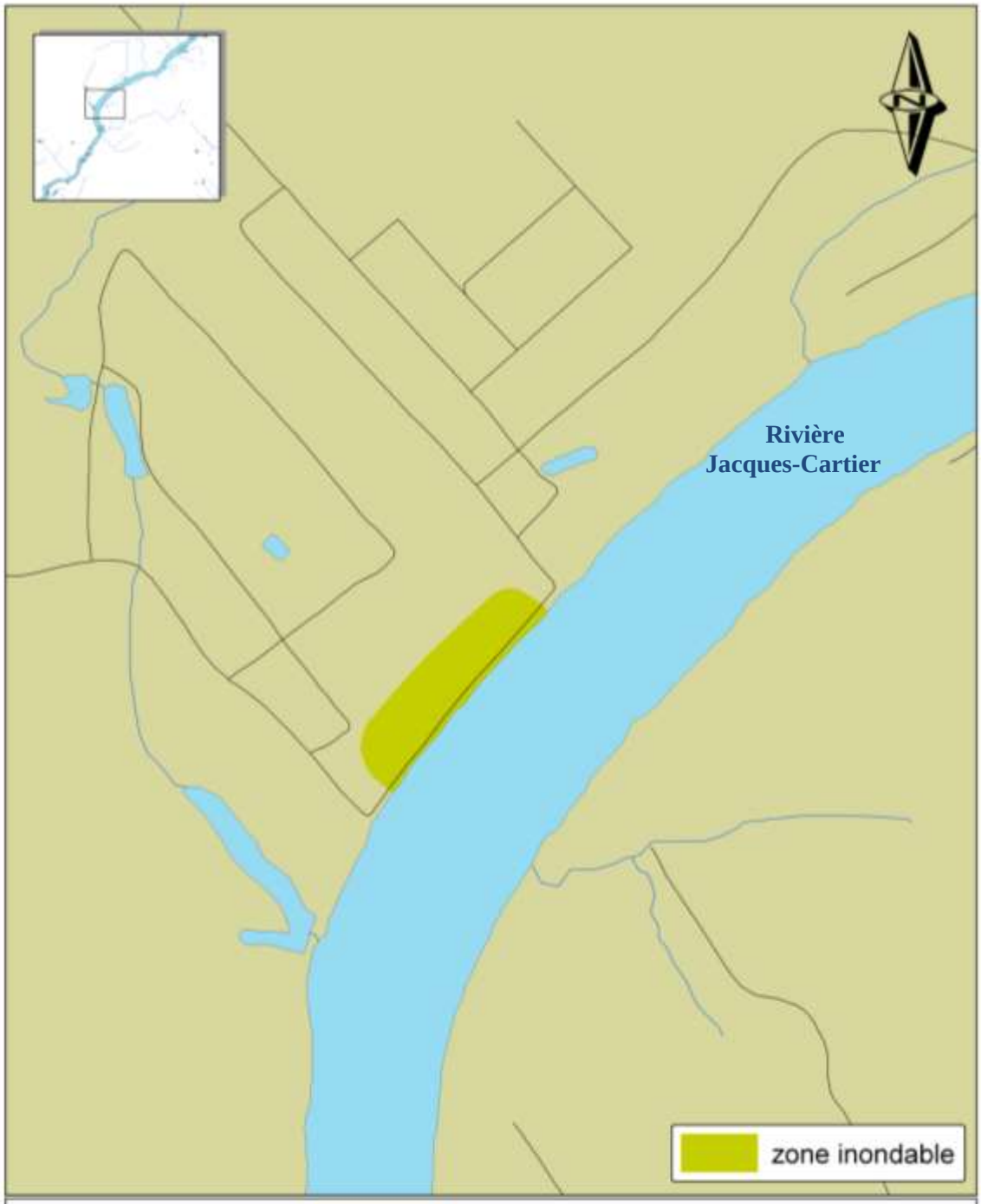
Zones inondables : Pont-Rouge

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de Portneuf
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 50 100 200 M

1:3 000



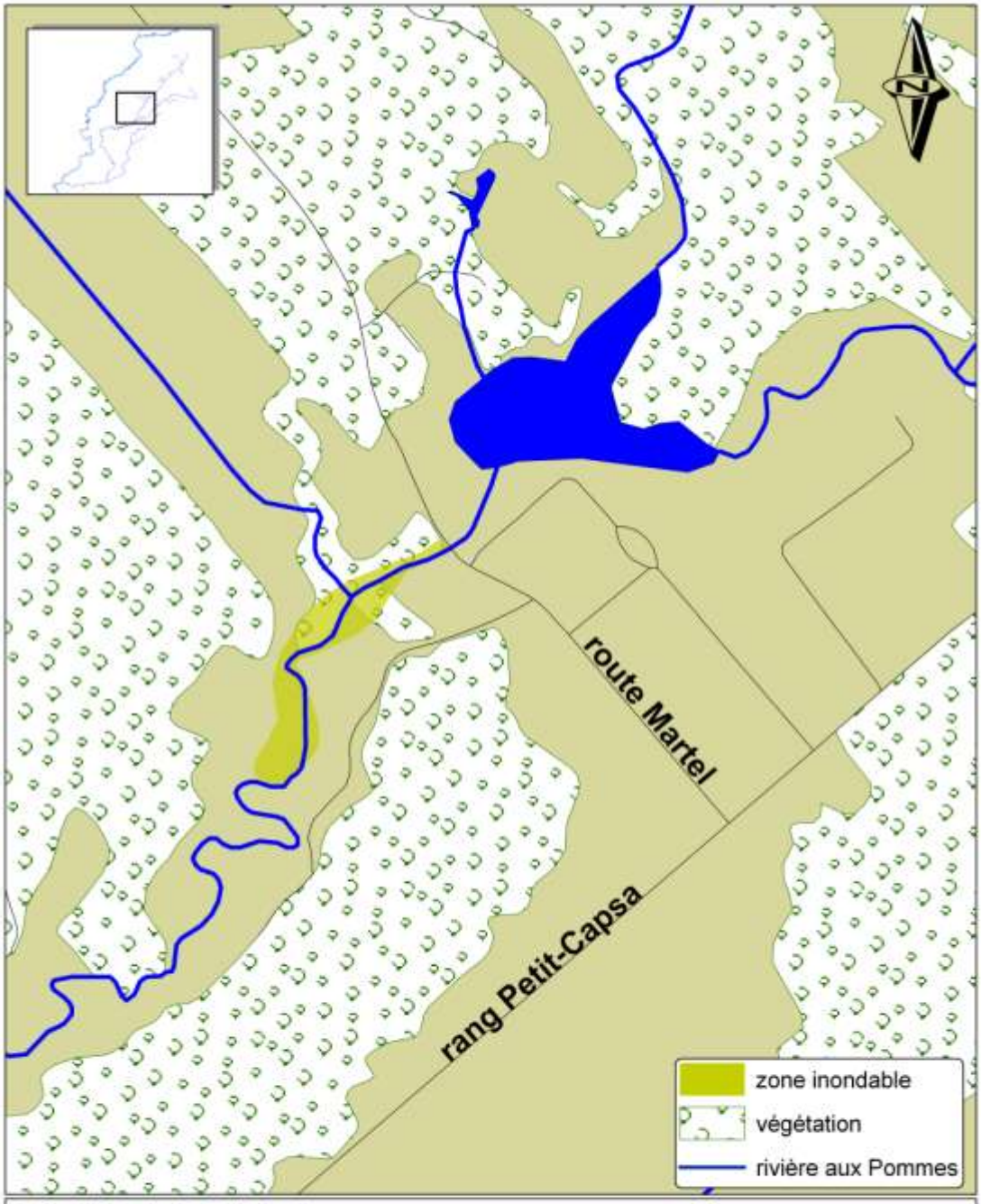
Zones inondables : Pont-Rouge - Grand-Remous

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de Portneuf
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 75 150 300 M

1:3 300



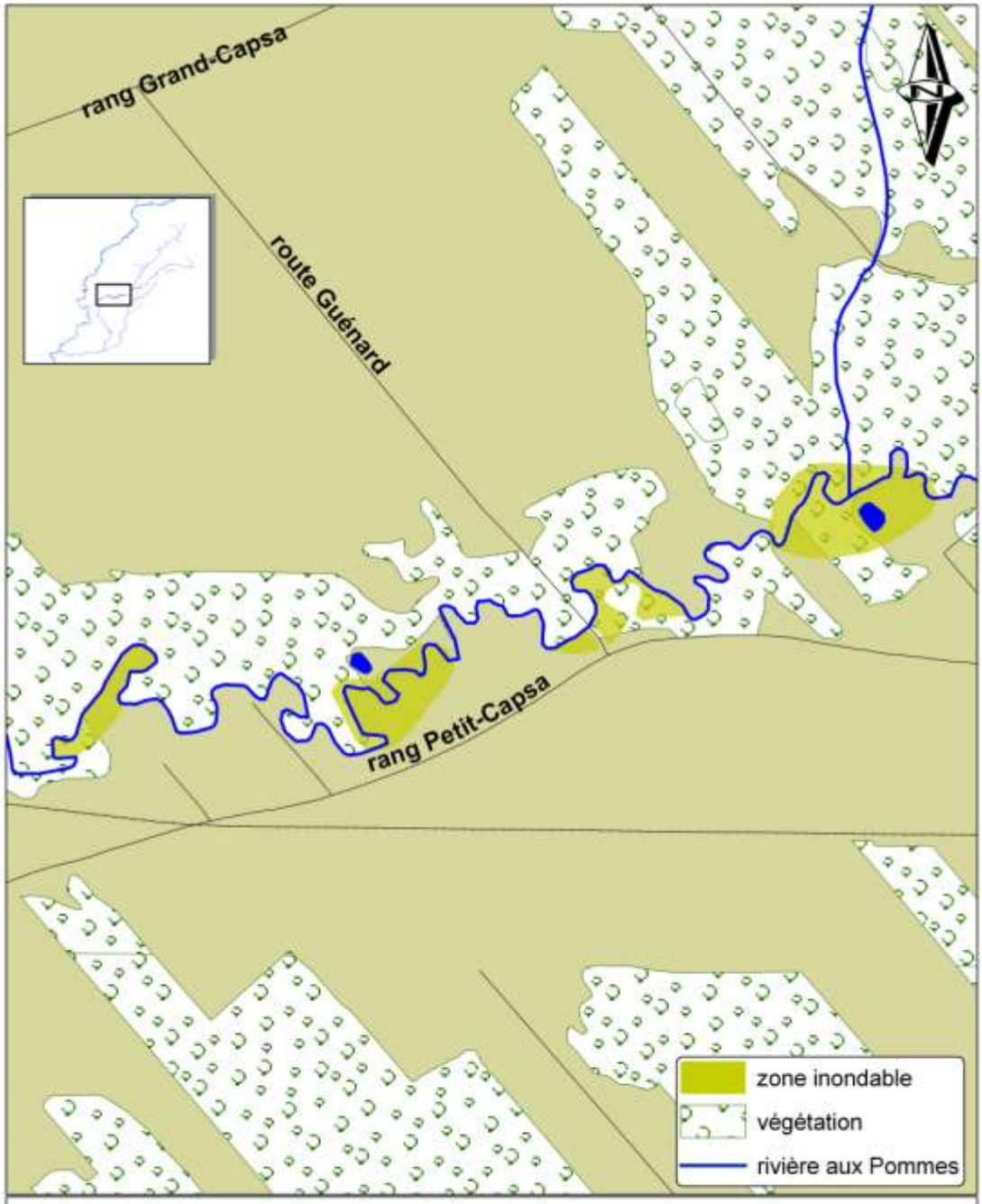
Zones inondables : Pont-Rouge - rivière-aux-Pommes

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de Portneuf
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 37,5 75 150 M

