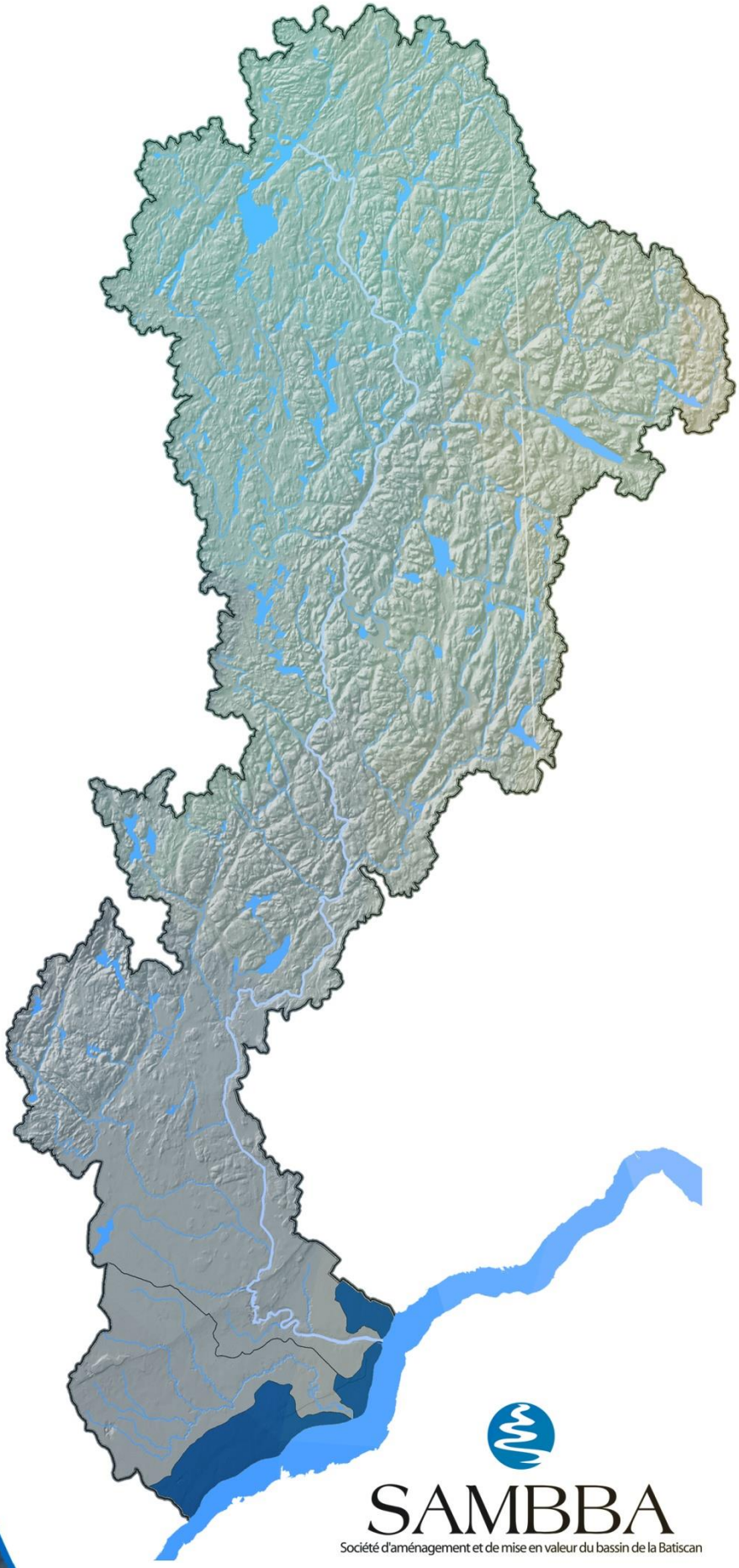
PLAN DIRECTEUR DE L'EAU

Bassins versants de moins de 30km²



Décembre 2015

Zone de gestion intégrée
de l'eau Batiscan-Champlain

SAMBBA
Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan

Équipe de travail

Président
Larry Bernier, agronome et maire de Lac-Édouard

Directeur général
Sébastien Duchesne, biologiste

Rédaction
Matthieu Beaumont, biologiste M. Sc.
Christine Demers, biologiste M. Sc.
Raphaëlle Landry, géographe M. Sc.

Géomatique
Yanick Boucher, géographe
Christine Demers, biologiste M. Sc.

Réviseurs
Lionel Arsenault
Nicole Grenon
Danielle Massicotte
Laurier Mongrain

Réviseures linguistiques
Flôrilène Loupret
Maude Pellerin

Remerciements particuliers
Stéphane Campeau, PhD, Université du Québec à Trois-Rivières
Yvan Magny, coordonnateur à l'aménagement du territoire, MRC Les Chenaux

Référence à citer :

Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan. 2015. Zone de gestion intégrée de l'eau Batiscan-Champlain : Plan directeur de l'eau des bassins versants de moins de 30 km^2. 270 p. + Annexes.

Avant-propos

Depuis sa création en décembre 2000, la Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin versant de la Batiscan (SAMBBA) a pour objectif de mettre en valeur les bassins versants de son territoire. Lorsque le Québec s'est doté de sa Politique nationale de l'eau, en 2002, la SAMBBA fut reconnue comme étant l'organisme responsable de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant de la rivière Batiscan, l'une des 33 rivières priorisées à l'époque. La SAMBBA est passée d'un système de gestion plutôt sectorielle à un mode de gestion visant à faire une plus grande place à la participation citoyenne et à concilier les différents usages, tout en considérant le bassin comme un tout qui doit être préservé.

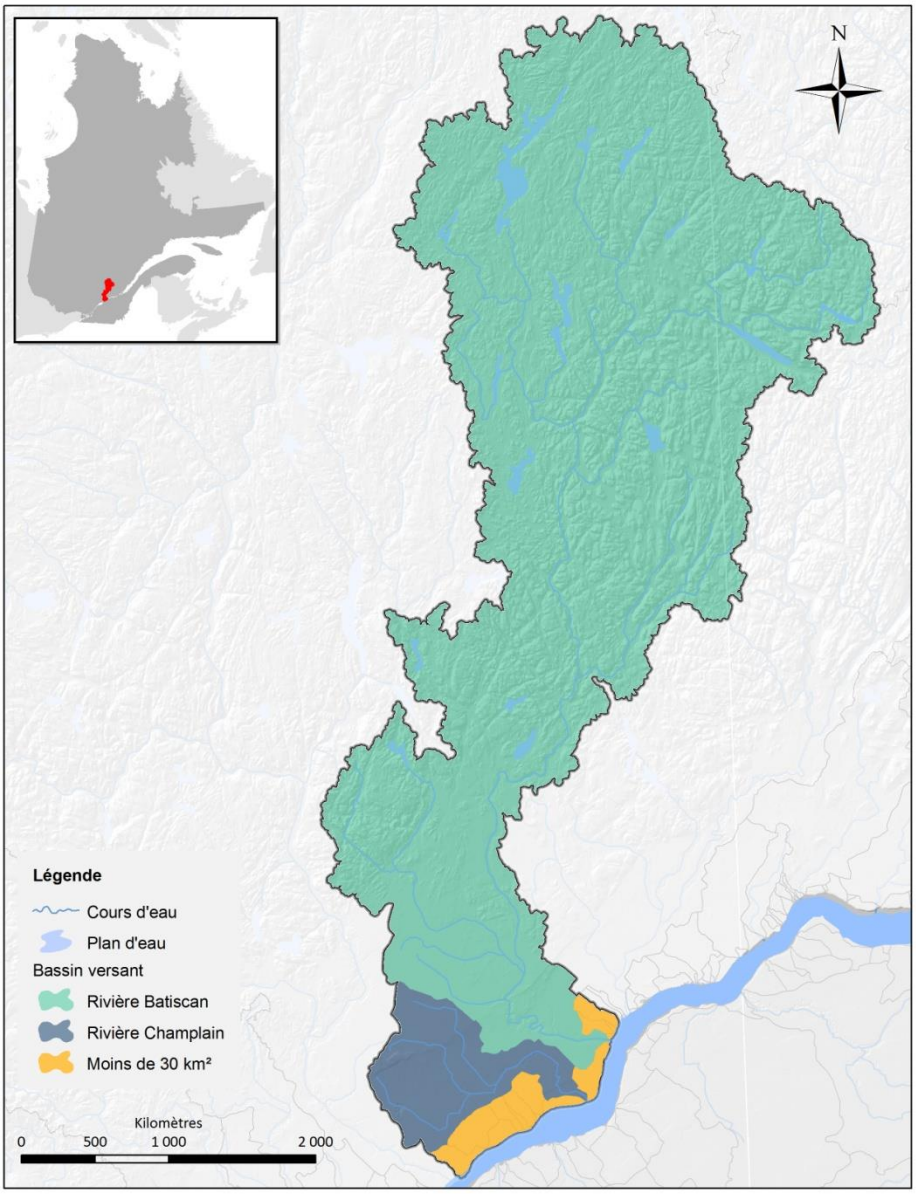
En 2009, la SAMBBA a vu son territoire d'intervention s'agrandir suite au redéploiement de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant dans tout le Québec méridional. Puis, son mandat en lien avec l'élaboration et le suivi de la mise en œuvre de Plans directeurs de l'eau (PDE) a été enchâssé dans la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection, au même titre que chacun des 40 organismes de bassin versant (OBV) du Québec.

Ainsi, la SAMBBA a maintenant pour objectif de favoriser une meilleure gestion de l'eau en appliquant le concept de gestion par bassin versant sur les bassins versants de tous les cours d'eau situés à l'est de la rivière Saint-Maurice jusqu'à celui du ruisseau Nobert inclusivement. Cette zone inclut, entre autres, les bassins versants des rivières Batiscan et Champlain. L'étendue de la zone de gestion intégrée de l'eau Batiscan-Champlain est illustrée à la Carte 1. La SAMBBA a également comme objectif d'harmoniser le développement des activités ayant une influence sur la qualité de l'eau de l'ensemble de ces bassins versants. Par la concertation de même que par ses actions, elle vise le développement durable des bassins versants de son territoire d'intervention dans tous les secteurs d'activité humaine par la préservation et la mise en valeur des ressources ainsi que la restauration des écosystèmes.

Pour y arriver, la SAMBBA a constitué deux Conseils de bassins qui assurent une représentation la plus large possible des différents intervenants du milieu et de leurs intérêts. Il s'agit de tables de concertation dont le principal mandat est de formuler les orientations stratégiques qui servent au développement des PDE. Ils servent également d'instance consultative venant en appui au Conseil d'administration de l'organisme.

Le plan directeur de l'eau est divisé en trois parties. La première, nommée Portrait, décrit les aspects physiques, biologiques, hydrologiques et humains des bassins versants

ayant une superficie de moins de 30 km^2 et situés entre la rivière Saint-Maurice (exclusivement) et le ruisseau Nobert (inclusivement). Les données provenant de différentes sources d'informations ont été colligées afin de mettre en lumière les problèmes réels ou potentiels, les éléments perturbateurs et leurs effets ainsi que les relations entre les causes et les effets. Cette analyse est présentée dans le Diagnostic. La résultante de ces observations est un Plan d'action. Il est présenté selon différents enjeux, objectifs et orientations. Divers partenaires et intervenants y sont interpelés. C'est grâce aux actions concertées et aux efforts communs que les ressources hydriques du territoire perdureront.



Carte 1. Localisation de la zone de gestion intégrée de l'eau Batiscan-Champlain.

Remerciements

L'élaboration d'un plan directeur de l'eau est le résultat d'efforts conjugués de différents intervenants qui ont à cœur la qualité de l'eau du territoire. La SAMBBA tient donc à remercier les personnes et organismes suivants pour leur implication et leur aide :

- Membres du conseil de bassins de la Champlain;
- Membres du conseil d'administration de la SAMBBA;
- Comité de zones d'Interventions Prioritaires les Deux Rives (ZIP les Deux Rives);
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques;
- MRC Les Chenaux;
- Regroupement des organismes de bassins versants du Québec;
- Université du Québec à Trois-Rivières.

Table des matières

Équipe de travail ..... **i**
Avant-propos ..... **iii**
Remerciements ..... **v**
Table des matières ..... **vi**
Table des cartes ..... **xii**
Table des figures ..... **xiv**
Table des tableaux ..... **xvi**
Liste des abréviations ..... **xxi**
Liste des sigles et acronymes ..... **xxii**

Portrait

1. Description des caractéristiques physiques du territoire et du milieu humain **25**
1.1. Superficie totale et superficie des différents bassins 25
1.2. Organisation du territoire 25
1.3. Population 28
1.3.1. Densité de population 31
1.3.2. Population riveraine 33
1.4. Géologie 35
1.5. Géomorphologie 36
1.6. Mode de dépôt 38
1.7. Pédologie 39
1.8. Topographie 41
1.9. Climat et changements climatiques 41
1.9.1. Le climat actuel 43
1.9.2. Le climat projeté 44
1.10. Climat de la région à l'étude 45
1.11. Hydrographie et hydrologie 51
1.11.1. Réseau hydrographique 51

1.11.2. Densité de drainage 52
1.11.3. Débit et niveau d'eau 53
1.11.4. Lacs 53
1.11.5. Zones d'érosion 54
1.12. Zones de contraintes naturelles 55
1.12.1. Glissement de terrain 55
1.12.2. Embâcles 56
1.12.3. Inondation 58
1.13. Hydrologie des eaux souterraines 60
1.13.1. Qualité des eaux souterraines 62
1.14. Qualité des eaux de surface 66
1.14.1. Physicochimie 66
1.14.1.1. Ruisseau Cormier 66
1.14.1.2. Ruisseaux Hertel, Pépin et Arbre-à-la-Croix 72
1.14.1.3. Bassin versant Grande Décharge et des Abouts : marais Saint-Éloi 76
1.14.1.4. Ruisseau Dollard 77
1.14.2. Pesticides et métaux 78
1.14.3. Cyanobactéries 78
1.14.4. Diatomées 79
1.14.5. Communauté benthique 82
2. Description du milieu biologique 86
2.1. Faune 86
2.1.1. Faune mammalienne 86
2.1.2. Avifaune 86
2.1.3. Ichtyofaune 87
2.1.4. Herpétofaune 89
2.1.5. Faune benthique 89
2.2. Flore 90
2.2.1. Écosystèmes forestiers 90
2.2.2. Milieux humides 90
2.2.3. Bandes riveraines et obstacles 99
2.2.3.1. Ruisseau Cormier 100

2.2.3.2. Ruisseau Arbre-à-la-Croix 103
2.2.3.3. Ruisseau Dollard 106
2.2.3.4. Ruisseau Saint-Éloi 108
2.3. Espèces à statut précaire 110
2.3.1. Faune 110
2.3.2. Flore 111
2.4. Espèces envahissantes ou nuisibles 112
2.5. Territoires protégés 113
2.5.1. Habitat faunique 113
2.5.2. Territoires d'intérêt de la MRC des Chenaux 114
2.5.2.1. Marais Saint-Éloi 114
2.5.2.2. Ile Carignan et ile Valdor 115
2.5.3. Écoterritoires de la ville de Trois-Rivières 116
3. Description des activités humaines et utilisation du territoire 117
3.1. Urbanisation 117
3.1.1. Pourcentage d'imperméabilité 121
3.2. Réseaux de transport 124
3.2.1. Transport ferroviaire 125
3.2.2. Transport collectif 126
3.2.3. Transport maritime 126
3.2.4. Transport aérien 127
3.3. Gestion des matières résiduelles 127
3.4. Gestion des eaux usées 129
3.4.1. Performance des stations d'épuration 134
3.4.2. Ouvrages de surverse et débordements 143
3.5. Secteur commercial 147
3.6. Secteur industriel 147
3.6.1. Industrie forestière 149
3.6.2. Carrières et sablières 149
3.6.3. Industrie chimique 150
3.6.4. Industrie gazière et pétrolière 150

3.6.5. Potentiel pétrolier et gazier 152
3.6.6. Hydroélectricité 152
3.6.7. Terrains contaminés 153
3.7. Secteur agricole 155
3.7.1. Généralités 156
3.7.2. Productions végétales 158
3.7.3. Produits biologiques 160
3.7.4. Pratiques de gestion 160
3.7.4.1. Pratiques et les aménagements des terres 160
3.7.4.2. Travail du sol 161
3.7.4.3. Irrigation des terres 162
3.7.4.4. Fumier et méthodes d'épandage de fumier 163
3.7.4.5. Pesticides et engrais chimiques 165
3.7.5. Abreuvement des animaux 166
3.8. Secteur récréotouristique 167
3.8.1. Tourisme et agrotourisme 167
3.8.2. Baignade, navigation et activités halieutiques 168
3.8.3. Chasse et pêche 168
3.9. Communauté autochtone 168
4. Description des acteurs et des usages de l'eau 169
4.1. Rôle et responsabilités, en matière d'eau, des acteurs du bassin versant 169
4.1.1. Secteur municipal et régional 169
4.1.2. Secteur économique 171
4.1.3. Secteur communautaire 173
4.1.4. Secteur gouvernemental 175
4.2. Usages de l'eau 182
4.2.1. Approvisionnement en eau potable 182
4.2.2. Retenues d'eau 185
4.2.3. Résumé 185

Diagnostic

1. Qualité de l'eau 188
1.1. Physicochimie des eaux de surface 188
1.2. Physicochimie des eaux souterraines 192
1.3. Changements climatiques 194
1.4. Qualité de l'eau : à retenir 195
2. Quantité d'eau 198
2.1. Drainage des milieux humides 198
2.2. Cours d'eau intermittents 200
2.3. Prélèvements 202
2.4. Changements climatiques 203
2.5. Quantité d'eau : à retenir 203
3. Écosystèmes 204
3.1. Étalement urbain/urbanisation 204
3.2. Bandes riveraines 207
3.3. Libre circulation du poisson 208
3.4. Milieux humides 208
3.5. Espèces exotiques envahissantes (EEE) 210
3.6. Espèces à statut précaire 211
3.7. Territoires d'intérêt écologique 212
3.8. Sels déglaçant 213
3.9. Écosystèmes : à retenir 215
4. Accessibilité et usages de l'eau 216
4.1. Limitation des accès publics aux plans d'eau et/ou privatisation des rives 216
4.2. Restrictions d'usages en lien avec la qualité de l'eau 216
4.3. Conflits d'usages et/ou de cohabitation 217
4.4. Accessibilité et usages de l'eau : à retenir 217
5. Sécurité 218
5.1. Zones à risque d'inondation 218
5.2. Consommation vs qualité 218

5.3. Cyanobactéries 220
5.4. Risques sanitaires liés aux changements climatiques 220
5.5. Sécurité : à retenir 221

Enjeux, orientations, objectifs et plan d'action

1. Les enjeux du plan directeur de l'eau 223
1.1. Les orientations et les objectifs 223
1.2. Liste des enjeux, des orientations et des objectifs 225
Enjeu A La qualité de l'eau 225
Enjeu B La quantité de l'eau 226
Enjeu C Les écosystèmes 227
Enjeu D La sécurité et la santé 228
Enjeu E L'accessibilité et le récréotourisme 229
Enjeu F L'engagement social 229
2. Plan d'action 230
2.1. Les maîtres d'œuvre et les partenaires 230
2.2. Les types d'action 233
2.3. Le coût des actions 234
2.4. Les échéanciers de réalisation des actions 234
2.5. Les indicateurs de résultats des actions 235
2.6. Plan d'action 236
2.7. Indicateurs de résultats des actions 251
Références 256
Annexe I : Benthos 271
Annexe II : Faune 274
Annexe III Aperçu des principaux polluants des eaux pluviales, de leurs sources, de leurs effets et de leurs répercussions connexes 283

Table des cartes

Portrait

Carte 1.1. Réseau hydrographique des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 27

Carte 1.2. Localisation des bassins versants de moins de 30 km^2 dans la région administrative de la Mauricie (QC). 29

Carte 1.3. Distribution de la population sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 32

Carte 1.4. Géologie du territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 37

Carte 1.5. Pédologie du territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 40

Carte 1.6. Topographie du territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 42

Carte 1.7. Localisation des zones de contraintes sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 57

Carte 1.8. Paramètre(s) atteignant un ou des critères de qualité de l'eau potable du Canada pour les stations d'échantillonnage de l'eau souterraine sur les bassins versants de moins de 30 km^2. Données tirées de Leblanc *et al.*, 2013. 65

Carte 1.9. Distribution des stations d'échantillonnage sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC) en 2012 et 2013. 71

Carte 1.10. Indice Diatomées de l'Est du Canada pour les stations analysées sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC) en 2009 (Campeau, 2013). 81

Carte 1.11. Qualité de l'eau selon l'indice de santé du benthos sur le ruisseau Cormier (QC) en 2012. Carte tirée de SAMBBA (2013). 85

Carte 2.1. Localisation des sites d'inventaires ichtyologiques sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 88

Carte 2.2. Distribution des milieux forestiers sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 95

Carte 2.3. Distribution des milieux humides sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 96

Carte 2.4. Pressions observées sur les milieux humides des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 97

Carte 2.5. Impact qualitatif des pressions observées sur les milieux humides des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC) 98

Carte 2.6. Répartition des différentes classes de qualité de bandes riveraines pour les cours d'eau du bassin versant du ruisseau Cormier (Trois-Rivières, QC). Carte tirée de SAMBBA (2013). 102

Carte 2.7. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) du ruisseau Arbre-à-la-Croix (Champlain, QC). Carte tirée de Demers et Delisle (2013). 105

Carte 2.8. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) du ruisseau Dollard (Champlain, QC). Carte tirée de Lever-Martin et Girouard-Désautel (2013). 107

Carte 2.9. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) du ruisseau Saint-Éloi (Batiscan, QC). Carte tirée de Baril-Boyer et Meunier-Cardinal (2012).....109

Carte 3.1. Périmètre urbain de la municipalité de Champlain (QC) (MRC des Chenaux, 2006). 118

Carte 3.2. Périmètre urbain de la municipalité de Champlain (QC) (MRC des Chenaux, 2006). 119

Carte 3.3. Périmètre urbain de la municipalité de Champlain (QC) (MRC des Chenaux, 2006). 119

Carte 3.4. Périmètre urbain de la municipalité de Batiscan (QC) (MRC des Chenaux, 2006). 120

Carte 3.5. Carte du réseau ferroviaire québécois (Tiré de MTQ, 2013). 125

Carte 3.6. Localisation des stations d'épuration et des ouvrages de surverse dans les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 133

Carte 3.7. Réseau de transport et d'alimentation de gaz naturel au Québec (Tiré de Gaz Metro, 2008). 151

Carte 3.8. Localisation des terrains contaminés sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 154

Carte 3.9. Cultures assurées en 2013 sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 159

Diagnostic

Carte 1.1. Carte diagnostic localisant les différentes sources potentielles de contamination sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 197

Table des figures

Portrait

Figure 1.1. Évolution des précipitations totales (mm) dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC) pendant la période 1975-2008. 46
Figure 1.2. Évolution des précipitations estivales (mm) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008. 46
Figure 1.3. Évolution des précipitations printanières (mm) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.....47
Figure 1.4. Évolution des précipitations totales hivernales (mm) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.....47
Figure 1.5. Évolution des précipitations totales automnales (mm) dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC) pendant la période 1975-2008.....48
Figure 1.6. Évolution des moyennes de températures annuelles (°C) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.....48
Figure 1.7. Évolution des moyennes de températures hivernales (°C) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.....49
Figure 1.8. Évolution des moyennes de températures printanières (°C) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.....49
Figure 1.9. Évolution des moyennes de températures estivales (°C) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.....50
Figure 1.10. Évolution des moyennes de températures automnales (°C) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.....50
Figure 1.11. Résultats des échantillonnages de la qualité de l'eau effectués aux trois stations du ruisseau Cormier entre mars et décembre 2012 (tiré de SAMBBA, 2013). 70
Figure 1.12. Quantité de coliformes fécaux mesurée dans les ruisseaux Hertel (■), Pépin (●) et Arbre-à-la-Croix (▲) en 2013. 73
Figure 1.13. Résultats préliminaires des analyses physicochimiques de l'eau pour les ruisseaux Hertel (■), Pépin (●) et Arbre-à-la-Croix (▲) en 2013. 74
Figure 1.14. Indice de qualité bactériologique et physicochimique de l'eau ($IQBP_6$) et les facteurs déclassants pour les ruisseaux Arbre-à-la-Croix, Hertel et Pépin en 2013. 75

Figure 2.1. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) des cours d'eau du bassin versant du ruisseau Cormier (Trois-Rivières, Qc) (tiré de SAMBBA, 2013). 100
Figure 2.2. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) des cours d'eau du bassin versant du ruisseau Arbre-à-la-Croix (Champlain, QC) (adapté de Demers et Delisle, 2013). 104
Figure 2.3. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) des cours d'eau du sud du bassin versant du ruisseau Dollard (Champlain, QC) (adapté de Levert-Martin et Girouard-Désautels, 2013). 106
Figure 2.4. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) des cours d'eau du sud du bassin versant du ruisseau Saint-Éloi (Batiscan, QC) (adapté de Baril-Boyer et Meunier-Cardinal, 2012). 108
Figure 3.1. Nombre de fermes déclarantes classées selon le groupe d'industrie dans les municipalités de Batiscan et de Champlain (QC). Données tirées du Recensement de l'agriculture de 2011 de Statistique Canada. 157
Figure 3.2. Les pratiques et les aménagements des terres en 2011 pour les fermes déclarantes des municipalités de Batiscan et de Champlain (QC) [Statistiques Canada, 2011b]. 161
Figure 3.3. En superficie (hectare), fumier et méthodes d'épandage de fumier en 2011 pour les fermes déclarantes des municipalités (nombre de fermes) de Batiscan et de Champlain (Statistiques Canada, 2011b). 164
Figure 3.4. Pour les municipalités de Batiscan et de Champlain, superficies de terre en hectare sur lesquelles ont été appliqués les produits suivants en 2010 : herbicides, insecticides, fongicides, engrais chimiques et chaux. Le chiffre entre parenthèses après le produit correspond au nombre de fermes déclarantes. Dans Batiscan, les superficies pour les insecticides et les fongicides sont des données confidentielles en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique. (Statistique Canada, 2011b). 165
Figure 4.1. Quantité d'eau distribuée quotidiennement par personne, en 2011 et 2012, dans les municipalités présentes sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (MAMROT, 2013). Saint-Luc-de-Vincennes n'apparait pas, car les données ne sont pas disponibles. 184

Table des tableaux

Portrait

Tableau 1.1. Importance des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 26
Tableau 1.2. Importance des territoires administratifs sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC).....28
Tableau 1.3. Estimation de la population pour chacune des municipalités présentes sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC).....30
Tableau 1.4. Estimation de la population pour les districts de la ville de Trois-Rivières comprise dans les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC).....31
Tableau 1.5. Estimation de la densité de population pour chacun des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC) et des quatre bassins sans cours d'eau (Complémentaires 1, 2, 3 et 4). 33
Tableau 1.6. Nombre de logements situés à moins de 100 m d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau pour chacun des bassins versants de moins de 30 km^2(QC). 34
Tableau 1.7. Profondeurs et composition des formations géologiques d'origine ordovicienne pour les forages d'exploration gazière situés dans la municipalité de Champlain (QC). 36
Tableau 1.8. Importance relative du type de sol pour chacun des sous-bassins du bassin versant de moins de 30 km² (QC). 39
Tableau 1.9. Longueur des cours d'eau permanents et intermittents ainsi que la densité de drainage de chacun des bassins versants de moins de 30 km² (QC). 52
Tableau 1.10. Débits moyens estimés des bassins versants de moins de 30 km² (QC). 54
Tableau 1.11. Zones de contraintes du portrait provincial en aménagement du territoire dans les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC).....59
Tableau 1.12. Sommaire des propriétés hydrauliques des aquifères présents dans les bassins versants résiduels de moins de 30 km². (adapté de Leblanc *et al.*, 2013) 61
Tableau 1.13.Sommaire du bilan hydrique de Trois-Rivières selon l'étude de la caractérisation hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie. (Leblanc *et al.*, 2013).....61
Tableau 1.14. Bilan des prélèvements et de la consommation d'eau en réseau. (Leblanc *et al.*, 2013).....62

Tableau 1.15. Bilan des prélèvements et de la consommation d'eau hors réseau. (Leblanc *et al.*, 2013).....62
Tableau 1.16. Qualité de l'eau souterraine dans les bassins versants de moins de 30 km^2 : paramètres dont la concentration mesurée dépassait les critères de qualité de l'eau potable au Canada. Données tirées de Leblanc *et al.* (2013).....64
Tableau 1.17. Classes de qualité de l'eau selon l'indice IQBP et les paramètres échantillonnés sur le ruisseau Cormier (QC).....67
Tableau 1.18. Physicochimie et bactériologie du ruisseau Cormier pour les échantillonnages effectués entre mars et décembre 2012 selon les critères, normes et recommandations pour la qualité de l'eau. 68
Tableau 1.19. Résultats des échantillonnages physicochimiques de l'eau dans le secteur du marais Sant-Éloi (Batiscan, QC) à l'automne 2012 (données tirées de Caboubassy et Simard, 2012). 77
Tableau 1.20. Résultats des échantillonnages physicochimiques de l'eau sur deux branches du ruisseau Dollard (Champlain, QC) à l'automne 2013 (données tirées de Hoornaert et Gamache, 2013). 78
Tableau 1.21. Résultats de l'IDEC$_3$ pour les ruisseaux Pépin, Des Pères, Nobert, Arbre-à-la-Croix et Dollard. 80
Tableau 2.1. Liste des espèces d'amphibiens et reptiles recensées sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC).....89
Tableau 2.2. Description du territoire forestier des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 90
Tableau 2.3. Superficies des différents types de milieux humides présents sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 93
Tableau 2.4. Statistiques sur les types de pressions observées sur les milieux humides des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC) ainsi que leur impact qualitatif. 94
Tableau 2.5. Liste des espèces floristiques à statut particulier sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 111
Tableau 3.1. Pourcentage d'imperméabilité des sous-bassins et leur importance (en superficie) sur l'ensemble du territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC). 122
Tableau 3.2. Superficie de l'affectation du territoire ou du zonage en km² par sous-bassin du territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC). 123
Tableau 3.3. Longueur du réseau routier en kilomètre par sous-bassin versant des bassins de moins de 30 km² (QC). 124
Tableau 3.4. Sites de traitement des matières résiduelles et des eaux usées (Tiré de MRC des Chenaux, 2006). 128

Tableau 3.5. Stations d'épuration des eaux usées dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC). 131
Tableau 3.6. Évaluation de performance des OMAE pour la station de Champlain de 2006 à 2010 (MAMROT, 2014). 135
Tableau 3.7 . Résumé des moyennes des OMAE de Champlain de 2006 à 2012 (MAMROT, 2014). 135
Tableau 3.8. Évaluation de performance des OMAE pour la station de Trois-Rivières (Valley Inn) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).....136
Tableau 3.9 . Tableau résumé des moyennes des OMAE de Trois-Rivières (Valley Inn) de 2002 à 2012 (MAMROT, 2014). 136
Tableau 3.10. Évaluation de performance des OMAE pour la station de Trois-Rivières (Métropolitain) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014). 136
Tableau 3.11. Résumé des moyennes des OMAE de Trois-Rivières (Métropolitain) de 2001 à 2012 (MAMROT, 2014). 136
Tableau 3.12. Évaluation de performance des OMAE pour la station de Trois-Rivières (Red Mill) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014). 137
Tableau 3.13. Tableau résumé des moyennes des OMAE de Trois-Rivières (Red Mill) de 2002 à 2012 (MAMROT, 2014) 137
Tableau 3.14. Évaluation de performance des OMAE pour la station de Trois-Rivières (Sainte-Marthe) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014). 137
Tableau 3.15. Résumé des moyennes des OMAE de Trois-Rivières (Sainte-Marthe) de 2001 à 2012 (MAMROT, 2014). 137
Tableau 3.16. Résultats d'analyses des affluents de la station Champlain de 2006 à 2010 (MAMROT, 2014). 138
Tableau 3.17. Résultats d'analyses des effluents de la station Champlain de 2006 à 2010 (MAMROT, 2014). 138
Tableau 3.18. Résultats d'analyses des affluents de la station de Trois-Rivières (Valley Inn) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014). 139
Tableau 3.19. Résultats d'analyses des effluents de la station Trois-Rivières (Valley Inn) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014). 139
Tableau 3.20. Résultats d'analyses des affluents de la station de Trois-Rivières (Métropolitain) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014).....140
Tableau 3.21. Résultats d'analyses des effluents de la station Trois-Rivières (Métropolitain) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014).....140
Tableau 3.22. Résultats d'analyses des affluents de la station de Trois-Rivières (Red Mill) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).....141
Tableau 3.23. Résultats d'analyses des effluents de la station Trois-Rivières (Red Mill) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014). 141
Tableau 3.24. Résultats d'analyses des affluents de la station de Trois-Rivières (Sainte-Marthe) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014).....142