1:2 800



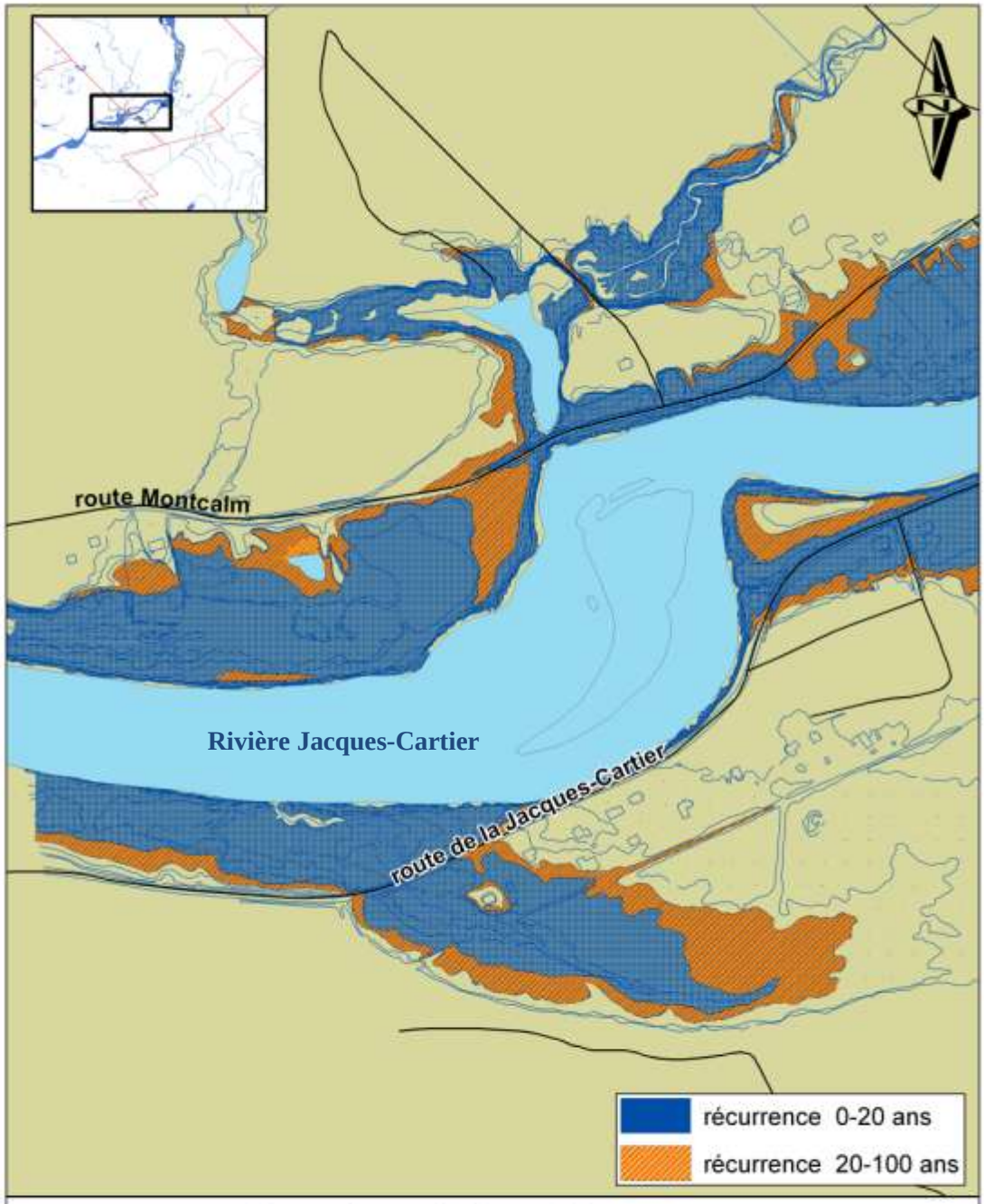
Zones inondables : Pont-Rouge - rivière-aux-Pommes

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de Portneuf
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 55 110 220 M