Tableau 3.25. Résultats d'analyses des effluents de la station Trois-Rivières (Sainte-Marthe) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014). 142
Tableau 3.26. Évaluation de l'ouvrage de surverse de Champlain de 2006 à 2010 (MAMROT, 2014). 145
Tableau 3.27. Évaluation des ouvrages de surverse de Trois-Rivières (Valley Inn) en 2002 (MAMROT, 2014). 145
Tableau 3.28. Évaluation des ouvrages de surverse de Trois-Rivières (Métropolitain) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014). 145
Tableau 3.29. Évaluation des ouvrages de surverse de Trois-Rivières (Red Mill) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014). 146
Tableau 3.30. Évaluation des ouvrages de surverse de Trois-Rivières (Sainte-Marthe) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014). 146
Tableau 3.31. Importance de la zone agricole pour les municipalités de la MRC des Chenaux présentes sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC) 155
Tableau 3.32. Résumé de l'industrie agricole pour les municipalités de Batiscan et Champlain. Données tirées du Recensement de l'agriculture de 2011 de Statistique Canada. 156
Tableau 3.33. Résumé des produits biologiques destinés à la vente en 2011 dans les municipalités de Batiscan et de Champlain (Statistique Canada, 2011b). 160
Tableau 3.34. Pratiques de travail du sol utilisées pour préparer les terres pour les semis en 2011 pour les fermes déclarantes des municipalités de Batiscan et de Champlain (Statistique Canada, 2011b). 162
Tableau 3.35. Résumé de l'utilisation de l'irrigation en 2011 selon les fermes déclarantes des municipalités de Batiscan et de Champlain (Statistique Canada, 2011b). 162
Tableau 3.36. Production et utilisation du fumier selon les fermes déclarantes des municipalités de Batiscan et Champlain en 2011 (Statistique Canada, 2011b). 163
Tableau 3.37. Consommation de l'eau attribuée à l'abreuvement des animaux dans les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 166
Tableau 4.1. Description de la distribution de l'eau potable pour les réseaux des municipalités présentes sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC) (données tirées de MDDEFP, 2012d). 183
Tableau 4.2. Résumé des usages de l'eau sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC). 185

Tableau 1.1. Principales sources de contaminants présents dans la neige (tiré du Guide de gestions des eaux pluviales du Gouvernement du Québec, 2011). 193

Tableau 1.2. Impacts potentiels sur l'environnement des déversements de neige dans les cours d'eau (tiré du Guide de gestions des eaux pluviales du Gouvernement du Québec, 2011). 193

Tableau 1.3. Concentration des contaminants dans les neiges usées (tiré du Guide de gestions des eaux pluviales du Gouvernement du Québec, 2011). 194

Tableau 2.1. Raisons pouvant expliquer une diminution ou une augmentation des inondations et de l'écoulement des tourbières drainées (tiré de Landry et Rochefort, 2011). 200

Liste des abréviations

°C	Degré Celsius
CF	Coliformes fécaux
Chl α	Chlorophylle α
et al.	*et alii*, et les autres
Ga	Milliard d'années
Ha	Hectare
jr	Jour
Ka	Millier d'années
kg	Kilogramme
km	Kilomètre
km^2	Kilomètre carré
kV	Kilo Volt
l	Litre
m	Mètre
m^2	Mètre carré
m^3	Mètre cube
Ma	Million d'années
mm	Millimètre
mg	Milligramme
MES	Matière en suspension
N	Azote
na	Non applicable
NH_3	Ammoniac
NOx	Nitrites-Nitrates
OD	Oxygène dissout
P	Phosphore
p. ex.	Par exemple
QC	Québec
s	Seconde
sp.	Espèce
T	Tonne
Tot	Total
TURB	Turbidité
UFC	Unité formatrice de colonies
UTN	Unité de turbidité néphélométrique
µg	Microgramme
µs	Microsiemens
%	Pourcentage
#	Numéro
$	Dollar

Liste des sigles et acronymes

AARQ	Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec
AMPA	Acide aminométhylphosphonique
BDTQ	Base de données topographiques du Québec
BQMA	Banque de la qualité du milieu aquatique
CAPSA	Organisme de bassin versant : Rivières Sainte-Anne, Portneuf et secteur La Chevrotière
CCAE	Club Conseils en Agroenvironnement
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CIC	Canards Illimités Canada
CMA	Concentration maximale acceptable
CRÉ	Conférence régionale des élus
CRRNT	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire
DRSCSI	Direction régionale de la sécurité civile et de la sécurité incendie
DSÉE	Direction du suivi de l'état de l'environnement
EDT	Écart diurne de la température
EEE	Espèce exotique envahissante
EPT	Éphéméroptères, trichoptères et plécoptères
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
HBI	Indice biotique d'Hilsenhoff
IDE	Innovation et Développement économique
IDEC	Indice Diatomées de l'Est du Canada
INRS	Institut national de la recherche scientifique
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRDA	Institut de recherché et de développement en agroenvironnement
IQBP	Indice de la qualité bactériologique et physicochimique
IQBR	Indice de la qualité des bandes riveraines
ISBm	Indice de santé du benthos pour les cours d'eau à substrat meuble
ISQ	Institut de la statistique du Québec
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LES	Lieu d'enfouissement sanitaire
MAMOT	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MELS	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MRN	Ministère des Ressources naturelles
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
MTQ	Ministère des Transports du Québec
OBV	Organisme de bassin versant
OD	Objectif de débordement
OE	Objectifs d'ordre esthétique
OMAE	Ouvrages municipaux d'assainissement des eaux
OMM	Organisation météorologique mondiale
ONU	Organisation des Nations unies
OSCQ	Organisation de la sécurité civile du Québec
PADEM	Programme d'assainissement visant à restaurer la qualité des eaux
PAEF	Plan agroenvironnemental de fertilisation
PDE	Plan directeur de l'eau
POET	Plécoptères, odonates, éphéméroptères et trichoptères
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PRDIRT	Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire
RGMRM	Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie
SAD	Schéma d'aménagement et de développement
SAMBBA	Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan
SOMAE	Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux
STTR	Société de transport de Trois-Rivières
TAC	Transport adapté collectif
UAF	Unité d'aménagement forestier
UGAF	Unités de gestion des animaux à fourrure
UQAM	Université du Québec à Montréal
UQTR	Université du Québec à Trois-Rivières
ZIP	Zones d'Interventions Prioritaires

Portrait

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

1.1. Superficie totale et superficie des différents bassins

Les bassins versants de moins de 30 km^2 couvrent une superficie de 128,6 km^2 comprise entre les latitudes 46º 21'N et 46º 34'N et les longitudes 72º 13'O et 72º 33'O (Carte 1.1). En tout, cette zone regroupe 12 bassins versants. Celui dit « anonyme » a été nommé ainsi par l'équipe de la SAMBBA, car les trois cours d'eau intermittents qu'il inclut n'avaient pas de nom. Quatre petits bassins versants n'ont pas été pris en considération dans certaines analyses, car ils ne comprennent aucun cours d'eau. Considérant qu'ils sont habités, ils ont tout de même été nommés : Complémentaires 1, 2, 3 et 4. Le Tableau 1.1 présente chacun de ces bassins en fonction de la longueur de son réseau hydrographique et de sa superficie. Les 12 bassins sont ceinturés au nord par les bassins versants des rivières Champlain et Batiscan, à l'ouest par celui de la rivière Saint-Maurice et à l'est, par celui de la rivière Sainte-Anne. À noter que les deux bassins situés à l'est du bassin Norbert (bassin Grimard et bassin Lacoursière) n'ont pas été analysés, car ils sont annexés au territoire de la CAPSA (Organisme de bassin versant : Rivières Sainte-Anne, Portneuf et secteur La Chevrotière).

1.2. Organisation du territoire

Les bassins versants de moins de 30 km^2 sont entièrement situés dans la région administrative de la Mauricie (Carte 1.2). Leurs territoires chevauchent huit municipalités dont sept appartiennent à la MRC des Chenaux. Il s'agit des municipalités de Batiscan, Champlain, Sainte-Anne-de-la-Pérade, Sainte-Geneviève-de-Batiscan, Saint-Luc-de-Vincennes, Saint-Maurice et Saint-Prosper (Tableau 1.2). Au total, 67,3 % de la superficie des bassins est incluse dans ces municipalités, ce qui représente 9,9 % du territoire de la MRC des Chenaux (ISQ, 2011).

L'ouest des bassins versants de moins de 30 km^2 se trouve dans la Ville de Trois-Rivières. Le territoire touche aux six districts situés à l'est de la rivière Saint-Maurice : Saint-Louis-de-France, Châteaudun, des Estacades, de la Madeleine, du Sanctuaire et Sainte-Marthe-du-Cap (Carte 1.2). Près du tiers (32,7 %) de la superficie totale des bassins versants de moins de 30 km^2 est dans la Ville de Trois-Rivières.

Tableau 1.1. Importance des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Bassins	Longueur des cours d'eau permanents[1] (km)	Superficie[2] (km²)	% de la zone à l'étude[3]
Du Sanctuaire	2,2	14,1	10,9
Ruisseau Cormier	14,0	26,3	20,5
Ruisseaux Toupin	3,6	8,8	6,8
Ruisseau de l'Arbre à la Croix	4,7	8,3	6,5
Ruisseau Dollard	0,9	2,6	2,1
Ruisseau Hertel	3,1	9,3	7,3
Ruisseau Pépin	9,6	16,7	13,0
Ruisseaux Leblanc	2,3	7,0	5,5
Ruisseaux la Grande Décharge	5,5	17,1	13,3
Ruisseau des Pères	3,9	7,0	5,5
Anonyme[4]	0,0	1,0	0,8
Ruisseau Nobert	8,4	10,4	8,1
Total	**58,2**	**128,6**	**100,0**

Sources : MDDEP (2011); MRNF (2011).

[1] N'inclut pas la partie du cours d'eau qui se retrouve dans un lac.

[2] N'inclut pas la superficie des quatre bassins ne possédant pas de cours d'eau.

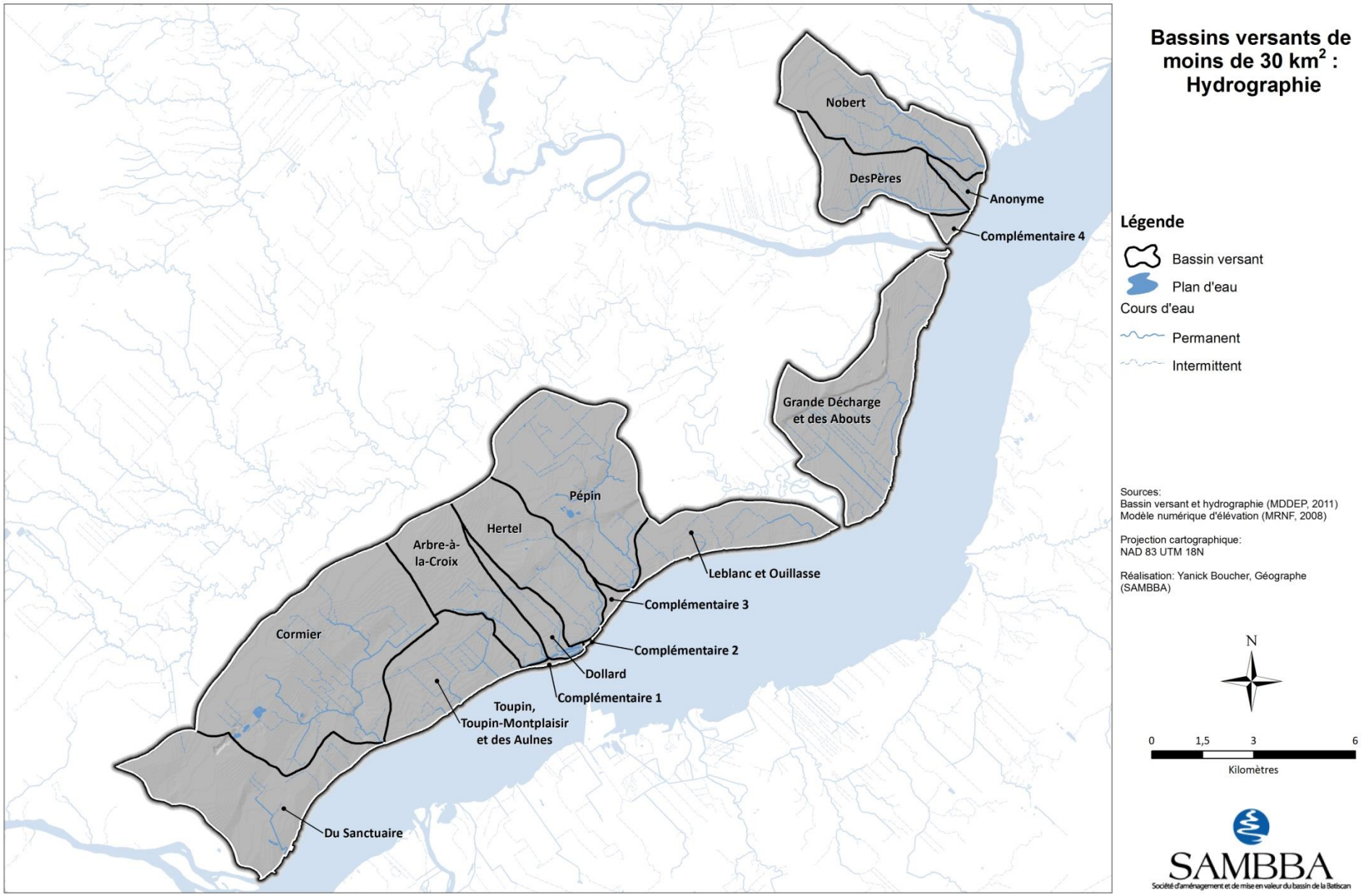
[3] Les quatre bassins ne possédant pas de cours d'eau ont une superficie totale de 1,2 km² et ne sont pas inclus dans la zone d'étude.

[4] Le bassin Anonyme possède seulement des cours d'eau intermittents.

Origine et signification : RUISSEAU PÉPIN

Ce petit cours d'eau traverse les 1re et 2e concessions de la paroisse de la Visitation, comté de Champlain. Il se jette dans le fleuve Saint-Laurent. Ce ruisseau aurait reçu son nom d'un membre de la famille Pépin dont l'ancêtre, Guillaume Pépin, fit souche dans la région. Dans Histoire de la ville des Trois-Rivières et de ses environs publiée en 1869, Benjamin Sulte écrit : « Guillaume Pépin, né vers 1607, est inscrit en qualité de syndic des Trois-Rivières en 1651, 1652 et 1655. Une petite rivière qui passait sur sa terre, à Champlain, a reçu son nom...».

Source : Bouchard *et al.*, 1981



Carte 1.1. Réseau hydrographique des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Tableau 1.2. Importance des territoires administratifs sur les bassins versants de moins de 30 km² (QC).