1:3 700



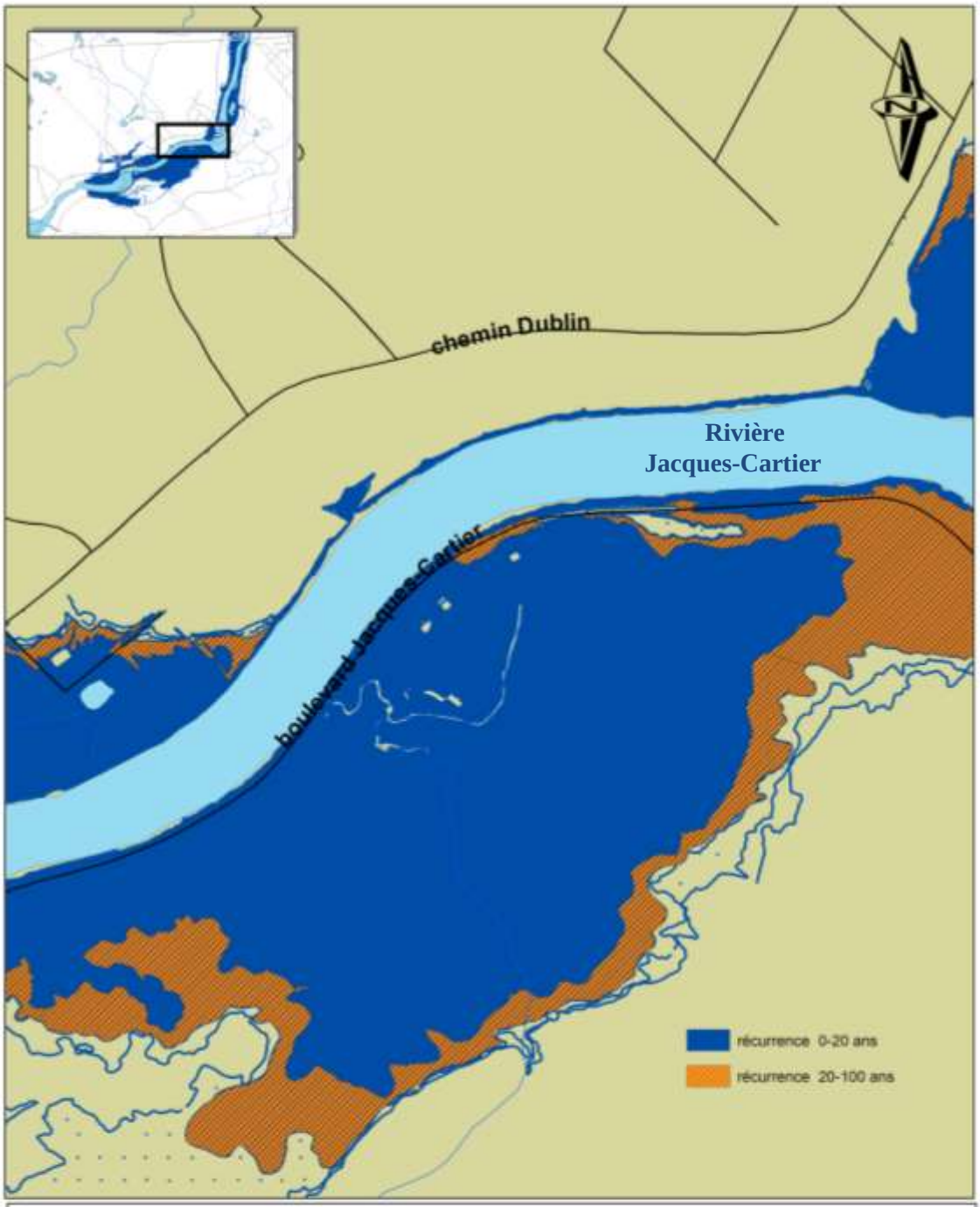
Zones inondables : Shannon

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 55 110 220 M

1:2 800



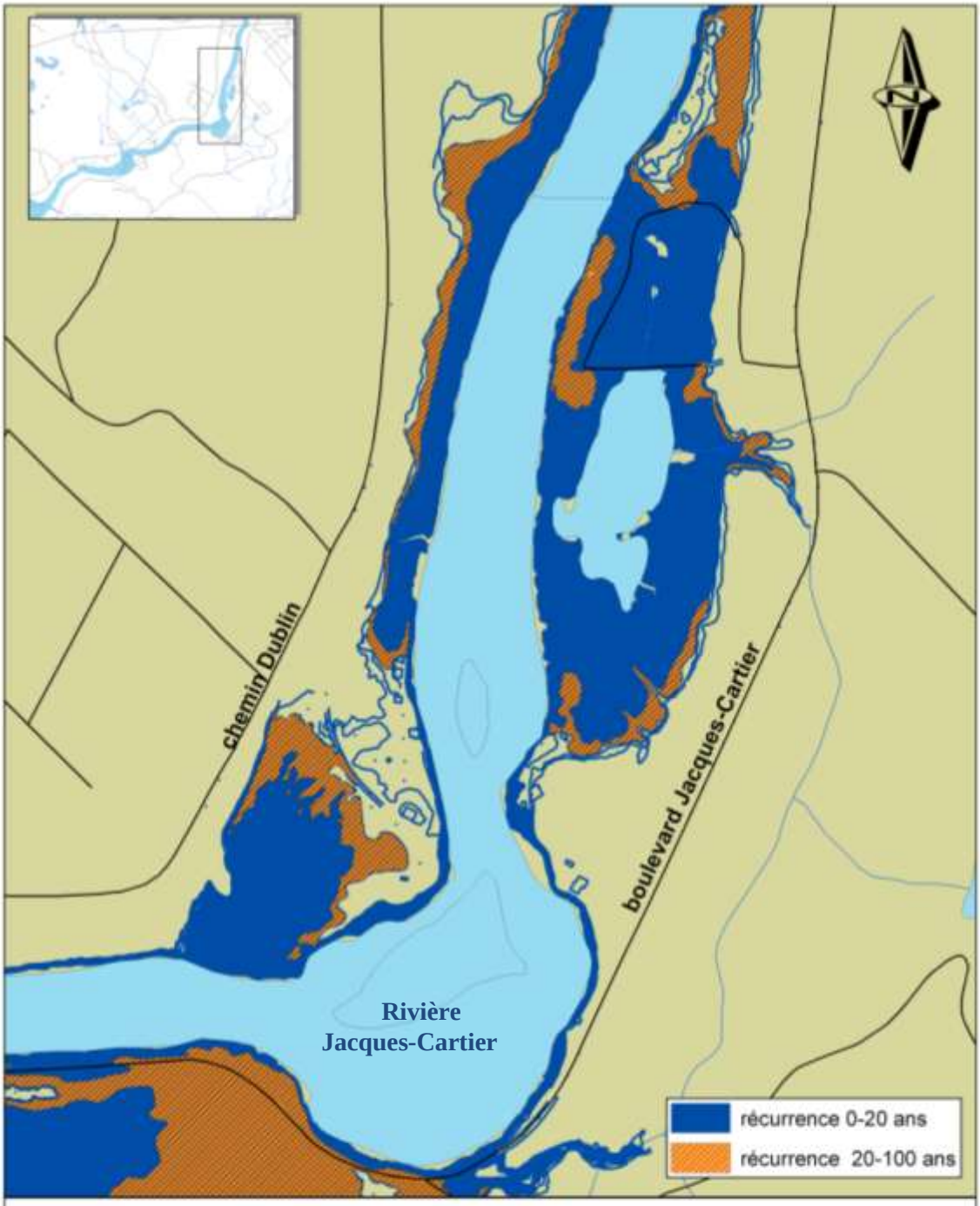
Zones inondables : Shannon

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 50 100 200 M

1:2 800



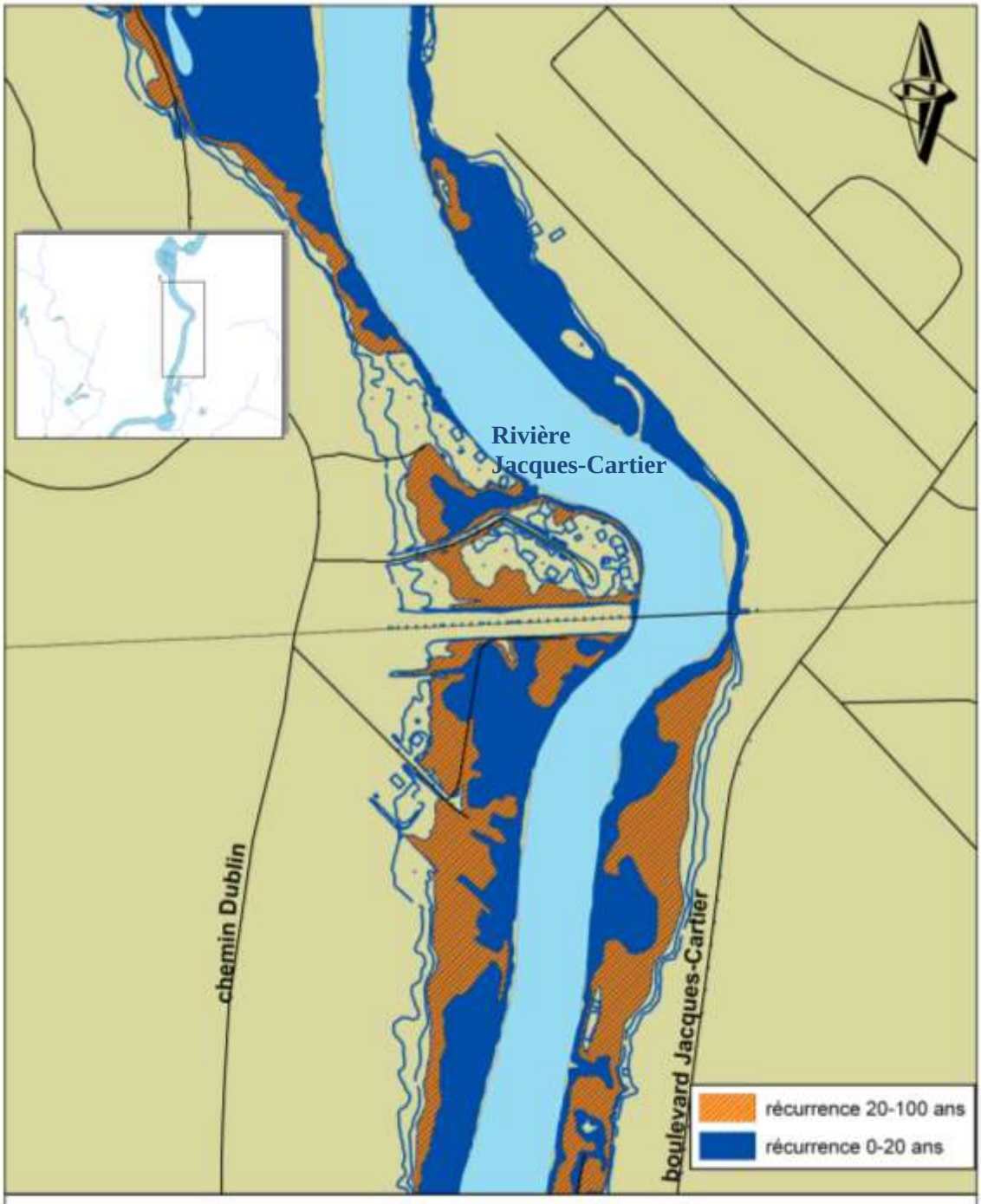
Zones inondables : Shannon

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 50 100 200 M

1:2 800



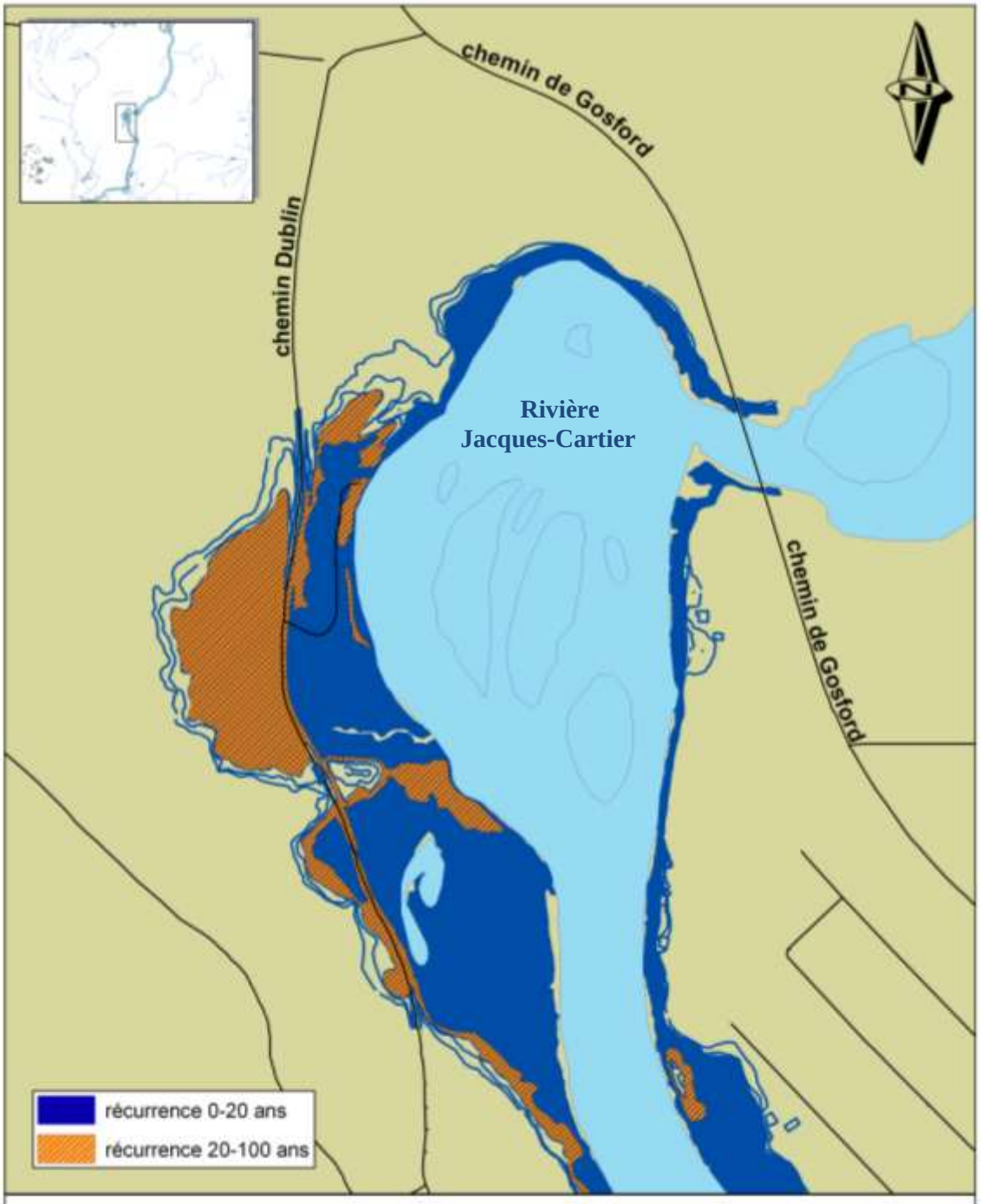
Zones inondables : Shannon

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 50 100 200 M

1:2 800