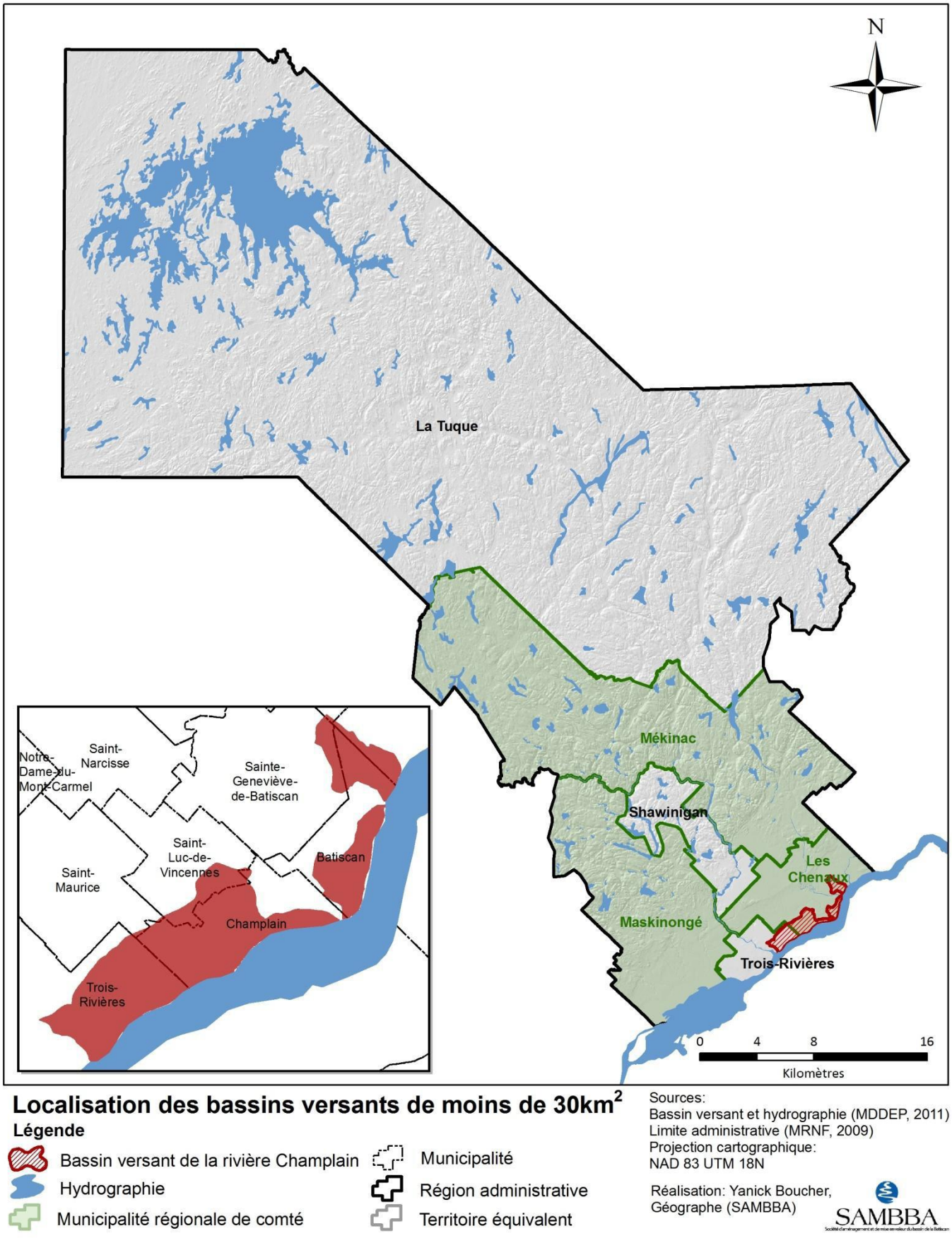
Territoires administratifs	Superficie à l'intérieur du bassin versant (km²)	% à l'intérieur du bassin versant	% du bassin versant
MRC des Chenaux	86,6	9,9	67,3
Batiscan	25,2	58,6	19,6
Champlain	42,4	72,4	33,0
Sainte-Anne-de-la-Pérade	5,0	4,5	3,9
Sainte-Geneviève-de-Batiscan	5,0	5,1	3,9
Saint-Luc-de-Vincennes	8,5	15,7	6,6
Saint-Maurice	0,3	0,3	0,2
Saint-Prospère	0,2	0,2	0,1
Trois-Rivières	42,0	14,5	32,7

*Les données de superficies des municipalités ne prennent pas en compte la portion du fleuve Saint-Laurent. Sources: MDDEP (2011); MRNF (2011).

1.3. Population

Afin d'évaluer la taille réelle de la population du territoire selon les limites des bassins versants, les données du nombre total des logements privés[1] et le nombre d'habitants dans chacune des municipalités (Statistique Canada, 2011a) ont été combinées aux données cartographiques du nombre de logements par bassin versant (MRNF, 2009; MAMROT, 2010; MDDEP, 2011). Selon cette estimation, la population des bassins versants de moins de 30 km² était de 19 750 personnes en 2011 (Tableau 1.3), ce qui représentait environ 7,5 % de la population de la Mauricie (ISQ, 2011). À noter qu'il pourrait y avoir une légère différence dans ces statistiques, causée par les données cartographiques du nombre de logements qui datent de 2006. Ne prenant pas compte des limites des bassins, la population de l'ensemble des municipalités situées sur les bassins versants était estimée à 140 945 en 2011, soit une augmentation de 4,0 % par rapport à la population de 2006 (135 297) (Statistique Canada, 2011a).

[1] Total des logements privés : un ensemble distinct de pièces d'habitation conçues ou transformées qu'occupent ou pourraient occuper une personne ou un groupe de personnes. De plus, un logement privé doit être doté d'une source de chauffage ou d'énergie et doit fournir un espace clos permettant de s'abriter des intempéries, comme en atteste la présence de murs d'enceinte et d'un toit ainsi que de portes et fenêtres offrant une protection contre le vent, la pluie et la neige. (Statistique Canada)



Localisation des bassins versants de moins de 30km^2

Légende

- Bassin versant de la rivière Champlain
- Hydrographie
- Municipalité régionale de comté
- Municipalité
- Région administrative
- Territoire équivalent

Sources:
Bassin versant et hydrographie (MDDEP, 2011)
Limite administrative (MRNF, 2009)
Projection cartographique:
NAD 83 UTM 18N

Réalisation: Yanick Boucher, Géographe (SAMBBA)

SAMBBA

Carte 1.2. Localisation des bassins versants de moins de 30 km^2 dans la région administrative de la Mauricie (QC).

Les municipalités de Saint-Maurice, Champlain et Saint-Luc-de-Vincennes sont celles dont la croissance démographique fut la plus élevée au cours de la période 2006-2011 avec une augmentation respective de leur population de 17,2 %, 6,3 % et 6,9 %.

Les principaux foyers d'occupation se situent à Trois-Rivières (districts de Châteaudun, de Sainte-Marthe-du-Cap et du Sanctuaire [Tableau 1.4]) où résident respectivement 16,3 %, 27,1 % et 39,7 % de la population du bassin versant ainsi que le long de la route 138 en bordure du fleuve Saint-Laurent (Carte 1.3). Selon l'ISQ, la perspective démographique de l'ensemble de la MRC des Chenaux (variation 2006-2031) est estimée à 5,6 % et celle de Trois-Rivières, à 9,2 %.

Tableau 1.3. Estimation de la population pour chacune des municipalités présentes sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC).

Territoires administratifs	Population à l'intérieur des bassins versants	% des bassins versants
MRC des Chenaux	2 486	12,5
Batiscan	835	4,2
Champlain	1 606	8,1
Sainte-Anne-de-la-Pérade	45	0,2
Sainte-Geneviève-de-Batiscan	0	0,0
Saint-Luc-de-Vincennes	0	0,0
Saint-Maurice	0	0,0
Saint-Prospère	0	0,0
Trois-Rivières	17 267	87,4
Total	**19 753**	**100,0**

Source : MAMROT (2010); MRNF (2009); Statistique Canada (2011a).

Tableau 1.4. Estimation de la population pour les districts de la ville de Trois-Rivières comprise dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Territoires administratifs	Population à l'intérieur des bassins versants	% des bassins versants	Densité de population (nb d'habitants/km²)
Trois-Rivières	17 267	87,4	411,3
District Sainte-Marthe-du-Cap	5 361	27,1	150,2
District du Sanctuaire	7 835	39,7	2 311,2
District de la Madeleine	331	1,7	344,5
District des Estacades	212	1,1	1 931,4
District de Châteaudun	3 223	16,3	1 918,4
District de Saint-Louis-de-France	305	1,5	2 031,0

Source : MAMROT (2010); MRNF (2009); Statistique Canada (2011a); Ville de Trois-Rivières (2013).

1.3.1. Densité de population

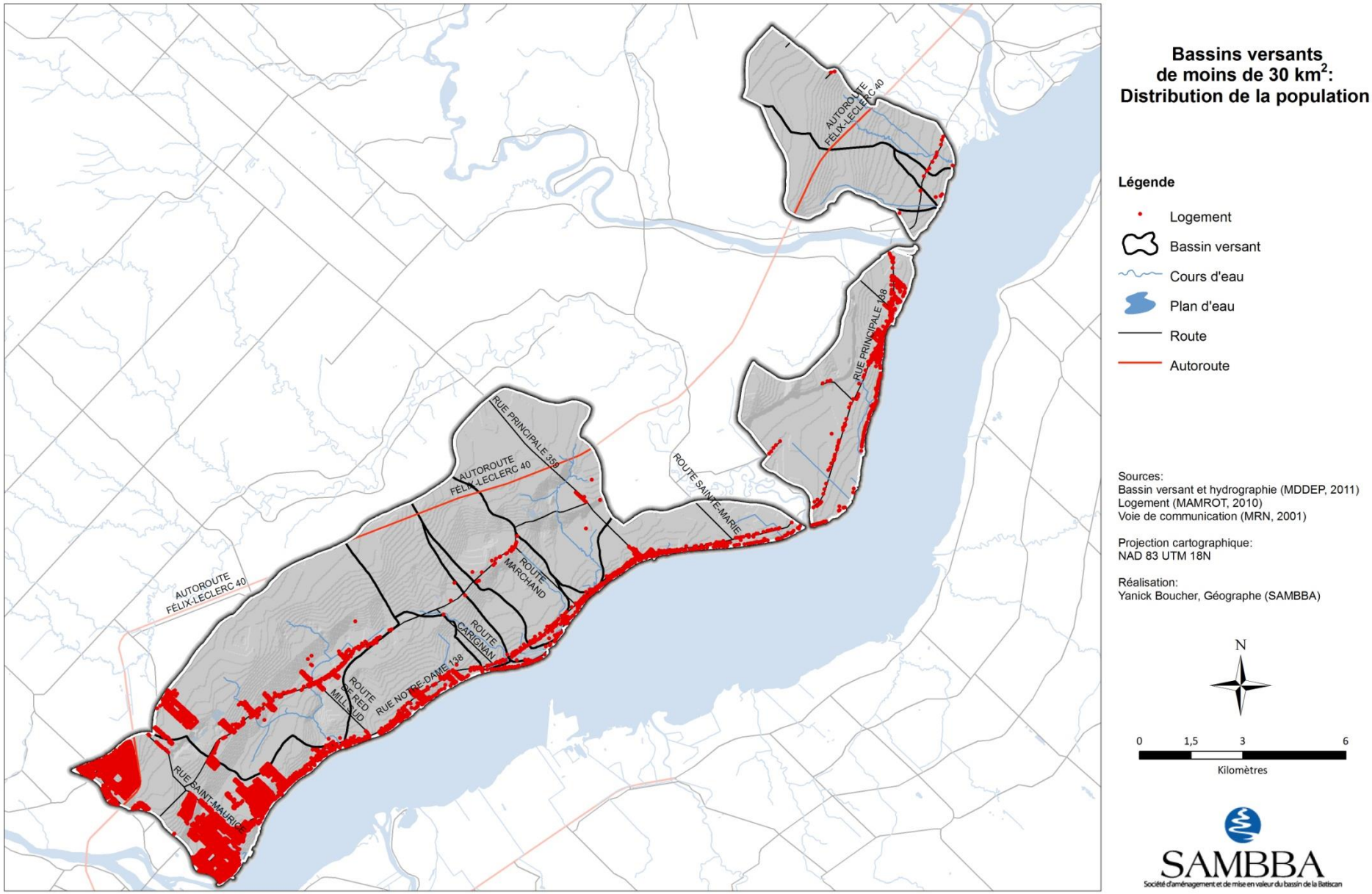
La densité[2] de population de la zone des bassins de moins de 30 km² est estimée à 152,2 habitants/km² (Tableau 1.5). Le bassin le plus densément peuplé est celui du Sanctuaire avec 1 110,6 habitants/km², suivi du bassin du ruisseau Leblanc, avec une densité de 114,9 habitants/km². Les bassins sans cours d'eau, Complémentaires 1, 2 et 3, sont également densément peuplés (Tableau 1.5). Comme le démontre la Carte 1.3, les densités de population les plus élevées se retrouvent à Trois-Rivières dans les districts de Châteaudun, des Estacades, Saint-Louis-de-France et du Sanctuaire (Tableau 1.5) ainsi que le long des axes routiers.

Origine et signification : RUISSEAU ARBRE-À-LA-CROIX

Sans doute parce qu'il constituait la limite sud-ouest du fief concédé à Jacques Hertel en 1644, le ruisseau de l'Arbre à la Croix laissa son nom à la nouvelle seigneurie. Cette appellation inusitée et ancienne, certainement d'origine populaire, paraît fondée dans la légende. C'est ce que nous laisse entendre l'abbé Prosper Cloutier qui, dans son Histoire de la paroisse de Champlain, rapporte en 1915 que « Non loin du ruisseau de l'Arbre-à-la-Croix, sur un monticule, on voit encore une croix entourée de trois, mais endeuillés de blanc et de noir. Une des formes de la tradition raconte que, dans l'âge héroïque, une mère aurait tué, à cet endroit, un chef sauvage qui avait massacré ses trois filles. D'âge en âge, on a relevé la croix et les, mais et d'âge en âge, on a raconté cette histoire. ».

Source : Commission de toponymie du Québec, 2014

[2] La densité de population inclut les quatre bassins sans cours d'eau, soit Complémentaires 1, 2, 3 et 4.



Carte 1.3. Distribution de la population sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Tableau 1.5. Estimation de la densité de population pour chacun des bassins versants de moins de 30 km² (QC) et des quatre bassins sans cours d'eau (Complémentaires 1, 2, 3 et 4).

Bassins versants	Population	Densité de population (nb d'habitants/km²)
Du Sanctuaire	15 616	1 110,6
Ruisseau Cormier	1 204	45,8
Ruisseau Toupin	621	71,0
Ruisseau de l'Arbre-à-la-Croix	41	4,9
Ruisseau Dollard	58	22,1
Ruisseau Hertel	205	22,0
Ruisseau Pépin	50	3,0
Ruisseau Leblanc	808	114,9
Ruisseau la Grande Décharge	851	49,9
Ruisseaux des Pères	2	0,3
Anonyme	8	8,3
Ruisseau Nobert	39	3,7
Complémentaire 1	99	616,0
Complémentaire 2	23	463,8
Complémentaire 3	128	283,5
Complémentaire 4	2	3,4
Total	**19 625**	**152,2**

Source : MAMROT (2010); MRNF (2009); Statistique Canada (2011a).

1.3.2. Population riveraine

Une zone tampon de 100 mètres a été calculée autour des lacs et des cours d'eau en raison de la pertinence de cette variable sur la concentration de phosphore. Ce sont les habitations situées dans le premier 100 mètres des rives qui ont le potentiel d'avoir le plus d'influence sur la concentration en phosphore des cours d'eau. Sur les bassins de moins de 30 km², 1 411 logements sont situés à moins de 100 mètres d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, ce qui représente 14,2 % des logements du territoire (Tableau 1.6). Environ 45 % de ces logements se retrouvent dans le bassin du Sanctuaire. Dans les bassins de l'Arbre-à-la-Croix et Anonyme, c'est respectivement 85,7 % et 100 % des

logements qui se situent à moins de 100 mètres d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau (Tableau 1.6).

Tableau 1.6. Nombre de logements situés à moins de 100 m d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau pour chacun des bassins versants de moins de 30 km²(QC).

Bassins	Nombre de logements (cours d'eau et plans d'eau)	% du nombre de logements
Du Sanctuaire	641	8,2
Ruisseau Cormier	259	43,1
Ruisseaux Toupin	114	36,4
Ruisseau de l'Arbre-à-la-Croix	18	85,7
Ruisseau Dollard	22	73,3
Ruisseau Hertel	57	53,8
Ruisseau Pépin	9	34,6
Ruisseaux Leblanc	96	23,0
Ruisseaux la Grande Décharge	142	30,8
Ruisseau des Pères	0	0,0
Anonyme	4	100,0
Ruisseau Nobert	11	57,9
Complémentaire 1	21	41,2
Complémentaire 2	8	66,7
Complémentaire 3	9	13,6
Complémentaire 4	0	0,0
Total	**1 411**	**14,2**

Source : MAMROT (2010); MRNF (2009).

1.4. Géologie

L'hydrogéologie à l'échelle régionale est fortement influencée par la nature et l'élévation du socle rocheux. Les assises des bassins versants de moins de 30 km^2 sont constituées d'un assemblage de formations sédimentaires d'origine ordovicienne d'âge Paléozoïque (~444 à 488 Ma), caractéristiques de la plate-forme du Saint-Laurent, comme le grès argileux et le schiste (Landry, 2012). Celle-ci se divise en deux sous-provinces soit les Basses-Terres du Saint-Laurent et Mingan-Anticosti. Les bassins versants de moins de 30 km^2 se situent dans la sous-province des Basses-Terres du Saint-Laurent. Les roches sont composées de roches sédimentaires déposées en milieu marin (Leblanc *et al.*, 2013). Les Basses-Terres du Saint-Laurent recouvrent la province de Grenville[3] (~1,25 à 1,0 Ga) qui est une ceinture de roches métamorphiques (gneiss) contenant de grands massifs de roches intrusives (Bourque, 2004).