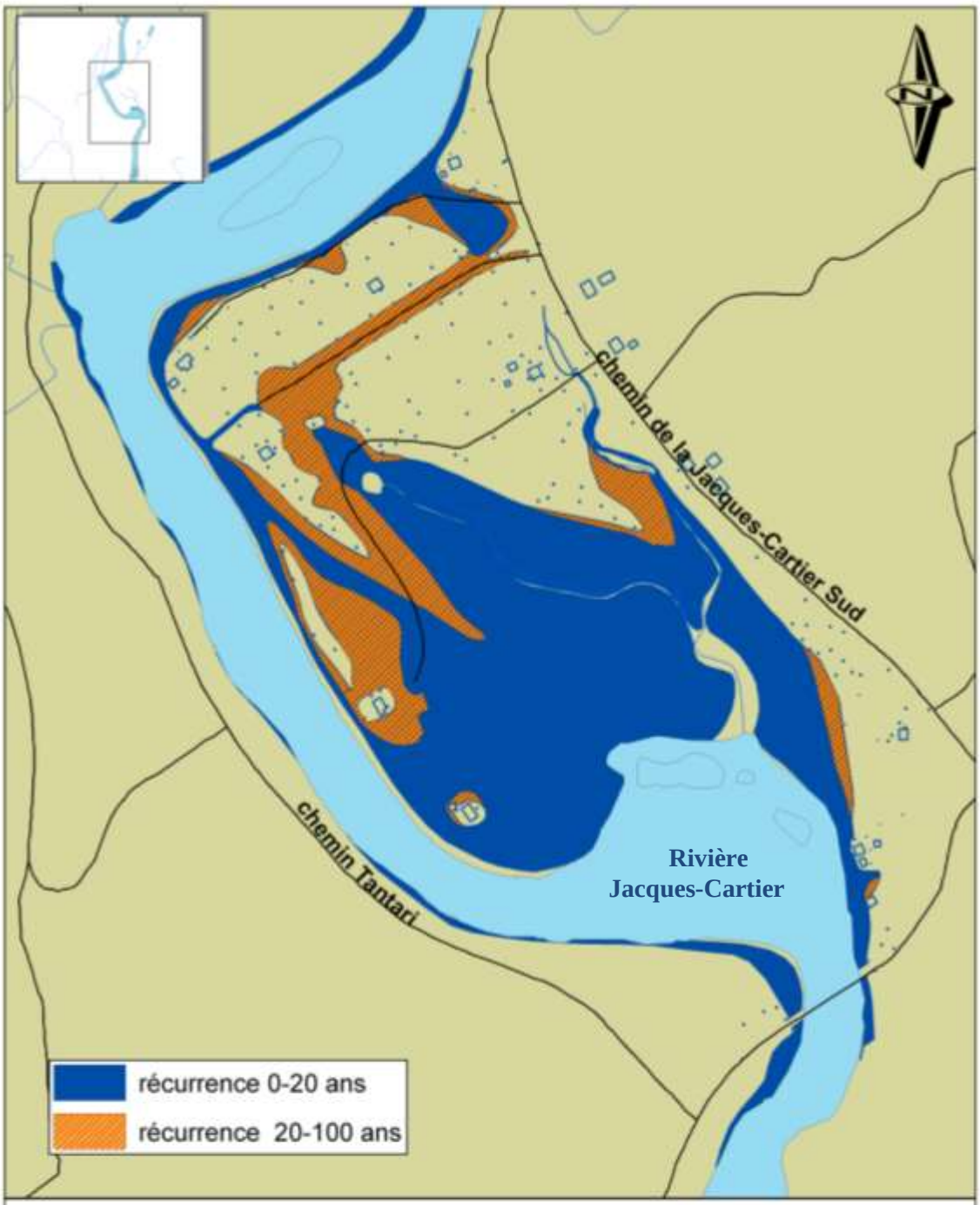
Zones inondables : Shannon

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 50 100 200 M

1:2 800



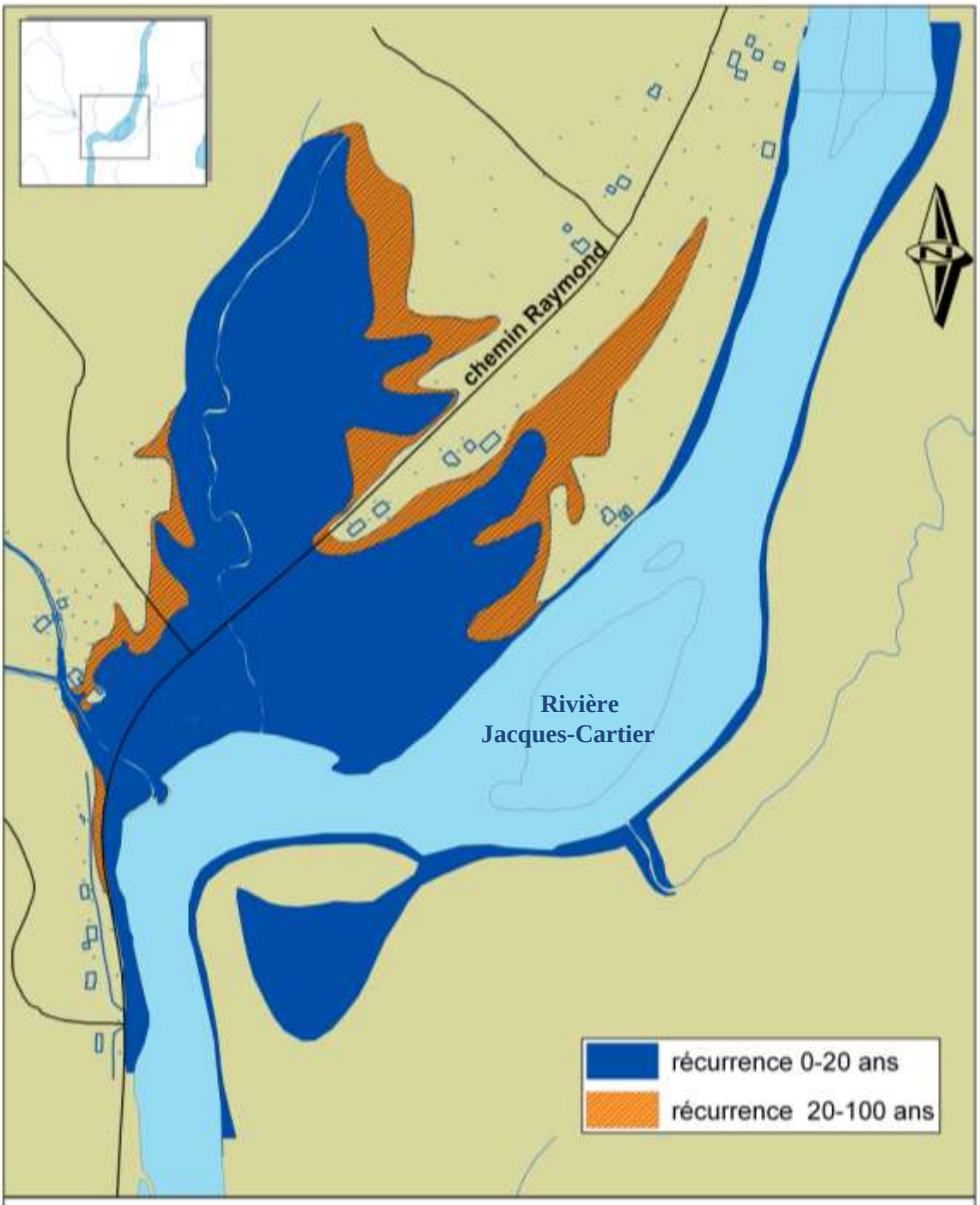
Zones inondables : Saint-Gabriel-de-Valcartier

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 50 100 200 M

1:2 700



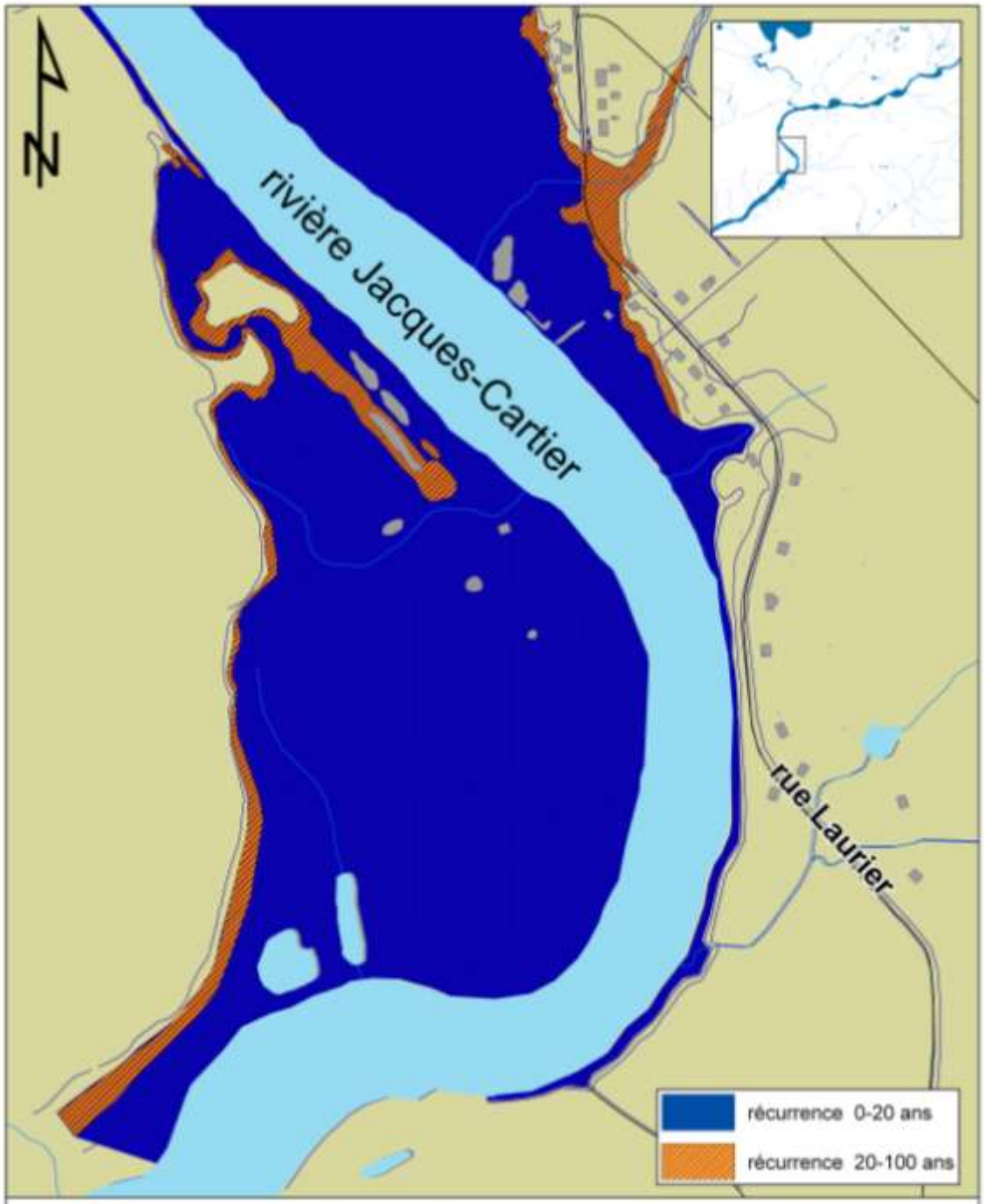
Zones inondables : Saint-Gabriel-de-Valcartier

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 50 100 200 M

1:2 700



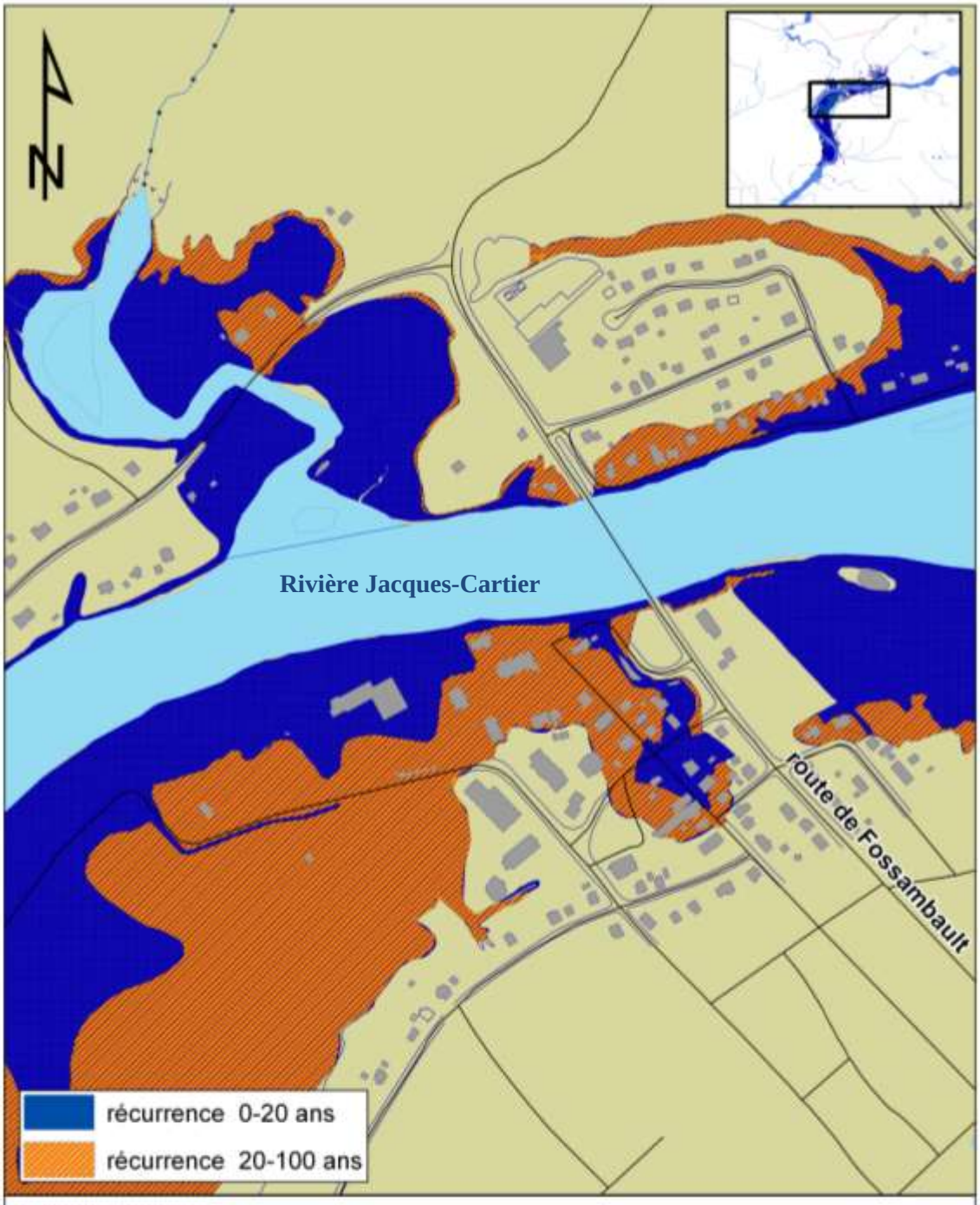
Zones inondables : Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 50 100 200 M