Étant situées à la marge de la plate-forme du Saint-Laurent, les formations issues du groupe de Lorraine, du Shale d'Utica ainsi que celles des groupes de Trenton et Black-River sont repliées et donc distribuées en bandes uniformes et parallèles au fleuve s'étendant jusqu'au piémont des Laurentides (Carte 1.4). Afin de représenter la superposition des différentes formations ordoviciennes des bassins versants, le Tableau 1.7 révèle leurs profondeurs et leurs compositions respectives selon deux forages d'exploration gazière situés dans la municipalité de Champlain (Junex, 2012).

Selon le rapport d'étape produit par l'UQTR sur la caractérisation hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie (Leblanc *et al.*, 2013), le groupe de Black River, riche en fossiles, est composé de calcaire plus ou moins gréseux déposé en milieu profond de type lagon. C'est à l'époque où la mer recouvrait la vallée du Saint-Laurent et le lac Champlain que les sédiments se sont déposés. Le groupe de Trenton se retrouve dans la partie centrale des Basses-Terres du Saint-Laurent et est composé de sédiments qui se sont déposés en eau moyennement profonde sur la plate-forme océanique. Le groupe d'Utica surplombe celui de Trenton dans le sud des Basses-Terres et renferme un shale, plus ou moins calcareux, typique d'une sédimentation en eau profonde et qui contient une quantité considérable de gaz naturel. Finalement, le groupe de Lorraine est composé de shale gris et de grès qui se seraient déposés près d'un littoral ou dans un milieu deltaïque (Leblanc *et al.*, 2013).

[3] Vers 1,25 milliard d'années, l'océan s'est refermé, les sédiments ont été plissés et il y eut la formation d'une chaîne de montagnes, l'Orogénèse Grenvillien ou Laurentides qui s'est terminée il y a un milliard d'années (Hébert et Hébert, 1994).

Tableau 1.7. Profondeurs et composition des formations géologiques d'origine ordovicienne pour les forages d'exploration gazière situés dans la municipalité de Champlain (QC).

Formations ordoviciennes	Composition	A255 Junex Champlain No2[2007] (m)	A251 Junex Champlain No1[2006] (m)
Lorraine	Grès, dolomie, calcaire	37,5	58
Utica	Shale	618	484
Trenton	Calcaire, shale et grès	757	636
Black River	Dolomie, calcaire et grès	799	714
Grès Ordovicien	Grès	907	800
Beakmantown	Dolomie	922	823
Postdam	Grès	-	849

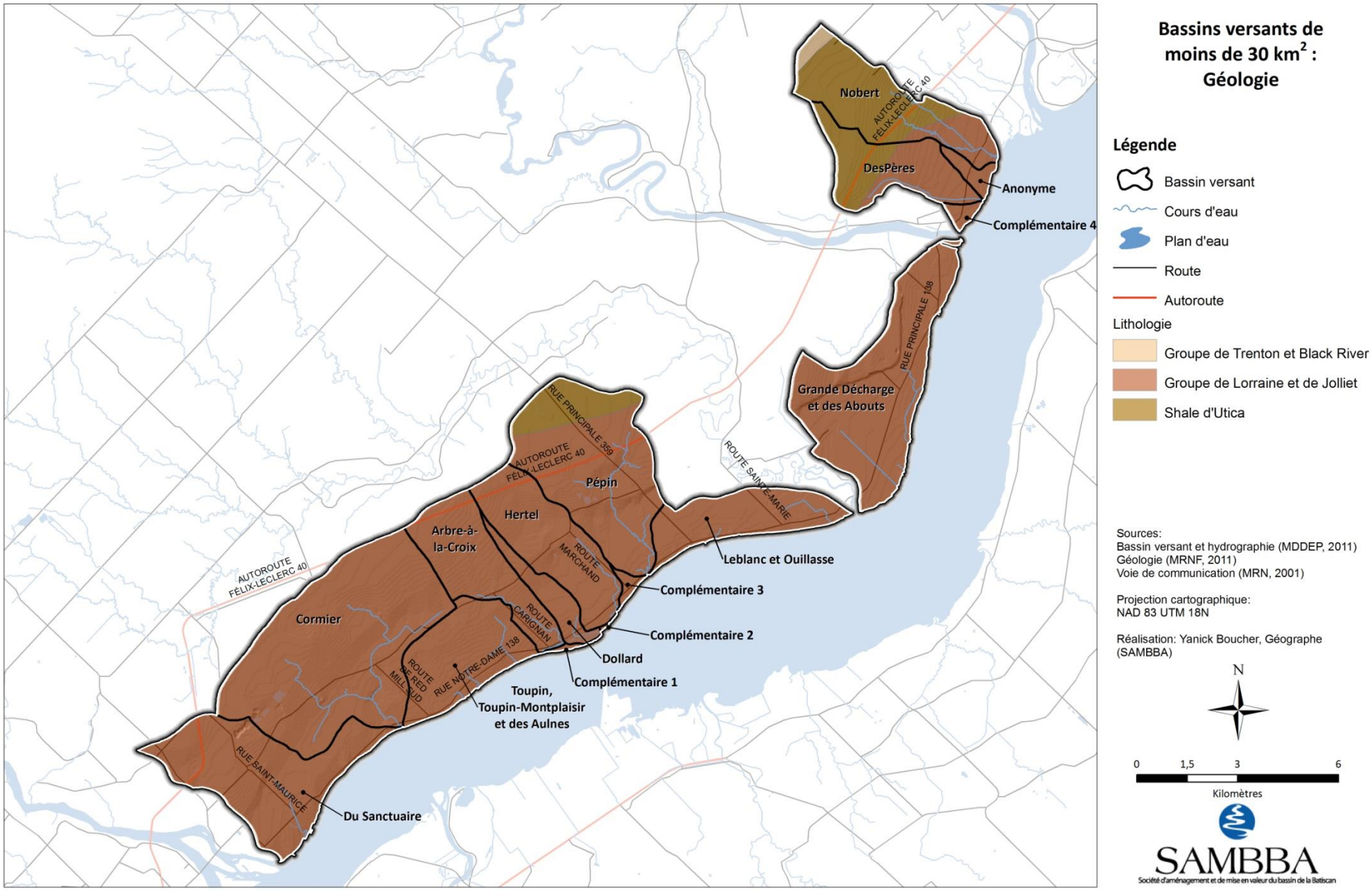
Source : Junex (2012).

1.5. Géomorphologie[4]

Le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 fut façonné par la dernière glaciation (Occhietti, 1977) qui eut lieu dans la période du Quaternaire[5], plus précisément durant la période du Wisconsinien aussi appelé le dernier étage glaciaire (80 à 11,7 ka). Le Wisconsinien est subdivisé en trois phases, soit l'inférieur de 80 à 65 ka, le moyen de 65 à 23 ka et le supérieur de 23 à 11,7 ka. Pendant la première phase, le Canada a été recouvert par de grands inlandsis dont l'Inlandsis laurentidien s'étendant sur l'ensemble du Québec. Les glaciers se retirèrent du sud du Canada au cours du Wisconsinien moyen pour ensuite réavancer au Wisconsinien supérieur. Le dernier maximum glaciaire du Wisconsinien supérieur, caractérisé par un abaissement du niveau moyen global des océans et par un enfoncement important des continents sous le poids de la glace, s'est produit voilà 22 ka.

[4] L'information de cette section est tirée de Landry (2012) et Robitaille et Allard (2007).

[5] Le Quaternaire a commencé il y a 2,59 Ma, au moment de l'inversion du champ magnétique terrestre. Il comprend le Pléistocène (de 2,59 Ma jusqu'à 11,7 ka) et l'Holocène (de 11,7 ka jusqu'à nos jours). Il est caractérisé par plusieurs phases froides et accompagné de croissances temporaires de glaciers de taille subcontinentale. Au cours des phases les plus froides, on estime que 30 % des surfaces continentales étaient englacées (~44,4 millions de km^2), contre 10 % environ de nos jours (15 millions de km^2) (Landry, 2012).



Carte 1.4. Géologie du territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

C'est vers la fin du Wisconsinien supérieur (18 à 16 ka) que s'amorça une phase de réchauffement climatique dans tout l'hémisphère Nord qui provoqua la fonte de l'Inlandsis laurentidien. Tout au long de son retrait, le niveau marin remontait de plusieurs mètres. Suite à la déglaciation rapide, la vallée du Saint-Laurent fut inondée par les eaux marines, la Mer de Champlain s'est introduite dans la plaine et a envahi le territoire. Les conditions d'eau salée de la Mer de Champlain sont demeurées sur une période de près de 2 000 ans (Lamarche, 2005). Pendant le Dryas récent (12,8 à 12,2 ka), la fonte et le retrait du glacier furent suspendus par un nouvel épisode de froid. C'est à ce moment que fut mise en place la Moraine de Saint-Narcisse, sur des sédiments de la Mer de Champlain, grâce à une réavancée locale du mur de glace.

1.6. Mode de dépôt

Le Québec est riche en dépôts meubles en raison des évènements géologiques survenus depuis la dernière glaciation du Quaternaire. Certains dépôts ont été mis en place plus récemment sous l'action d'agents d'érosion et de sédimentation tels que le vent, l'eau et la gravité. Les changements climatiques des derniers millénaires ont aussi joué un rôle dans la transformation des caractéristiques de certains dépôts (Robitaille et Allard, 2007).

Lors de son retrait, le glacier a d'abord laissé des dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires (Godbout, 1967) plus au nord du territoire des bassins versants de moins 30 km². Par la suite, la présence de la mer a entraîné l'accumulation d'argiles (sédiments marins comme le silt argileux et l'argile silteuse). La déglaciation a également généré des lignes de confrontation entre la mer et le glacier. Sur ces zones de littoral, des alluvions fluvioglaciaires se sont accumulées pendant le redressement de la croûte terrestre, recouvrant en partie les alluvions marines. On retrouve de ces argiles marines non-recouvertes à Saint-Luc-de-Vincennes et sur une grande partie du territoire de Saint-Maurice.

La majeure partie du territoire est cependant recouverte d'alluvions récentes. Parmi les dépôts récents, on retrouve des alluvions fluviatiles et des dépôts d'origine organique dans les tourbières situées le long de l'autoroute Félix-Leclerc. Ces dépôts organiques qui recouvrent les argiles représentent des sols très mal drainés et impropres à l'agriculture. Par contre, les sols sablonneux, loameux et argileux forment des terres agricoles de qualité notamment en raison de leur bonne capacité de drainage.

1.7. Pédologie

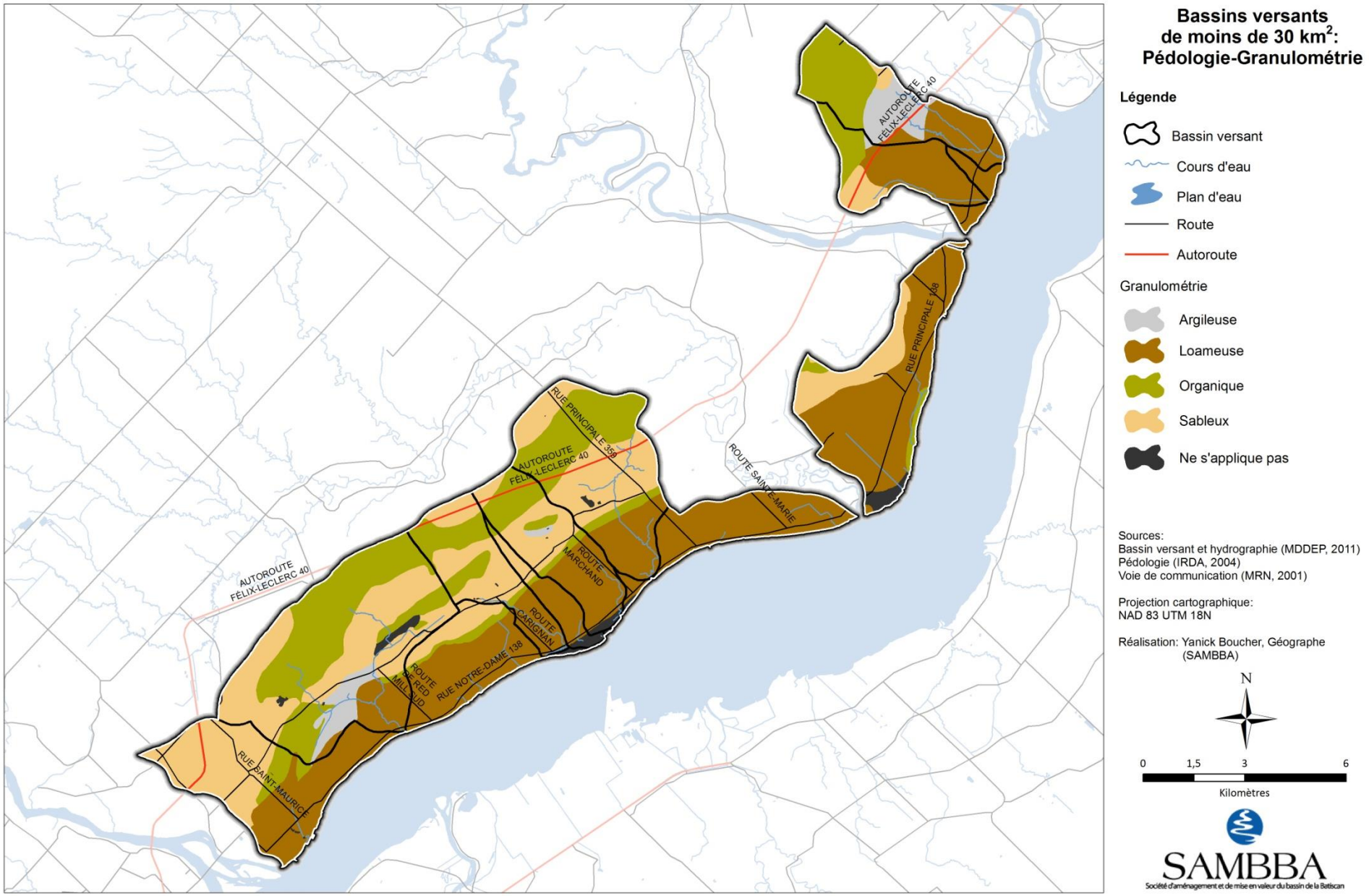
Les principaux types de sol des bassins versants de moins de 30 km^2 sont illustrés à la Carte 1.5 et l'importance relative qu'ils occupent dans chacun des sous-bassins est présentée dans le Tableau 1.8. La faible capacité de drainage des dépôts organiques rend ces derniers impropres à l'agriculture.

Tableau 1.8[6]. Importance relative du type de sol pour chacun des sous-bassins du bassin versant de moins de 30 km² (QC).

Sous-bassins	Argileux (%)	Loameux (%)	Organique (%)	Sableux (%)
Du Sanctuaire	0,1	45,0	6,9	48,0
Ruisseau Cormier	7,0	9,5	43,0	39,1
Ruisseaux Toupin	0	73,6	7,6	18,9
Ruisseau de l'Arbre à la Croix	0	21,0	32,2	46,6
Ruisseau Dollard	0	61,6	5,9	21,4
Ruisseau Hertel	2,0	37,3	27,5	30,8
Ruisseau Pépin	0	19,8	37,5	42,4
Ruisseaux Leblanc	0	100,0	0	0
Ruisseaux la Grande Décharge	0	74,4	4,1	18,1
Ruisseau des Pères	1,0	62,3	20,0	16,8
Anonyme	0	100,0	0	0
Complémentaire 1	0	11,4	0	0
Complémentaire 2	0	0	0	0
Complémentaire 3	0	84,7	0	0
Complémentaire 4	0	100,0	0	0
Total	**3,6**	**42,0**	**24,0**	**29,0**

Source : IRDA (2004).

[6] Les résultats de ce tableau comprennent une valeur autre que les quatre types de sol mentionnés qui représente 1,43 % du pourcentage total.



Carte 1.5. Pédologie du territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

1.8. Topographie[7]

Étant situés dans les Basses-Terres du Saint-Laurent, les bassins versants de moins de 30 km² présentent un relief peu prononcé. Le point le plus élevé du territoire se situe dans le nord-ouest du bassin du Sanctuaire à une altitude de 52 m, alors que la moyenne des altitudes pour l'ensemble des exutoires est de 5,91 m. À noter que l'altitude des exutoires varie entre 3 et 10 mètres et que la partie est du bassin est légèrement plus élevée que les parties centre et ouest. La plaine, d'une élévation se situant entre 20 et 52 mètres, recouvre presque la moitié de la zone à l'étude (48,1 %). Une terrasse inférieure d'une élévation de 0 à 20 mètres est localisée en aval de la zone et couvre l'autre moitié du territoire à 51,9 % (Carte 1.6).

1.9. Climat et changements climatiques

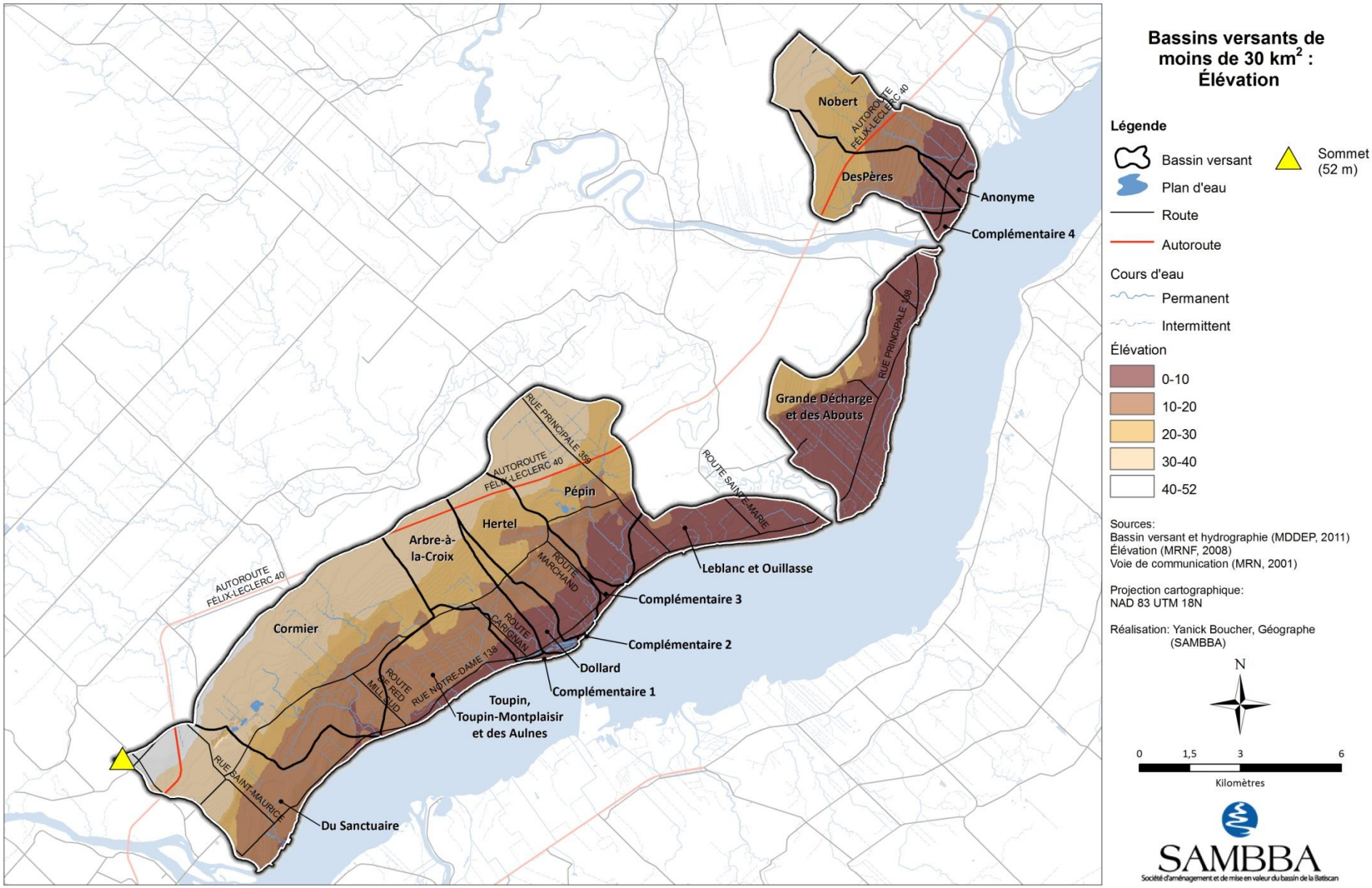
Les changements climatiques sont, depuis plusieurs années, un sujet d'actualité sans cesse en évolution. Plusieurs débats ont ressorti de cette problématique mondiale et de nombreux gouvernements en ont fait un sujet d'étude, conscients du problème que pourraient occasionner ces changements climatiques à l'échelle de la planète. C'est en 1988 que le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)[8] fut créé. Le GIEC est une organisation intergouvernementale ouverte à tous les pays membres de l'Organisation internationale des Nations Unies (ONU) et de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) (IPCC, 2012).

Un rapport[9] sur les changements climatiques a été publié par le GIEC en 2008. Quelques faits saisissants ressortent de ce rapport dont voici un extrait : «onze des douze dernières années (1995–2006) figurent parmi les douze années les plus chaudes depuis 1850, date à laquelle ont débuté les relevés instrumentaux de la température à la surface du globe, […] De même, certains systèmes hydrologiques ont été perturbés par l'intensification du ruissellement et la précocité des crues de printemps dans de nombreux cours d'eau alimentés par la fonte des glaciers et de la neige ainsi que par la modification de la structure thermique et de la qualité de l'eau due au réchauffement des lacs et des rivières.»

[7] Inclus les bassins sans cours d'eau Complémentaire 1, 2, 3 et 4

[8] Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été établi conjointement par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

[9] GIEC, 2007 : Bilan 2007 des changements climatiques : rapport de synthèse



Carte 1.6. Topographie du territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Bien que ces changements climatiques soient reconnus au niveau planétaire, il est important de les analyser plus localement afin de mieux cerner le portrait climatique régional et d'ainsi aider la population à affronter les changements climatiques qui s'amplifient. Plusieurs évènements météorologiques majeurs sont survenus au Québec au courant des dernières années, ce qui démontre la grande vulnérabilité de la société face aux aléas du climat. L'inondation du Saguenay en juillet 1996 ou encore la crise du verglas en janvier 1998 sont des évènements qui témoignent de cette nouvelle réalité. C'est dans cette optique qu'est née l'organisation québécoise et canadienne Ouranos[10] en 2001. Le gouvernement canadien s'est également penché sur la question et a produit un rapport[11] en 2007 qui rend compte des progrès accomplis au cours des dix dernières années dans l'étude de la vulnérabilité du Canada aux changements climatiques. Le chapitre 5 de ce document porte plus particulièrement sur le Québec.

1.9.1. Le climat actuel

Des ouvrages généraux[12] portant sur l'adaptation aux changements climatiques ont été publiés par Ouranos en 2004 et en 2010. Ces ouvrages permettent entre autres de répondre à la question suivante : y a-t-il un réchauffement significatif au Québec depuis le dernier siècle? Selon ces rapports, on observe pour le Québec un réchauffement du début du 20e siècle jusqu'au début des années 1940, suivi d'un léger refroidissement jusqu'au milieu des années 1970. À compter de cette date, les températures augmentent de manière assez prononcée jusqu'à aujourd'hui. C'est au cours des dernières décennies (1960-2005) que le climat québécois change de manière significative. Les températures moyennes dans le sud du Québec ont augmenté de 0,2 à 0,4°C par décennie (Yagouti *et al.*, 2008). Le réchauffement étant plus important pour les températures minimales (nocturnes) que maximales (diurnes) (Zhang *et al.*, 2000; Vincent et Mekis, 2006; Yagouti *et al.*, 2008), il entraîne une diminution de l'écart diurne de la température (EDT). L'augmentation de la température est plus importante durant la nuit que le jour. En d'autres termes, le Québec devient moins froid. À noter que le réchauffement est plus marqué en saison hivernale qu'en saison estivale. D'après Yagouti et ses collaborateurs (2008), la hausse des températures se manifeste aussi par

[10] Ouranos est un consortium de recherche sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, initiative conjointe du gouvernement du Québec, d'Hydro-Québec et du Service météorologique du Canada avec la participation de l'UQAM, de l'INRS et des universités Laval et McGill.
[11] Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007. Le chapitre 5 portant sur le Québec a été rédigé par Ouranos.
[12] S'adapter aux changements climatiques (Ouranos, 2004) et Savoir s'adapter aux changements climatiques, (Ouranos, 2010).

l'augmentation du nombre de degrés-jours de croissance, par une saison de gel plus courte et par la diminution du nombre de degrés-jours de chauffage.

En ce qui concerne les précipitations, une augmentation du nombre de jours avec des précipitations de faible intensité (Vincent et Mekis, 2006) ainsi qu'une diminution des précipitations sous forme de neige dans le sud du Québec sont observées (Brown, 2010; Bates *et al.*, 2008). En résumé, un adoucissement des hivers et des étés plus chauds et humides définissent les changements climatiques québécois jusqu'à nos jours.

1.9.2. Le climat projeté

La température moyenne annuelle du Québec a augmenté au cours des dernières décennies et continuera d'évoluer dans le futur. Certaines études prédisent de façon générale que les températures s'élèveront de manière plus prononcée en hiver qu'en été sur l'ensemble de la province et également dans les régions nordiques de l'Amérique du Nord (Christensen *et al.*, 2007, Plummer *et al.,* 2006). Les prévisions d'augmentation de la température hivernale pour le sud du Québec à l'horizon 2050 varient de 2,5 à 3,8°C tandis que la variation estivale passe de 1,9°C à 3,0°C. Conséquemment, une augmentation de l'évapotranspiration viendra incontestablement modifier le régime hydrique. Une hausse des précipitations hivernales de 8,6 % à 18,1 % est également prévue pour cette période (Ouranos, 2010). Cette hausse des précipitations entrainera une diminution du couvert de neige puisque les précipitations liquides seront plus fréquentes en raison de l'augmentation des températures (Christensen *et al.*, 2007).

Selon ces prédictions, ces changements perturberont le régime hydrique des rivières en influençant la fréquence et l'amplitude des crues. Les débits des rivières au Québec sont principalement conditionnés par l'apport en eau lors de la fonte nivale, venant du stockage de la neige et de la glace hivernale. La diminution du couvert de neige et de glace est donc un aspect très important qui jouera assurément sur les régimes hydriques québécois. Les crues printanières seront devancées alors que les débits maximums lors de ces crues diminueront puisque le stockage d'eau sous forme de neige et de glace sera réduit. La réduction du cumul de neige est une variable très importante de l'hydrologie et déterminera la variabilité hivernale au Québec ainsi que la distribution des débits sur toute l'année (Ouranos, 2010).

D'autres parts, les changements climatiques prévus seront caractérisés par une hausse des évènements extrêmes. Notamment, une augmentation de la fréquence des journées aux températures très élevées durant la saison estivale est prévue (Ouranos,

2010). Une prolongation de la saison propice aux orages ainsi qu'une hausse des évènements de pluies très intenses (Mailhot *et al.,* 2007) sont d'autres phénomènes prédits, et ce, malgré le fait que la moyenne des précipitations ne change pas durant la saison estivale. Les périodes d'étiage estivales seront, quant à elles, plus rudes et plus longues. La sécheresse, les tempêtes, les vagues de froid et les canicules sont des conséquences qui affecteront la population, mais également les écosystèmes et les milieux naturels.

1.10. Climat de la région à l'étude

Les bassins versants de moins de 30 km² bénéficient d'un climat doux et humide typique des Basses-Terres du Saint-Laurent (MDDEP, 2002). Le sous-climat y est défini comme étant subpolaire-modéré, assez humide et modérément continental (13°C), avec une influence considérable de l'océan Atlantique, où les vents amènent 50 % des précipitations annuelles (Litynski, 1982).

Une analyse climatique a été effectuée sur le territoire à partir des stations météorologiques d'Environnement Canada, soit la station située à Saint-Narcisse (46º 32' et 72º 26', altitude 46 m), la station située à Trois-Rivières (46º 23' et 72º 37', altitude 54,9 m) et la station située à Sainte-Anne-de-la-Pérade (46º 35' et 72º 14', altitude 16,0 m) durant la période 1975-2008. Les données ont été classifiées selon leur importance géographique par rapport aux bassins versants. Pour ce faire, la méthode des polygones de Thiessen a été employée. Les résultats démontrent que la station de Trois-Rivières dessert 29 % du territoire, la station de Sainte-Anne-de-la-Pérade, 26 %, alors que la station de Saint-Narcisse en dessert 45 %. La station de Shawinigan a été éliminée en raison du manque de données valides pour faire une analyse complète.

Selon les données journalières compilées depuis 1975, la somme des précipitations totales annuelles qui tombent sur le bassin est en moyenne de 1 078 mm, ce qui est au-dessus de la quantité de précipitations observées annuellement dans les Basses-Terres du Saint-Laurent (minimum : 989 mm, maximum : 998 mm) (MDDEP, 2002). De plus, on peut noter une augmentation des précipitations dans le temps.

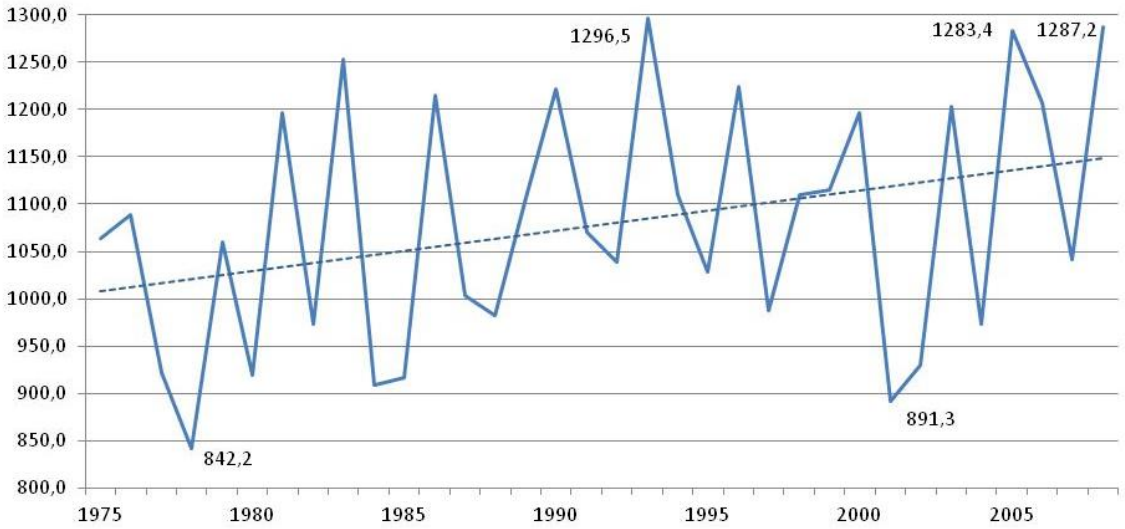


Figure 1.1. Évolution des précipitations totales (mm)
dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC) pendant la période 1975-2008.

Une analyse des précipitations totales pour chaque saison a ensuite été réalisée. Pour la saison estivale, une moyenne de 325 mm de pluie sont tombés sur le territoire pendant la période 1975-2008. La pluviométrie pour cette période de l'année est supérieure à la moyenne observée dans les Basses-Terres du Saint-Laurent (minimum : 284 mm, maximum : 287 mm) (MDDEP, 2002). La Figure 1.1 démontre l'évolution des précipitations estivales pour cette période. Une tendance à la stabilité est dominante contrairement à la tendance globale.

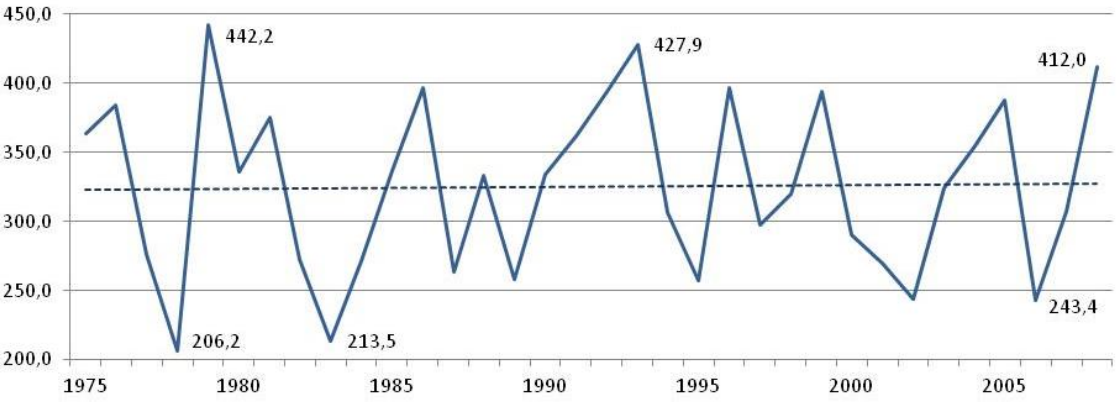


Figure 1.2. Évolution des précipitations estivales (mm)
dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.