1:2 700



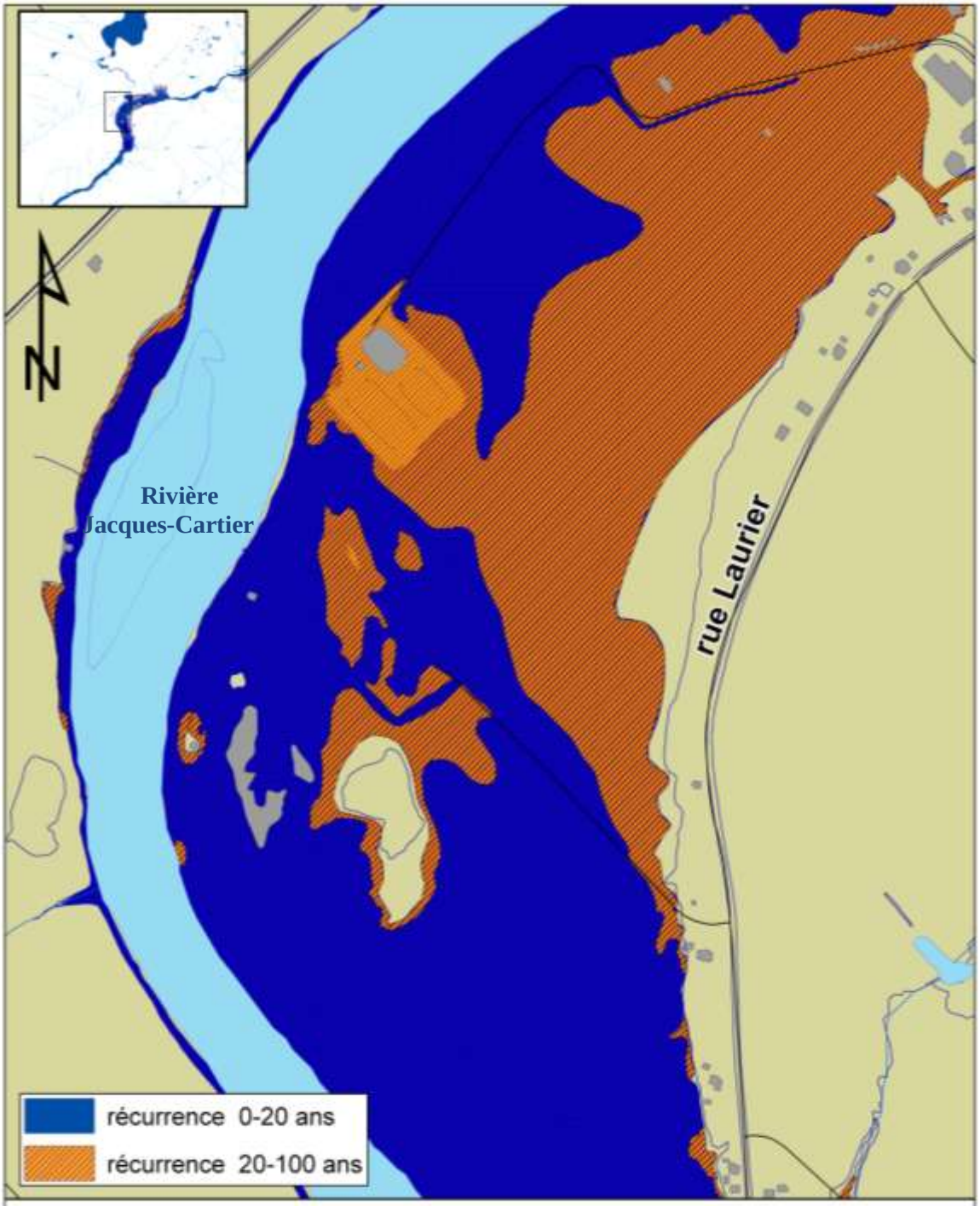
Zones inondables : Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 50 100 200 M

1:2 700



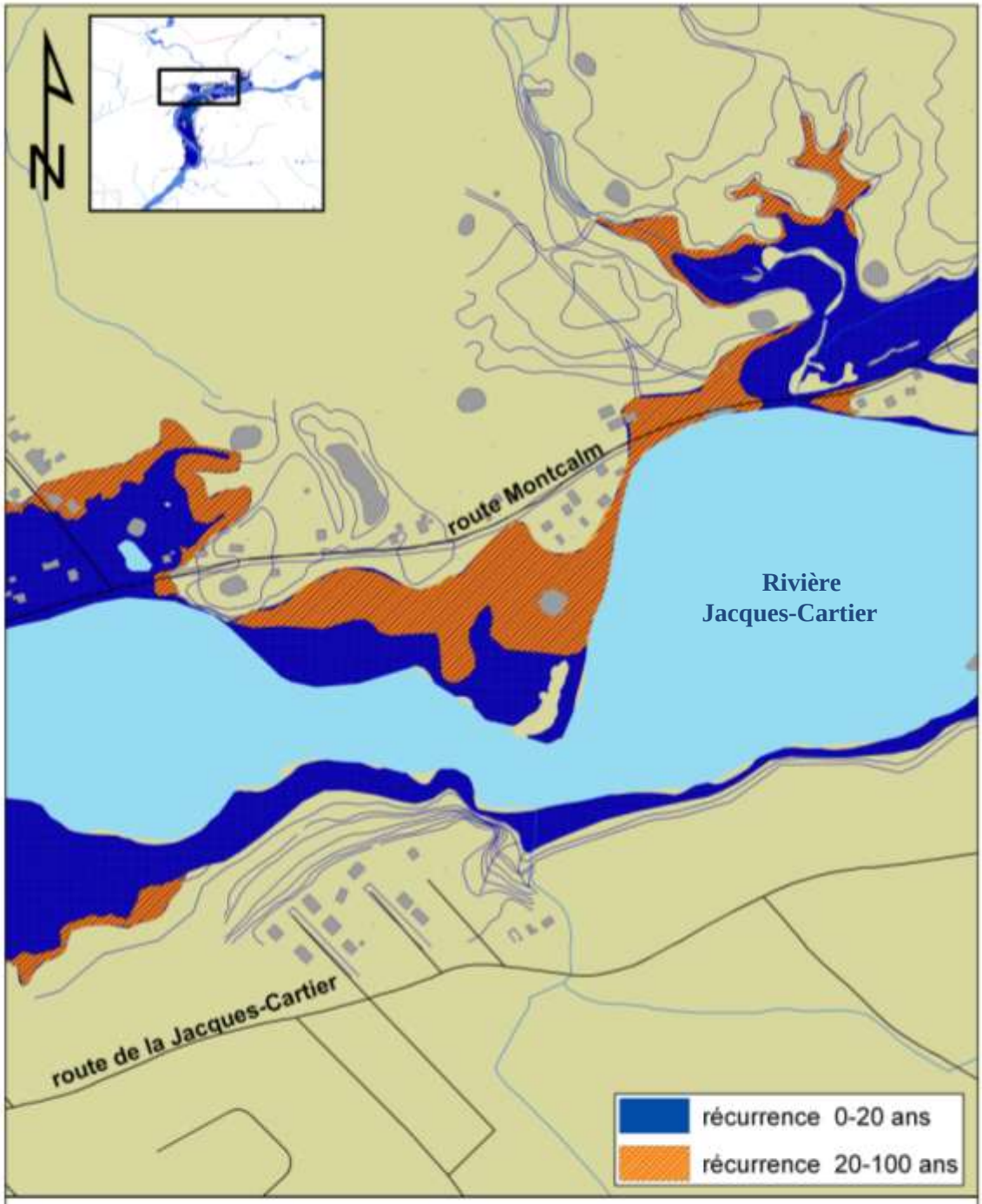
Zones inondables : Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

CBJC

0 50 100 200 M

1:2 700



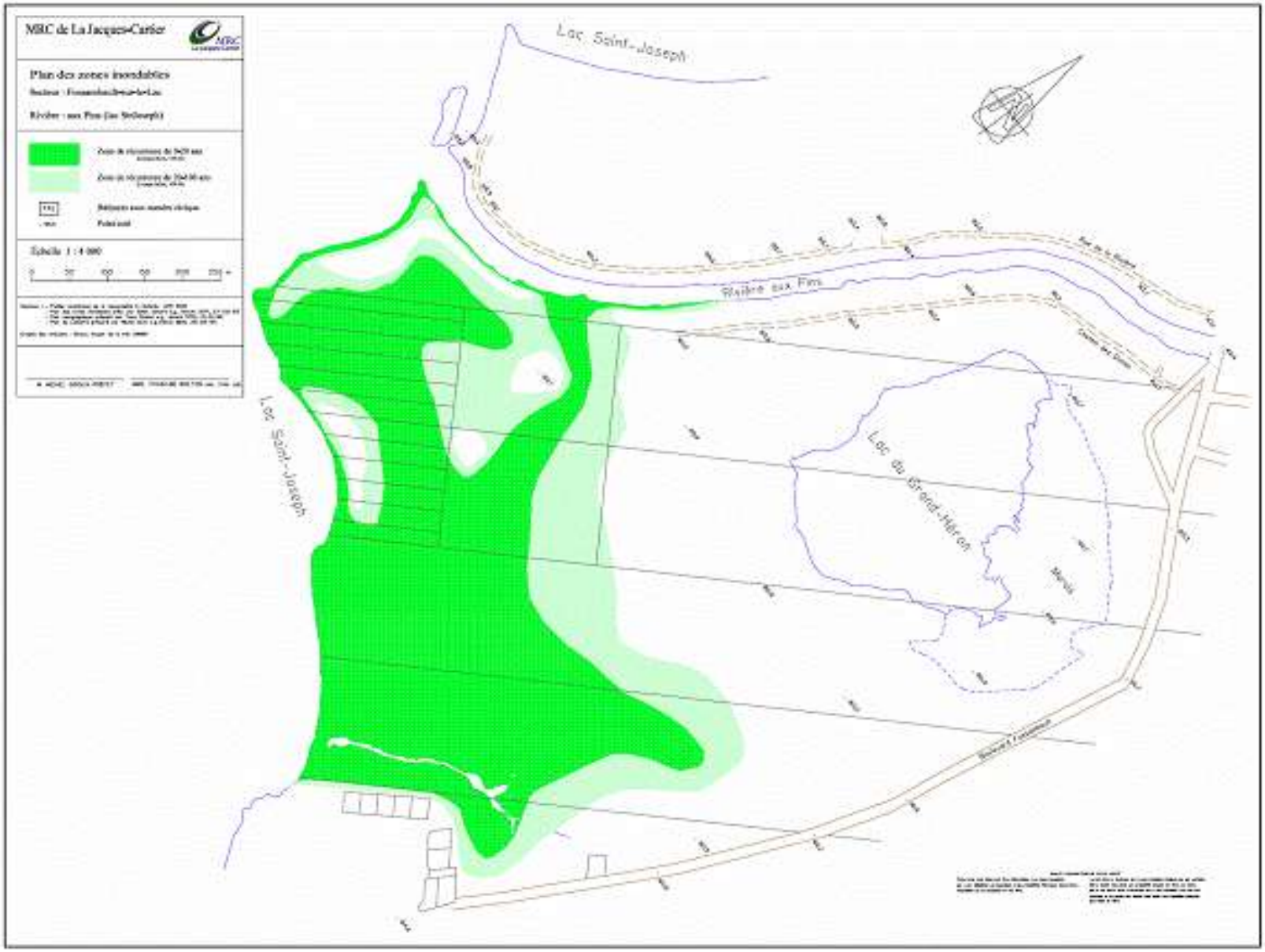
Zones inondables : Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier

Données cartographiques :
MRNF 2004, MRC de la Jacques-Cartier
Projection : NAD 83 MTM 7