On note une faible augmentation dans le temps pour les précipitations totales printanières (Figure 1.3). Il tombe en moyenne 276 mm de pluie durant cette saison.

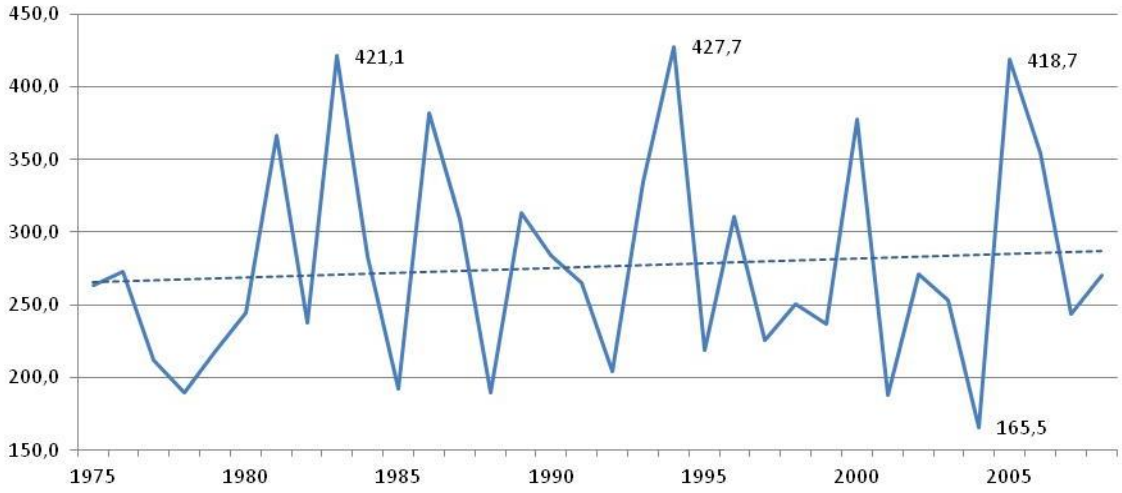


Figure 1.3. Évolution des précipitations printanières (mm) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.

Une augmentation plus marquée des précipitations dans le temps se fait sentir à l'hiver et particulièrement à l'automne (Figure 1.4 et Figure 1.5). La moyenne pour la saison hivernale est de 196 mm alors que la moyenne pour la saison automnale est de 281 mm. On peut observer que la quantité de précipitations est plus élevée durant l'automne et que c'est durant cette saison que l'augmentation dans le temps est la plus flagrante.

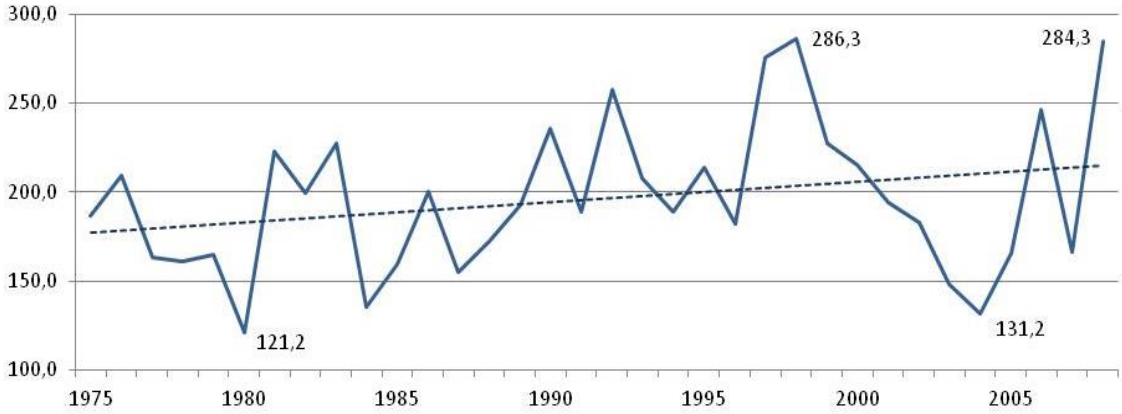


Figure 1.4. Évolution des précipitations totales hivernales (mm) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.

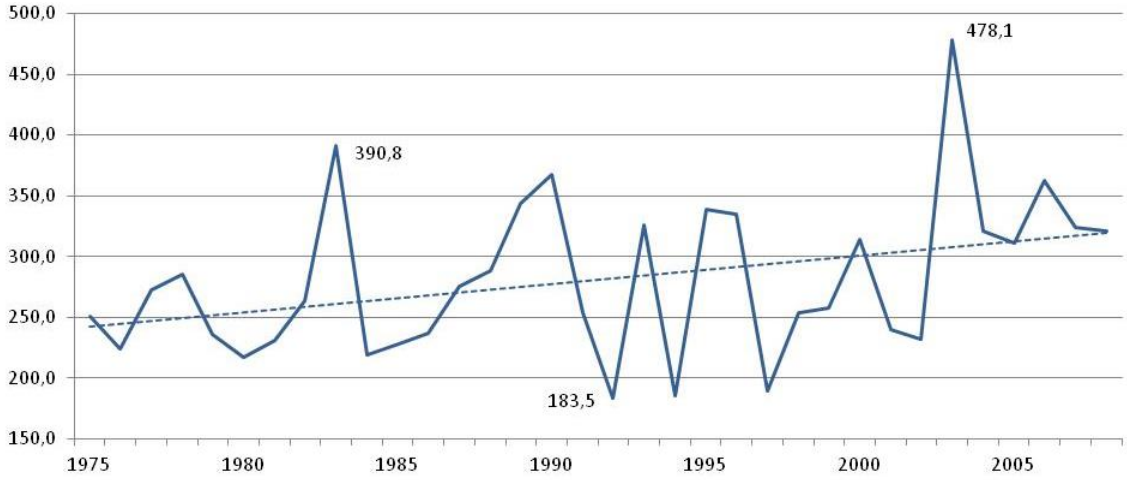


Figure 1.5. Évolution des précipitations totales automnales (mm) dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC) pendant la période 1975-2008.

La température annuelle moyenne est de 4,7ºC au courant de cette période. Les moyennes saisonnières sont représentées dans les Figure 1.6 à Figure 1.10. La température moyenne hivernale est de -9,0°C, la moyenne printanière est de 11,2°C, la moyenne estivale, de 17,2°C et la moyenne automnale, de -0,4°C. Toutes les saisons sont caractérisées par un réchauffement des températures durant la période 1975-2008. Effectivement, l'analyse temporelle annuelle des températures enregistrées depuis 1975 semble indiquer que le bassin versant subit un réchauffement de son climat (Figure 1.7). Ce phénomène s'observe depuis plus de 40 ans dans l'ensemble du Québec méridional (Yagouti *et al*., 2008),

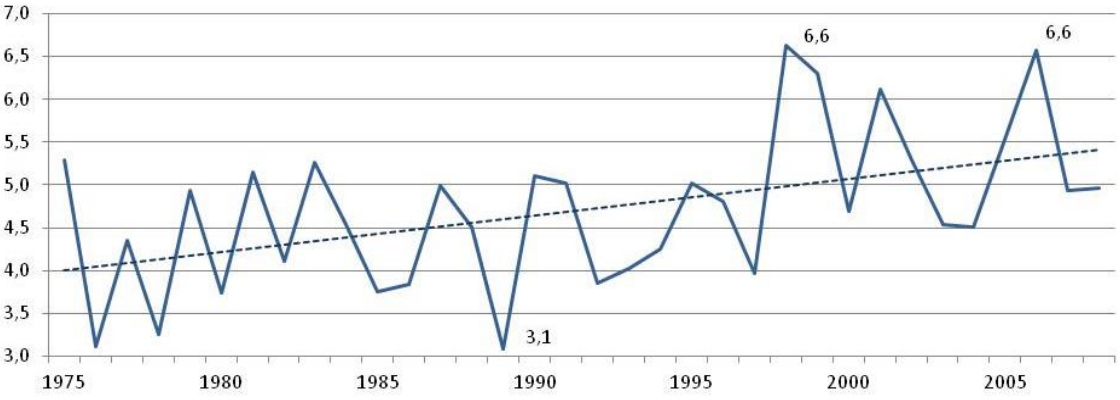


Figure 1.6. Évolution des moyennes de températures annuelles (°C) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.

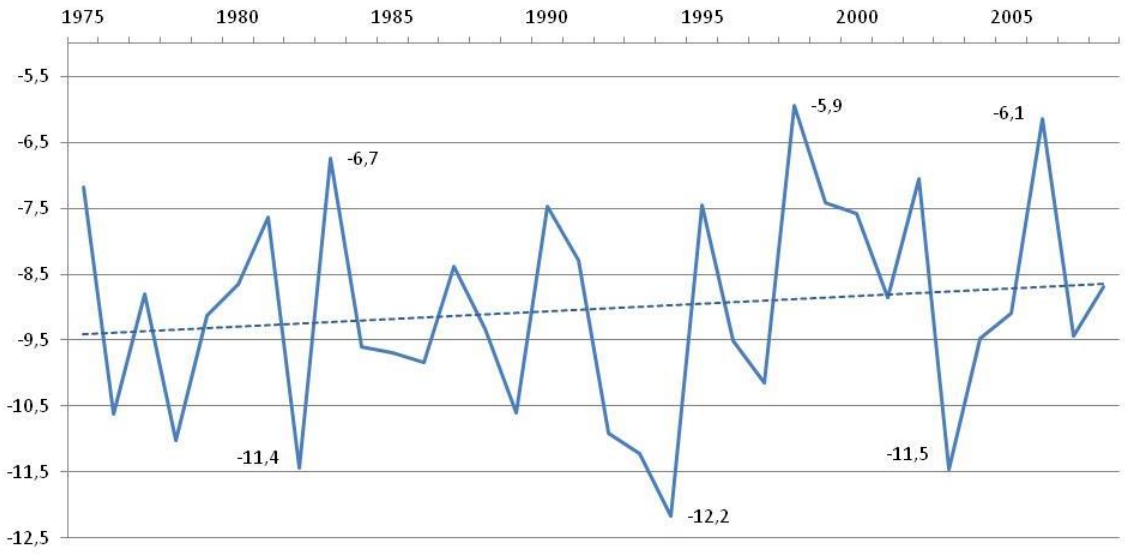


Figure 1.7. Évolution des moyennes de températures hivernales (°C) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.

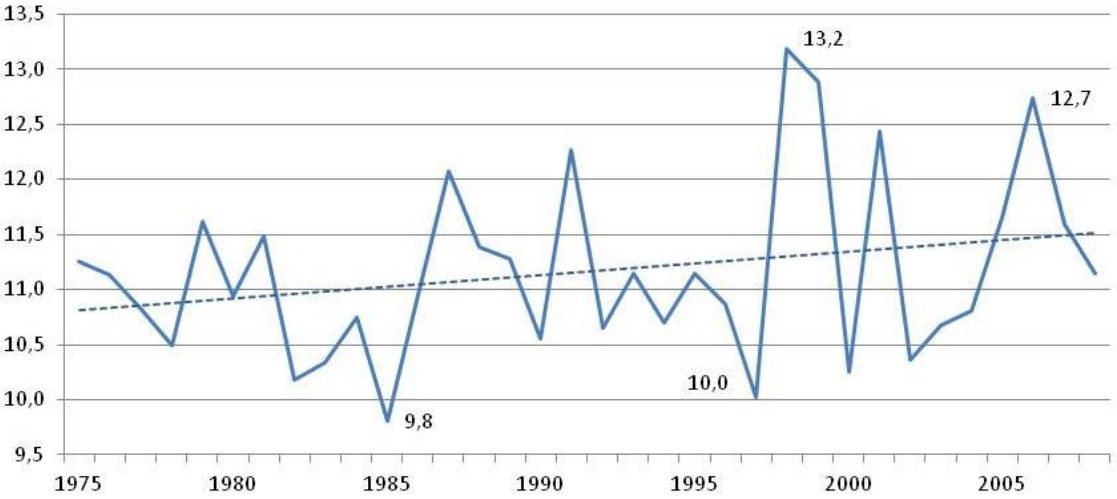


Figure 1.8. Évolution des moyennes de températures printanières (°C) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.

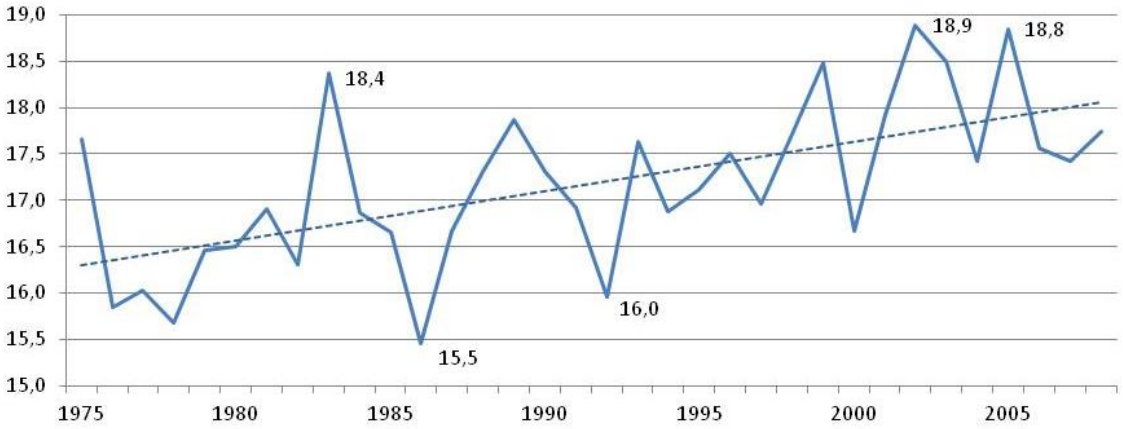


Figure 1.9. Évolution des moyennes de températures estivales (°C) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.

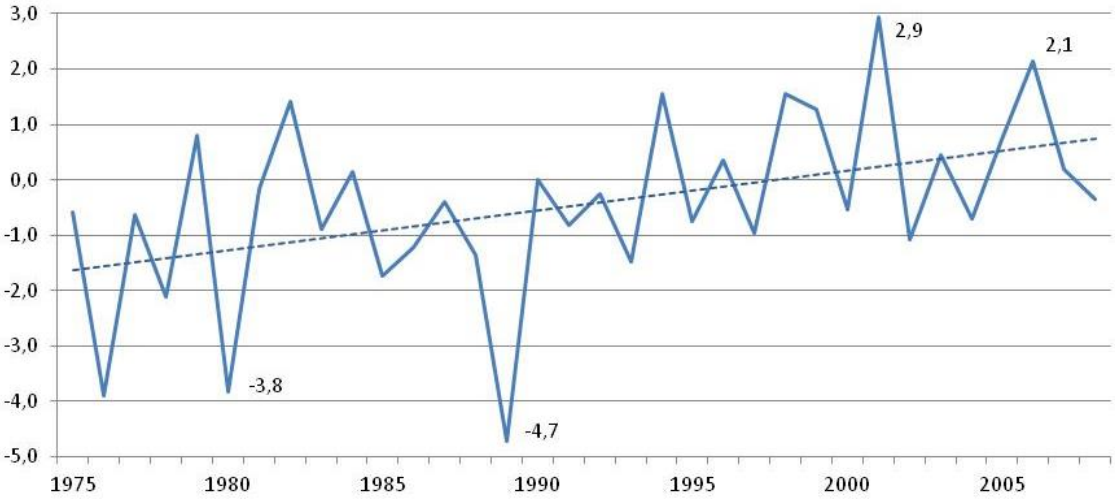


Figure 1.10. Évolution des moyennes de températures automnales (°C) dans les bassins versants de moins de 30km² (QC) pendant la période 1975-2008.

Selon les statistiques d'Environnement Canada faites sur les stations Saint-Narcisse, Sainte-Anne-de-la-Pérade et de Trois-Rivières sur une période d'environ 30 ans (1971-2000), la saison de croissance compte en moyenne 1 798,5 degrés-jours de croissance[13] annuellement. Toujours selon Environnement Canada, il y aurait en moyenne 150,5 degrés-jours de refrigération[14] et 5 075,1 degrés-jours de chauffage[15]. D'après le site « Agrométéo Québec, atlas agroclimatique du Québec 2012 », le nombre de jours de croissance[16] du territoire à l'étude dure en moyenne entre 191 et 199 jours. Le territoire se situe alors un peu au-dessous de la moyenne observée pour les Basses-Terres du Saint-Laurent (minimum : 199, maximum : 214 jours de croissance). (MDDEP, 2002).