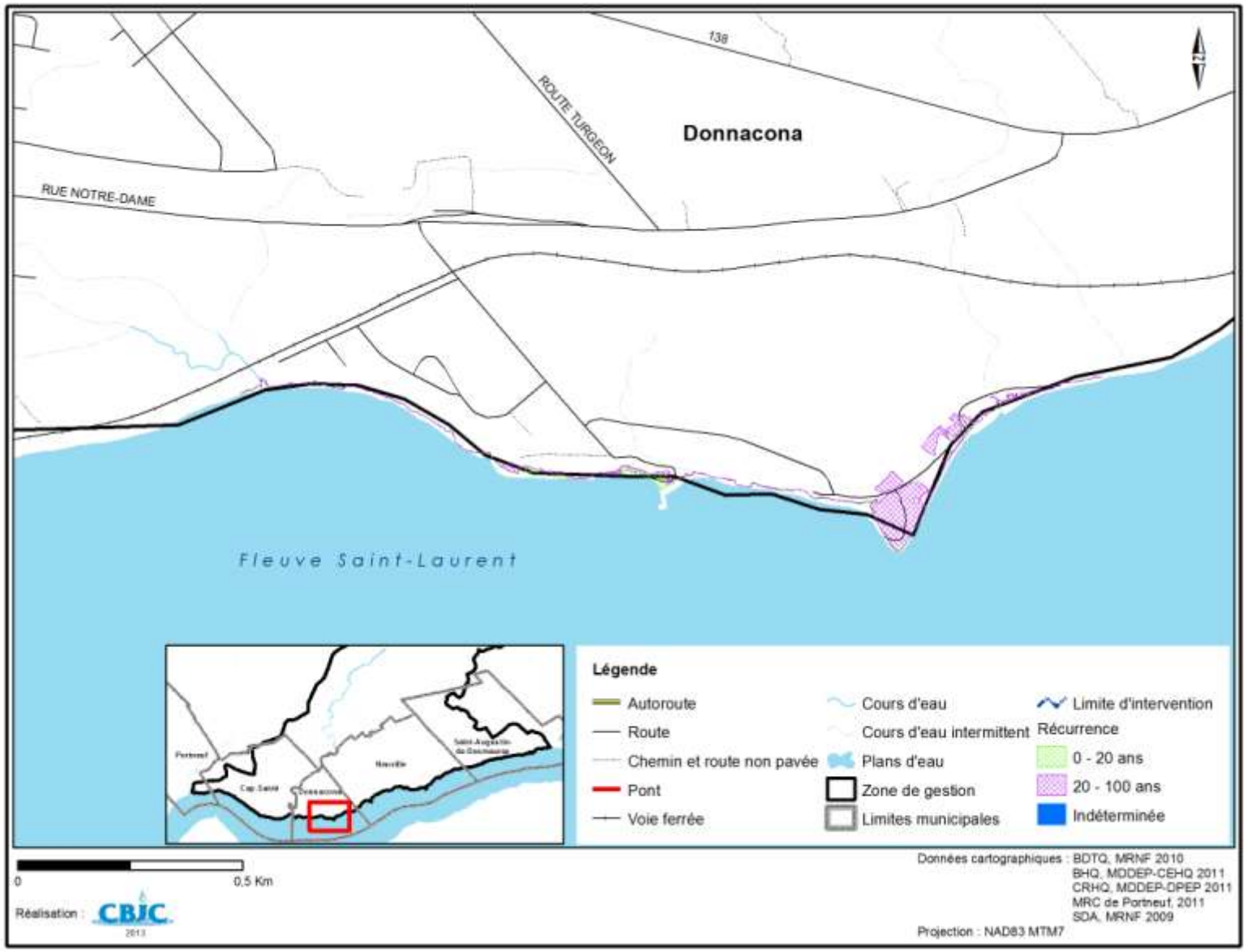
CBJC

0 50 100 200 M

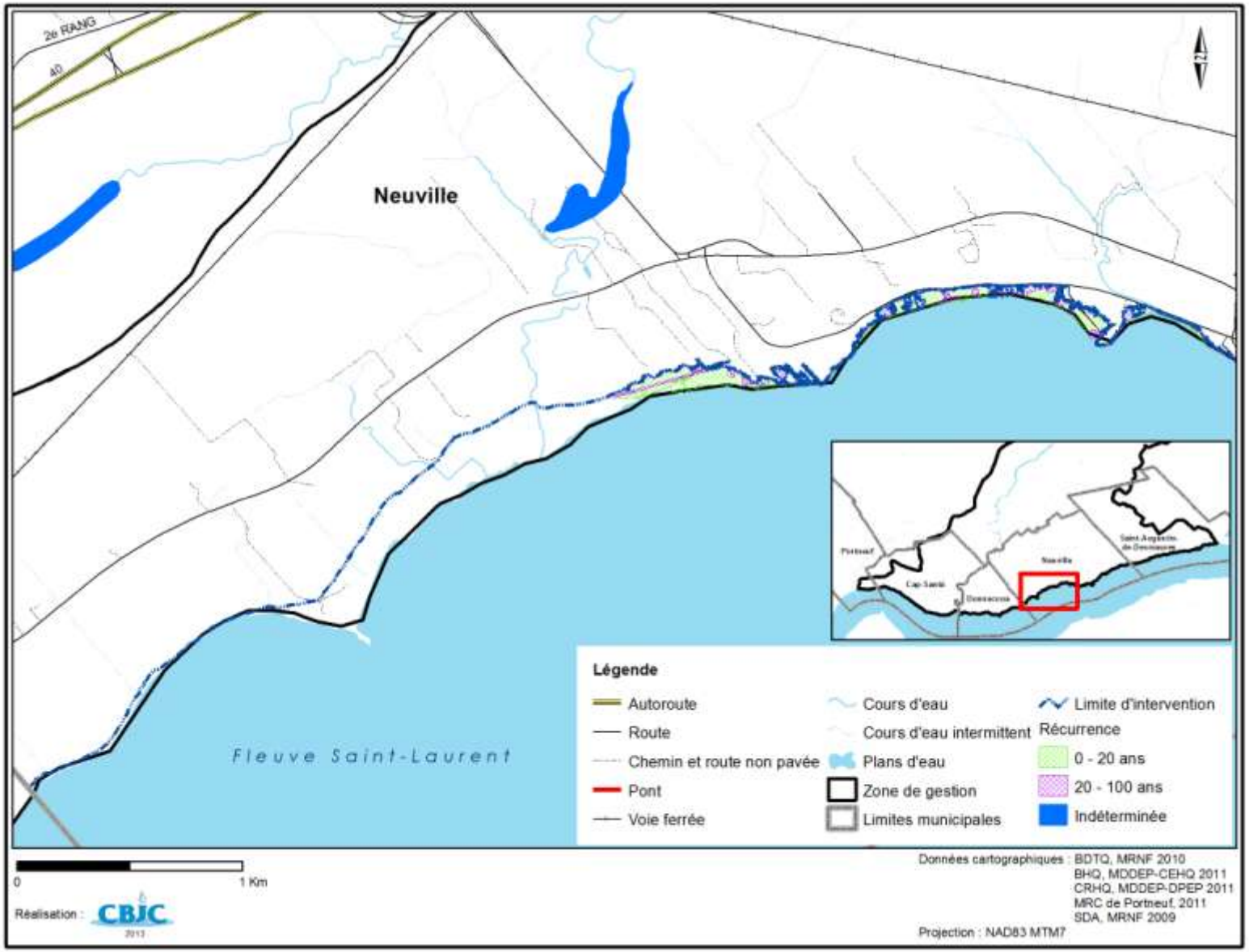
1:2 700



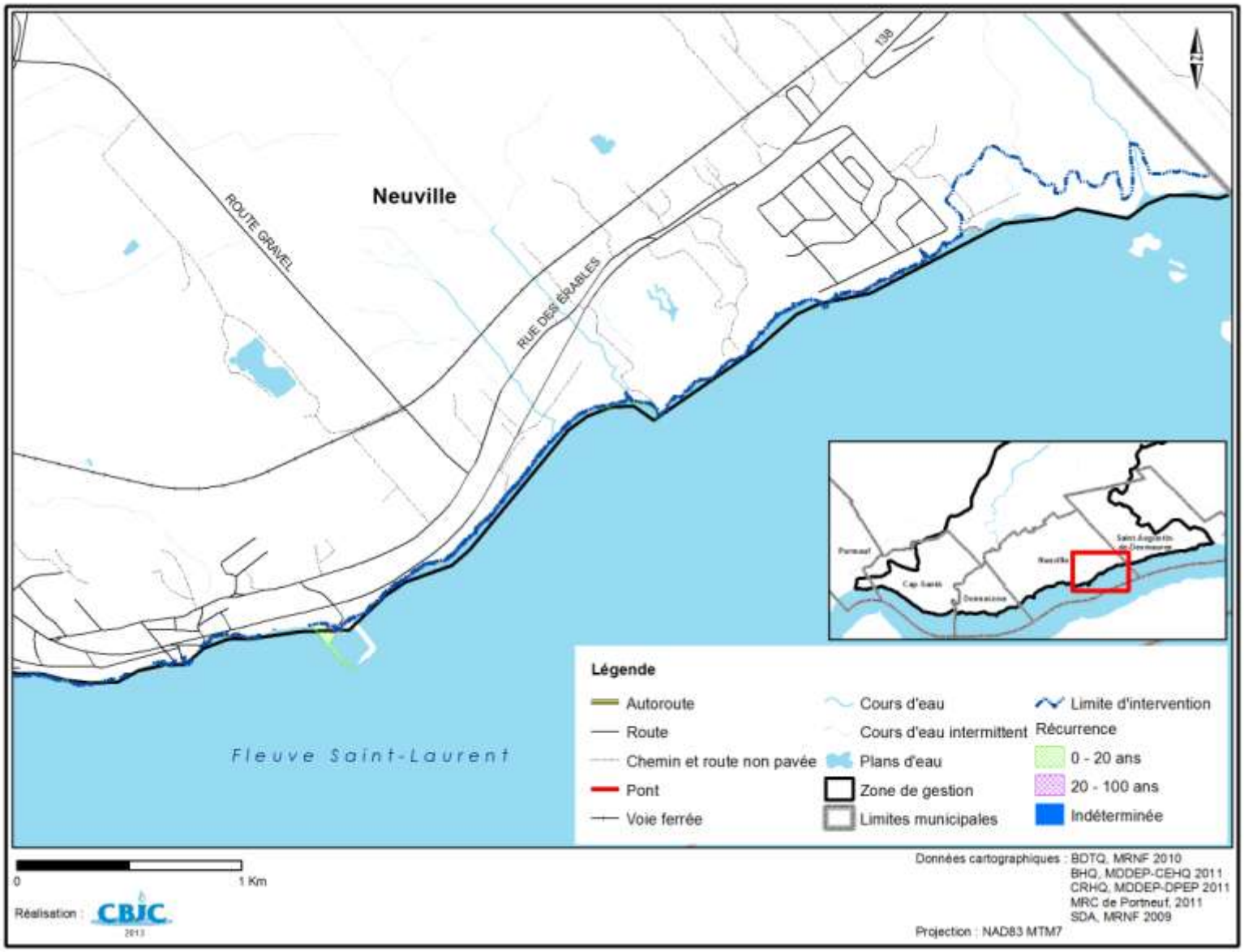
Zones inondables : Fossambault-sur-le-Lac



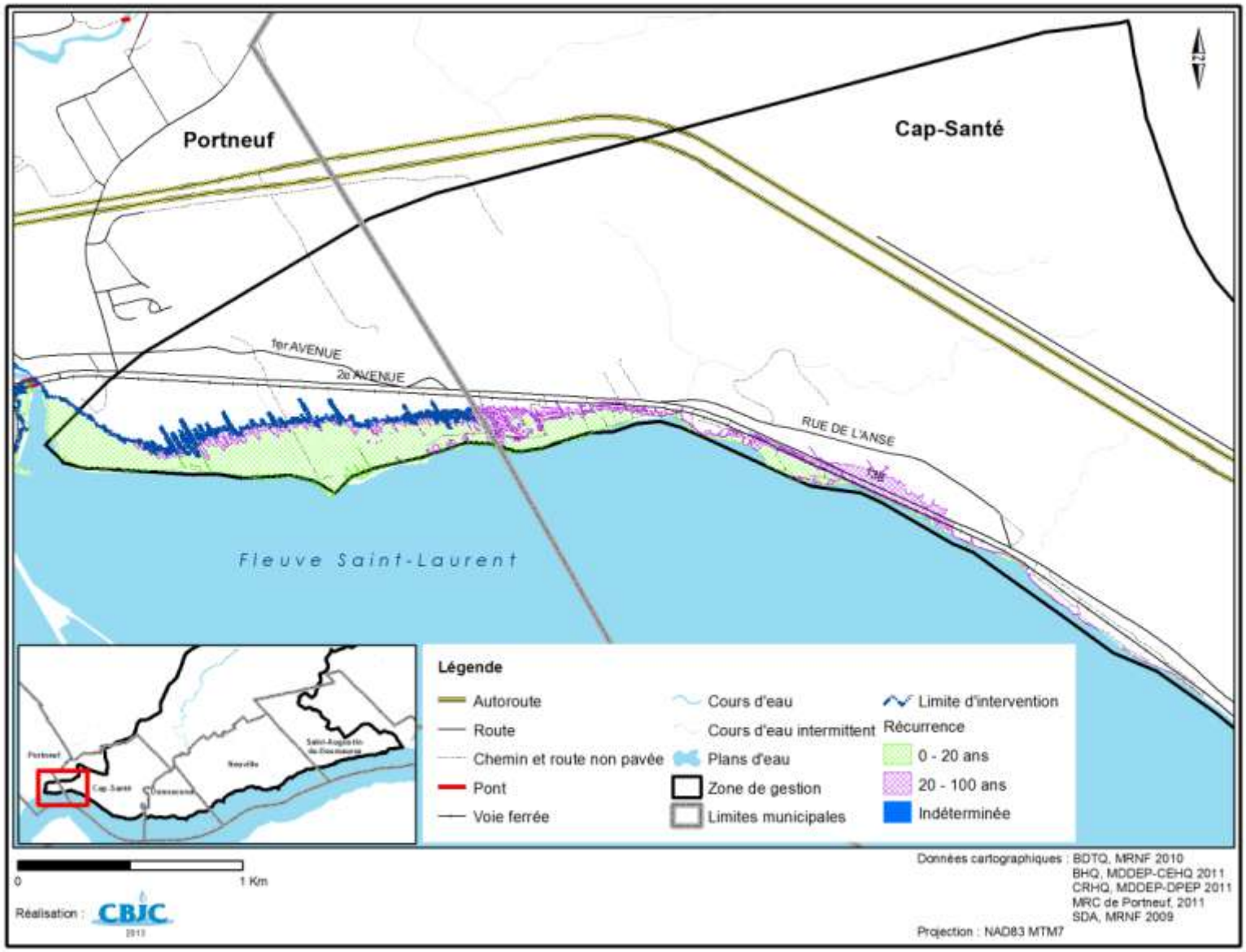
Zones inondables : Donnacona



Zones inondables : Neuville (partie ouest)



Zones inondables : Neuville (partie est)



Zones inondables : Portneuf et Cap-Santé

Annexe 2

Évaluation des stations d'épuration
et des ouvrages de surverse
de la zone de gestion intégrée
de l'eau de la Jacques-Cartier

Affluent et effluents de la station d'épuration de **Cap-Santé**, de 2006 à 2011

Affluent et effluents de la station d'épuration de **Donnacona**, de 2006 à 2011

Affluent et effluents de la station d'épuration de **Neuville**, de 2006 à 2011

Affluent et effluents de la station d'épuration de **Pont-Rouge**, de 2006 à 2011

Affluent et effluents de la station d'épuration de **Fossambault-sur-le-Lac**, de 2006 à 2011

Affluent et effluents de la station d'épuration de **Sainte-Catherine (2)**, de 2006 à 2011

Affluent et effluents de la station d'épuration de **Sainte-Catherine – coin perdu**, de 2006 à 2011

Répartition des **débordements** à chaque station d'épuration, de 2006 à 2011

Récapitulatif des **notes Station et Surverse**, de 2006 à 2011

Pour faciliter la compréhension des données concernant les surverses des stations, chaque débordement est classé en fonction des circonstances qui l'ont provoqué :

Type de débordement	Cause	Exemples
P (pluie)	Pluie	Tout évènement pouvant être lié à une pluie
F (fonte)	Fonte ou inondation	Tout évènement pouvant être lié à la fonte de neige ou à la crue printanière
U (urgence)	Panne électrique	Tous les problèmes liés à l'alimentation électrique
	Bris	Mécanique (équipements, conduite de refoulement, etc.)
	Entretien normal	Nettoyage ou travaux sur le réseau ou à un ouvrage de contrôle
AUT (autre)		Erreur humaine, obstruction occasionnelle, débordement non récurrent sans explication
TS (temps sec)	Sous-capacité démontrée	Débordement récurrent dû à : • Sous-capacité des pompes ou d'un régulateur • Élévation insuffisante du muret d'un réservoir • Mauvais arrangement géométrique de l'ouvrage

Source : MAMR, 2000

CAP-SANTÉ

Affluent de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

Nom de la station	No	Type	Débit (m^3/d)	DBO_5 (kg/d)	MES (kg/d)
Cap-Santé	34030-1	EA	1 669,6	91,6	112,8
			1 431	71,4	84,8
			1 928,2	78,3	37,3
			1 353	51,2	52,9
			964,9	76,0	76,6
			1 535,2	95,5	121,1

Effluents de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

DBO_5			Notes DBO_5				MES (moyennes annuelles)			Note MES			
			année		période					année		période	
(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max	(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max
6,5	10,8	88,2	33,33	33,33	33,33	33,33	7,7	12,8	88,7	N/A	N/A	N/A	N/A
5,8	8,3	88,4	33,33	33,33	33,33	33,33	6,8	9,8	88,4	N/A	N/A	N/A	N/A
7,9	15,3	80,5	33,33	33,33	33,33	33,33	7,9	15,3	80,5	33,33	33,33	33,33	33,33
12,3	16,6	67,6	33,33	33,33	33,33	33,33	11,5	15,6	70,5	N/A	N/A	N/A	N/A
10,8	10,4	86,3	33,33	33,33	33,33	33,33	10,8	10,4	86,4	N/A	N/A	N/A	N/A
5,3	8,1	91,5	33,33	33,33	33,33	33,33	9,3	14,3	88,2	N/A	N/A	N/A	N/A

Phosphore total		Coliformes fécaux			
note		Moy. géo		note	
reçue	max	P1	P2	reçue	max
N/A	N/A	81	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	81	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	218	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	160	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	204	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	207	N/A	33,33	33,33

Note respect de l'exigence	Note relative à l'exécution du suivi						Facteur de correction	NOTE relative au suivi
	Affluent		Effluent		Délais			
	reçue	max	reçue	max	reçue	max		
100 %	20	20	40	40	26,67	40	1	87 %
100 %	20	20	40	40	33,33	40	0,88	82 %
100 %	17,78	20	38,06	40	30	40	0,95	82 %
100 %	17,78	20	39,17	40	20	40	0,79	61 %
100 %	20	20	37,5	40	36,67	40	0,71	67 %
100 %	20	20	36,94	40	33,33	40	0,93	84 %

DONNACONA

Affluent de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

Nom de la station	No	Type	Débit (m^3/d)	DBO_5 (kg/d)	MES (kg/d)
Donnacona	29280-1	EA	4 495	499,1	522,9
			4 466,4	445,4	502,4
			4 734,6	398,7	519,8
			4 660,6	438,4	404,1
			4 763,2	506,9	720,8
			4 766,6	446,3	687,1

Effluents de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

DBO_5			Notes DBO_5				MES (moyennes annuelles)			Note MES			
			année		période					année		période	
(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max	(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max
9,9	44,6	91,1	33,33	33,33	33,33	33,33	14,2	64	87,8	N/A	N/A	N/A	N/A
10,5	46,8	89,5	33,33	33,33	33,33	33,33	14,4	64,5	87,2	N/A	N/A	N/A	N/A
13	61,7	84,5	33,33	33,33	33,33	16,67	13	61,7	84,5	33,33	33,33	16,67	33,33
13,6	63,2	85,6	33,33	33,33	33,33	16,67	12,3	57,3	85,8	N/A	N/A	N/A	N/A
16,2	77,4	84,7	33,33	33,33	33,33	33,33	16,1	76,6	89,4	N/A	N/A	N/A	N/A
7,8	37,1	91,7	33,33	33,33	33,33	33,33	16,9	80,7	88,3	N/A	N/A	N/A	N/A

Phosphore total		Coliformes fécaux			
note		Moy. géo		note	
reçue	max	P1	P2	reçue	max
N/A	N/A	127	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	170	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	134	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	175	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	509	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	299	N/A	33,33	33,33

Note respect de l'exigence	Note relative à l'exécution du suivi						Facteur de correction	NOTE relative au suivi
	Affluent		Effluent		Délais			
	reçue	max	reçue	max	reçue	max		
100 %	20	20	40	40	26,67	40	1	87 %
100 %	20	20	40	40	36,67	40	0,94	91 %
83 %	20	20	40	40	36,67	40	1	97 %
100 %	20	20	38,75	40	40	40	1	99 %
100 %	20	20	35,97	40	40	40	1	96 %
100 %	20	20	40	40	40	40	0,95	95 %

NEUVILLE

Affluent de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

Nom de la station	No	Type	Débit (m^3/d)	DBO_5 (kg/d)	MES (kg/d)
Neuville	34007-1	ERR	334,5	47,1	48,7
			316,1	55,7	59,3
			329,8	56,7	57,1
			300,3	43,5	52,3
			311,1	57,3	64,0
			318,4	52,6	57,4

Effluents de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

DBO_5			Notes DBO_5				MES (moyennes annuelles)			Note MES			
			année		période					année		période	
(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max	(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max
19,7	6,6	86	33,33	33,33	33,33	33,33	46,9	15,7	67,8	N/A	N/A	N/A	N/A
16,5	5,2	90,7	33,33	33,33	33,33	33,33	34,8	11	81,5	N/A	N/A	N/A	N/A
25,5	8,4	85,2	33,33	33,33	33,33	16,67	29,1	9,6	83,2	N/A	N/A	N/A	N/A
20,3	6,1	86	33,33	33,33	33,33	16,67	11,37	103,88	79,05	20	20	20	20
33,1	10,3	82	33,33	33,33	33,33	33,33	34,1	10,6	83,4	N/A	N/A	N/A	N/A
11,9	3,8	92,8	33,33	33,33	33,33	33,33	26,7	8,5	85,2	N/A	N/A	N/A	N/A

Phosphore total		Coliformes fécaux			
note		Moy. géo		note	
reçue	max	P1	P2	reçue	max
N/A	N/A	115	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	90	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	145	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	216	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	103	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	378	N/A	33,33	33,33

Note respect de l'exigence	Note relative à l'exécution du suivi						Facteur de correction	NOTE relative au suivi
	Affluent		Effluent		Délais			
	reçue	max	reçue	max	reçue	max		
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	35,85	40	40	40	1	96 %
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	40	40	36.67	40	1	97 %
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	35,83	40	40	40	0,98	94 %

PONT-ROUGE

Affluent de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

Nom de la station	No	Type	Débit (m^3/d)	DBO_5 (kg/d)	MES (kg/d)
Pont-Rouge	29200-1	EA	2 271	291,4	271,3
			2 078,7	253	261,3
			2 286,6	309,9	242,2
			1 898,9	282,9	200,7
			1 791,4	297,7	316,9
			1 984,7	288,6	256,8

Effluents de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

DBO_5			Notes DBO_5				MES (moyennes annuelles)			Note MES			
			année		période					année		période	
(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max	(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max
10,4	23,6	91,9	33,33	33,33	33,33	33,33	11,4	25,8	90,5	N/A	N/A	N/A	N/A
9,1	18,9	92,5	33,33	33,33	33,33	33,33	8,9	18,6	92,9	N/A	N/A	N/A	N/A
15,3	35	88,7	33,33	33,33	33,33	33,33	15,3	35	88,7	33,33	33,33	33,33	33,33
15,6	29,6	89,5	33,33	33,33	33,33	33,33	10,68	109,73	78,4	N/A	N/A	N/A	N/A
21,8	39	86,9	33,33	33,33	33,33	33,33	16,6	29,8	90,6	N/A	N/A	N/A	N/A
11,6	23	92	33,33	33,33	33,33	33,33	12,4	24,6	90,4	N/A	N/A	N/A	N/A

Phosphore total		Coliformes fécaux			
note		Moy. géo		note	
reçue	max	P1	P2	reçue	max
N/A	N/A	85	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	110	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	303	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	314	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	515	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	370	N/A	33,33	33,33

Note respect de l'exigence	Note relative à l'exécution du suivi							NOTE relative au suivi
	Affluent		Effluent		Délais		Facteur de correction	
	reçue	max	reçue	max	reçue	max		
100 %	20	20	40	40	33,33	40	1	93 %
100 %	20	20	37,08	40	40	40	1	97 %
100 %	20	20	38,89	40	30	40	1	89 %
100 %	20	20	40	40	36,67	40	1	97 %
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	38,75	40	40	40	1	99 %

FOSSAMBAULT-SUR-LE-LAC

Affluent de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

Nom de la station	No	Type	Débit (m^3/d)	DBO_5 (kg/d)	MES (kg/d)
Fossambault-sur-le-Lac	29140-1	EA	2 948,3	48,2	38
			2 579,1	43,3	39,9
			2 510,1	42,9	60,1
			2 232	39,9	63,7
			1 653,3	33,0	43,9
			2 213,9	35,8	68

Effluents de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

DBO_5			Notes DBO_5				MES (moyennes annuelles)			Note MES			
			année		période					année		période	
(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max	(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max
10,3	30,5	36,7	33,33	33,33	16,67	33,33	8	25,9	31,8	N/A	N/A	N/A	N/A
7,8	20,2	53,3	33,33	33,33	33,33	33,33	11	28,3	29,1	N/A	N/A	N/A	N/A
5,9	14,8	65,5	33,33	33,33	33,33	33,33	5,9	14,8	65,5	33,33	33,33	33,33	33,33
6,8	15,1	62,2	33,33	33,33	33,33	33,33	8,7	19,5	69,4	N/A	N/A	N/A	N/A
8	13,2	60	33,33	33,33	33,33	33,33	12,3	20,4	53,5	N/A	N/A	N/A	N/A
5,6	12,5	65,1	33,33	33,33	33,33	33,33	11,8	26,2	61,5	N/A	N/A	N/A	N/A

Phosphore total		Coliformes fécaux			
note		Moy. géo		note	
reçue	max	P1	P2	reçue	max
N/A	N/A	640	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	878	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	697	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	1 476	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	8 731	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	6 312	N/A	33,33	33,33

Note respect de l'exigence	Note relative à l'exécution du suivi						Facteur de correction	NOTE relative au suivi
	Affluent		Effluent		Délais			
	reçue	max	reçue	max	reçue	max		
83 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
80 %	20	20	40	40	30	40	0,99	89 %
100 %	20	20	40	40	36,67	40	1	97 %
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	40	40	36,67	40	0,57	55 %

SAINTE-CATHERINE-DE-LA-JACQUES-CARTIER

Affluent de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

Nom de la station	No	Type	Débit (m^3/d)	DBO_5 (kg/d)	MES (kg/d)
Sainte-Catherine (2)	22005-1	EA	2 136,3	218,3	251,9
			1 405,8	135,7	174,5
			1 897,7	143,6	161,9
			1 513,8	200,5	313,1
			1 412,3	147,4	157,0
			1 858,4	220,1	377,7

Effluents de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

DBO_5			Notes DBO_5				MES (moyennes annuelles)			Note MES			
			année		période					année		période	
(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max	(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max
11,6	24,7	88,7	33,33	33,33	33,33	33,33	9,6	20,6	91,8	N/A	N/A	N/A	N/A
19,4	27,3	79,9	33,33	33,33	16,67	33,33	15	21,1	87,9	N/A	N/A	N/A	N/A
12,1	22,9	84,1	33,33	33,33	33,33	33,33	12,1	22,9	84,1	33,33	33,33	33,33	33,33
16,3	24,6	87,7	33,33	33,33	33,33	33,33	3,84	166,96	72,01	N/A	N/A	N/A	N/A
19,8	27,9	81,1	33,33	33,33	33,33	33,33	14,9	21	86,6	N/A	N/A	N/A	N/A
8,3	15,4	93	33,33	33,33	33,33	33,33	13,8	25,7	93,2	N/A	N/A	N/A	N/A

Phosphore total		Coliformes fécaux			
note		Moy. géo		note	
reçue	max	P1	P2	reçue	max
N/A	N/A	63	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	220	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	233	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	4	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	4	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	442	N/A	33,33	33,33

Note respect de l'exigence	Note relative à l'exécution du suivi							NOTE relative au suivi
	Affluent		Effluent		Délais		Facteur de correction	
	reçue	max	reçue	max	reçue	max		
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
83 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	39,17	40	40	40	0,8	79 %
100 %	20	20	39,17	40	40	40	1	99 %

SAINTE-CATHERINE-DE-LA-JACQUES-CARTIER

Affluent de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

Nom de la station	No	Type	Débit (m^3/d)	DBO_5 (kg/d)	MES (kg/d)
Sainte-Catherine – Coin perdu	29130-2	EA(PV)	33,8	3	2,1
			26,2	3,3	2,3
			47,2	3	2,1
			38,7	3,6	2,4
			37,3	2,9	1,9
			64,1	2,3	1,8

Effluents de la station d'épuration de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

DBO_5			Notes DBO_5				MES (moyennes annuelles)			Note MES			
			année		période					année		période	
(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max	(mg/L)	(kg/d)	(R%)	reçue	max	reçue	max
29,6	1	66,7	33,33	33,33	33,33	33,33	23,7	0,8	61,9	N/A	N/A	N/A	N/A
22,9	0,6	81,8	33,33	33,33	16,67	33,33	22,9	0,6	73,9	N/A	N/A	N/A	N/A
21,2	1	66,7	33,33	33,33	33,33	33,33	21,2	1	66,7	33,33	33,33	33,33	33,33
23,3	0,9	75	33,33	33,33	33,33	33,33	3,82	167,14	71,99	N/A	N/A	N/A	N/A
26,8	1	65,5	33,33	33,33	33,33	33,33	18,8	0,7	63,2	N/A	N/A	N/A	N/A
10,9	0,7	69,6	33,33	33,33	33,33	33,33	25	1,6	11,1	N/A	N/A	N/A	N/A

Phosphore total		Coliformes fécaux			
note		Moy. géo		note	
reçue	max	P1	P2	reçue	max
N/A	N/A	2 969	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	2 528	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	2 743	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	23	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	143	N/A	33,33	33,33
N/A	N/A	17 600	N/A	33,33	33,33

Note respect de l'exigence	Note relative à l'exécution du suivi							NOTE relative au suivi
	Affluent		Effluent		Délais		Facteur de correction	
	reçue	max	reçue	max	reçue	max		
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
83 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	40	40	40	40	1	100 %
100 %	20	20	40	40	40	40	0,8	80 %
100 %	20	20	40	40	40	40	1	92 %

Répartition des débordements à chaque station de 2006 à 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

Nom de la station	Nombre enregistreur	Nombre (nb) et durée (h) des débordements avec enregistreur										
		P (nb)	P (h)	F (nb)	F (h)	U (nb)	U (h)	AUT (nb)	AUT (h)	TS (nb)	TS (h)	X (h)
Cap-Santé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0
	5	2	43,13	0	0	1	2	29	646,3	0	0	689,43
		2	9,94	0	0	1	8	0	0	0	0	8
Donnacona	5	4	4,9	5	37,05	15	112,56	99	13,32	0	0	0
		5	33,4	1	1,6	3	16,23	41	5,39	0	0	0
		6	20,9	20	276,53	2	7,73	17	2,65	0	0	0
		5	7,42	9	94,48	2	8,98	3	0,89	0	0	0
	7	12	72,3	4	38,51	2	17,51	4	3,14	0	0	0
		18	127,76	13	55,63	9	46,01	17	3,7	0	0	0
Neuville	3	0	0	0	0	2	1,03	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	4	3,14	0	0	0	0	0
		0	0	2	0,51	1	17,3	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	1	0,87	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	1	10,15	0	0	10,15
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pont-Rouge	11	81	393,36	18	287,89	9	198,53	0	0	0	0	0
		106	529,88	8	96,85	18	350,72	3	38,47	0	0	0
		133	912,34	28	314,93	21	331	9	152,18	0	0	0
		60	403,73	19	103,47	11	234,9	4	78,51	0	0	0
		75	454,43	2	6,01	19	368,19	1	9,06	0	0	0
		69	550,68	8	36,85	7	118,01	0	0	0	0	0
Fossambault-sur-le-Lac	2	29	395,22	54	850,75	0	0	0	0	0	0	371,28
		0	0	23	376,97	0	0	0	0	0	0	0
		11	134,38	46	972,53	0	0	24	241,79	0	0	577,61
		0	0	27	327,34	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	17	165,2	46	731,4	2	4,26	0	0	0	0	518,33
Sainte-Catherine (2)	5	5	79,7	28	516,1	13	208,38	0	0	0	0	0
		0	0	6	94,8	5	68,6	0	0	0	0	0
		0	0	6	122,4	15	282,74	42	791,5	0	0	0
		0	0	0	0	13	240,5	22	382,92	0	0	0
		0	0	0	0	5	25,4	0	0	0	0	0
		5	90,73	0	0	21	288,24	24	411,16	0	0	0
Sainte-Catherine – Coin perdu	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	2	27,3	0	0	0	0	0
		0	0	1	2,3	2	27,8	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P : pluie; F : fonte; U : urgence; AUT : autre; TS : temps sec; X : indéterminé

Récapitulatif des notes Station et Surverse de 2006 À 2011 (MAMROT, 2007 à 2012)

Nom de la station	No	Note station		Note surverse		Nombre de surverse
		Suivi	Exigence	Suivi	Exigence	
Cap-Santé	34030-1	87	100	79	100	5
		82	100	85	100	
		82	100	82	100	6
		61	100	75	100	
		67	100	93	99	8
		84	100	90	99	
Donnacona	29280-1	87	100	85	99	8
		91	100	93	99	
		97	**83**	92	99	
		99	100	98	99	
		96	100	97	93	10
		95	100	99	99	
Neuville	34007-1	96	100	100	100	3
		100	100	100	100	
		100	100	100	100	
		97	100	97	100	
		100	100	100	100	
		94	100	100	100	
Pont-Rouge	29200-1	93	100	91	100	12
		97	100	93	100	
		89	100	85	92	
		97	100	87	100	
		100	100	95	100	
		99	100	88	100	
Fossambault-sur-le-Lac	29140-1	100	**83**	100	**0**	2
		89	**80**	93	**9**	
		97	100	100	**0**	
		100	100	100	**9**	
		100	100	100	100	
		55	100	96	**0**	3
Sainte-Catherine (2)	22005-1	100	100	100	100	5
		100	**83**	100	100	
		100	100	100	100	
		100	100	100	99	
		79	100	100	100	
		99	100	100	86	
Sainte-Catherine – Coin perdu	29130-2	100	100	100	100	1
		100	100	100	100	
		100	**83**	100	100	
		100	100	100	100	
		80	100	100	100	
		92	100	100	100	