1.11. Hydrographie et hydrologie

1.11.1. Réseau hydrographique

Les bassins versants de moins de 30 km² prennent leur source majoritairement dans la partie nord de la zone d'étude qui est constituée de sol organique. Il y a également plusieurs petits cours d'eau rectifiés sur les terres agricoles.

Les principaux cours d'eau qui se déversent dans le fleuve sont, d'ouest en est, le ruisseau du Sanctuaire, le ruisseau Cormier, le ruisseau Toupin, le ruisseau d'Arbre-à-la-Croix, le ruisseau Dollard, le ruisseau Hertel, le ruisseau Pépin, le ruisseau Leblanc, le ruisseau La Grande Décharge, le ruisseau Des Pères et le ruisseau Nobert. Ces cours d'eau se caractérisent par leur forme rectiligne typique des milieux agricoles. Effectivement, de nombreux cours d'eau ont été modifiés dans ces milieux afin d'améliorer le drainage des terres.

---

[13] Les degrés-jours pour une journée donnée représentent le nombre de degrés Celsius dont la température moyenne s'écarte, en plus ou en moins, d'une température de base donnée. Dans notre cas, les valeurs au-dessus de 5°C sont appelées degrés-jours de croissance, et sont utilisées en agriculture comme indice de croissance des cultures.

[14] On compte un degré-jour de réfrigération pour chaque degré dont la température moyenne quotidienne est supérieure à 18°C. Si la température est égale ou inférieure à 18°C, le nombre de degrés-jours sera zéro.

[15] On compte un degré-jour de chauffage pour chaque degré dont la température moyenne quotidienne est inférieure à 18°C. Si la température est égale ou supérieure à 18°C, le nombre de degrés-jours sera zéro.

[16] Selon l'atlas agroclimatique du Québec 2012, les données ont été analysées durant la période 1979-2008 (Agrométéo Québec, 2012).

1.11.2. Densité de drainage

La longueur du réseau hydrographique du bassin versant totalise 58,2 km de cours d'eau permanents et 155,0 km de cours d'eau intermittents (Tableau 1.9). Les cours d'eau intermittents sont presque trois fois plus importants que les cours d'eau permanents. En considérant l'ensemble des cours d'eau du territoire, la densité de drainage, c'est-à-dire la longueur linéaire de cours d'eau par unité de surface, est de 1,7 km/km^2.

Tableau 1.9. Longueur des cours d'eau permanents et intermittents ainsi que la densité de drainage de chacun des bassins versants[17] de moins de 30 km² (QC).

Bassins versants	Longueur de cours d'eau permanents[18] (km)	Cours d'eau intermittents (km)	Densité de drainage[19]
Du Sanctuaire	2,2	6,6	0,6
Ruisseau Cormier	14,0	29,1	1,6
Ruisseaux Toupin	3,6	13,0	1,9
Ruisseau de l'Arbre-à-la-Croix	4,7	4,3	1,1
Ruisseau Dollard	0,9	3,2	1,6
Ruisseau Hertel	3,1	9,5	1,4
Ruisseau Pépin	9,6	23,2	2,0
Ruisseaux Leblanc	2,3	8,8	1,6
Ruisseaux la Grande Décharge	5,5	27,6	1,9
Ruisseau Des Pères	3,9	11,8	2,2
Anonyme[20]	0	3,5	3,6
Ruisseau Nobert	8,4	14,5	2,2
Total	**58,2**	**155,0**	**1,7**

Source : MDDEP (2011)

[17] Les bassins résiduels Complémentaires 1 à 4 ne sont pas présentés dans ce tableau, car ils ne possèdent pas de cours d'eau.
[18] N'inclut pas la partie du cours d'eau qui se retrouve dans un lac.
[19] Totalité des cours d'eau (permanents et intermittents) en km divisée par la superficie totale du bassin versant (km^2). Les quatre bassins résiduels sans cours d'eau n'ont pas été pris en compte dans le calcul de la superficie.
[20] Le bassin versant Anonyme possède seulement des cours d'eau intermittents.

1.11.3. Débit et niveau d'eau

Il n'existe actuellement aucune station hydrométrique dans la zone d'étude des bassins versant de moins de 30 km² permettant de mesurer le débit ou le niveau d'eau en temps réel. Il est donc difficile d'évaluer la dynamique des cours d'eau en fonction des épisodes de crues et d'étiage.

Depuis 2009, l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) a implanté deux stations hydrométriques dans la municipalité de Saint-Maurice (Michaud *et al.*, 2012). Ces stations sont situées sur la rivière Brulée et sur la rivière Noire dans le bassin de la rivière Champlain. Les lames d'eau moyennes enregistrées à ces stations, c'est-à-dire la hauteur des précipitations s'écoulant dans le cours d'eau, sont de 1,9 mm jr^{-1} pour la rivière Brulée et de 1,8 mm jr^{-1} pour la rivière Noire. Il est possible de connaître le débit d'un cours d'eau en multipliant la lame d'eau par la superficie du bassin versant, le tout divisé par unité de temps. Considérant que les superficies des bassins versants échantillonnées par ces stations sont de 0,28 km^2 pour la rivière Brulée et de 0,33 km^2 pour la rivière Noire, le débit moyen des cours d'eau serait respectivement de 0,006 m^3/s et de 0,007 m^3/s. En rapportant ces valeurs pour la superficie totale des bassins versants de moins de 30 km², le débit moyen se situerait entre 0,227 et 0,230 m^3/s. Se référer au Tableau 1.10 pour les moyennes individuelles.

1.11.4. Lacs

Le territoire compte quelques lacs, situés principalement dans la partie ouest de la zone. Il y avait 28 lacs répertoriés par le MRNF en 2011. Les lacs représentent 0,22 % du territoire des bassins versants de moins de 30 km² et leur taille moyenne est de 7 244 m^2. À noter que la majorité des lacs se retrouvent sur le terrain de golf à Trois-Rivières.

Tableau 1.10. Débits moyens estimés des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Bassins versants	Débits moyens (m³/s) entre :
Du Sanctuaire	0,298 et 0,301
Ruisseau Cormier	0,558 et 0,564
Ruisseaux Toupin	0,186 et 0,188
Ruisseau de l'Arbre-à-la-Croix	0,177 et 0,179
Ruisseau Dollard	0,056
Ruisseau Hertel	0,198 et 0,200
Ruisseau Pépin	0,354 et 0,358
Ruisseaux Leblanc	0,149 et 0,151
Ruisseaux la Grande Décharge	0,362 et 0,365
Ruisseau Des Pères	0,149 et 0,151
Anonyme[21]	0,020 et 0,021
Ruisseau Nobert	0,220 et 0,222
Moyenne	**0,227 et 0,230**

Sources : MDDEP (2011); MRNF (2011).

1.11.5. Zones d'érosion

Les zones d'érosion des bassins versants de moins de 30 km² n'ont pas encore été inventoriées. À noter que les propriétés des sols et leur stabilité (notamment les dépôts d'argile) ainsi que la pente et la hauteur des talus déterminent les portions de territoire susceptibles d'avoir des problèmes d'érosion et de mouvement de sol. Enfin, les rives d'un cours d'eau peuvent être érodées directement par l'écoulement. L'ensemble des sédiments provenant d'un mouvement de sol ou de l'érosion peut se déposer dans les zones de faibles débits.

[21] Le bassin anonyme possède seulement des cours d'eau intermittents.

1.12. Zones de contraintes naturelles[22]

1.12.1. Glissement de terrain

Des zones à risque de glissement de terrain sont présentes dans la vallée du Saint-Laurent en raison de l'instabilité des dépôts argileux apportés par la mer de Champlain à l'époque postglaciaire. La région est reconnue comme étant sujette aux glissements de terrain puisqu'on y retrouve de nombreuses cicatrices qui témoignent de ces évènements, particulièrement sur le territoire de Champlain (Carte 1.7). Selon le plan d'urbanisme de la municipalité de Champlain (2009) et le schéma d'aménagement et de développement de la MRC Des Chenaux (2006), « Des problèmes d'érosion et de mouvement de sols peuvent être déclenchés par des phénomènes naturels ou humains comme des fortes pluies, des tremblements de terre ou des interventions humaines qui surchargent ou déstabilisent les talus. Un glissement de terrain affectant le talus et une bande de terrain au sommet du talus est qualifié de faiblement rétrogressif, tandis qu'un glissement affectant une grande superficie de terrain situé à l'arrière du sommet du talus est qualifié de fortement rétrogressif. Les glissements de terrain se produisent principalement au printemps ou à l'automne, lorsque les sols sont gorgés d'eau et lorsque l'ampleur du débit des cours d'eau provoque l'érosion des talus. Les glissements faiblement rétrogressifs peuvent survenir fréquemment tandis que les glissements fortement rétrogressifs sont plus rares, mais aussi, beaucoup plus dévastateurs. Sur le territoire de la MRC des Chenaux, la portion de territoire la plus à risque relativement aux glissements de terrain identifiés en 1983 par le ministère des Ressources naturelles, couvre la majorité des terres agricoles et forestières adjacentes à la rivière Champlain […] ». Étant donné que la rivière Champlain est au nord du territoire, on suppose que les bassins versants de moins de 30 km² seront plus touchés dans la partie nord du territoire.

Toujours selon ces deux documents : « Il faut aussi souligner que, même s'ils ne sont pas cartographiés comme zone à risque de glissement de terrain, les talus de forte pente peuvent également être sujets à des décrochements. En effet, certaines interventions de l'homme peuvent déstabiliser les talus composés de dépôts meubles et dont la pente excède 20 degrés, que ces talus soient situés ou non en bordure des cours d'eau. Plus spécifiquement, la surface du talus de la deuxième terrasse s'étire parallèlement au fleuve et divise le territoire de Champlain en deux terrasses. Cette surface offre, à certains endroits, des pentes fortes limitant les possibilités d'utilisation du sol. »

[22] Voir Tableau 1.11

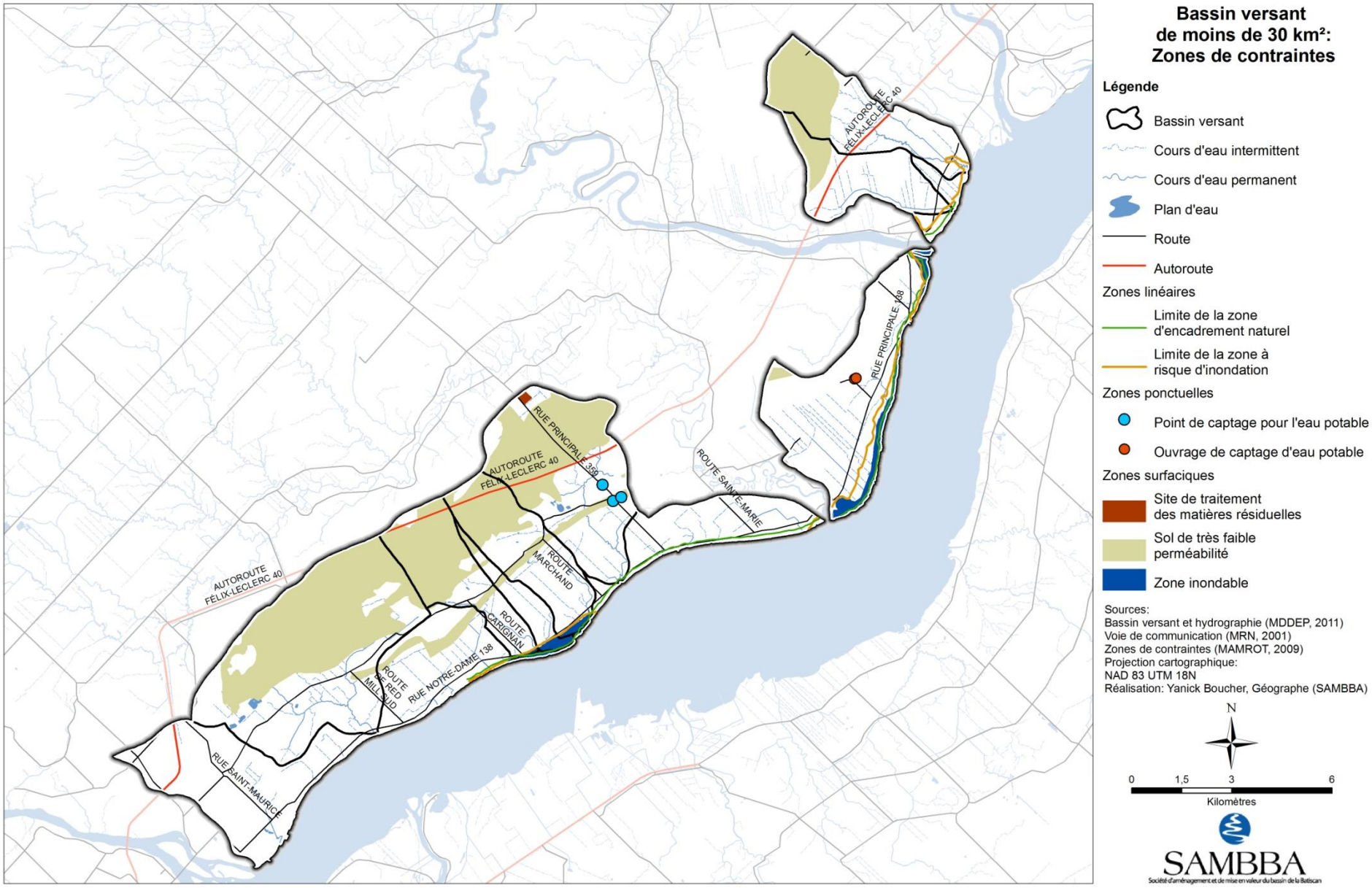
Les différentes municipalités du bassin versant considèrent maintenant les zones à risque de glissement de terrain dans leur plan d'urbanisme et depuis peu, un nouveau cadre normatif élaboré par le Ministère de la Sécurité publique traite de chacune des classes de zones à risque, des normes de localisation et de diverses interventions pouvant être effectuées dans ces zones ou à proximité.

1.12.2. Embâcles

Une étude réalisée dans le bassin versant du ruisseau Cormier (SAMBBA, 2013) révèle qu'il y a plusieurs embâcles, causés principalement par l'affaissement d'arbres. La majorité des embâcles résultent du phénomène d'érosion, mais certains d'entre eux, situés en milieu agricole, ont été causés par le déboisement des rives du ruisseau en bordure des champs. L'étude démontre qu'il y a une moyenne de 4,1 embâcles par km.

À noter qu'à la période des crues printanières, des embâcles de glace peuvent également se former.

Image 1. Exemples d'embâcles localisés sur le ruisseau Cormier (QC) [SAMBBA, 2013].



Carte 1.7. Localisation des zones de contraintes sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

1.12.3. Inondation

Étant donné que les bassins versants de moins de 30 km² baignent dans les eaux du fleuve Saint-Laurent, il est à prévoir que le territoire pourrait être inondé lors des débordements provoqués par des embâcles de glace et de frasil, par des crues printanières ou lors d'averses très violentes (Carte 1.7; Tableau 1.11). D'après le plan d'urbanisme de la municipalité de Champlain (2009) : « Les parties de territoire ainsi submergées sont décrites comme étant la plaine inondable de grand courant lorsque la récurrence des crues est égale ou inférieure à 20 ans et de faible courant lorsque que la récurrence des crues se situe entre 20 et 100 ans. Ces deux catégories de zones inondables représentent un risque d'être inondé équivalant respectivement à 5 % par année et à 1 % par année. »

Voici un extrait du schéma d'aménagement de la MRC des Chenaux (2006), s'intéressant aux inondations : « Ainsi, à partir d'une étude de l'historique des débits dans le tronçon Varennes-Grondines du fleuve Saint-Laurent, le ministère de l'Environnement a fourni les données permettant de déterminer les cotes des crues de récurrence 0-2 ans, 0-20 ans et 20-100 ans.

Les espaces pouvant être affectés par les inondations représentent un enjeu important, considérant qu'ils sont souvent localisés dans des secteurs résidentiels et de villégiature recherchés pour leur qualité esthétique et leur caractère riverain. Conséquemment, les mesures de prévention contre les risques d'inondation s'avèrent des plus pertinentes. Ces mesures doivent à la fois éviter le développement de nouveaux espaces urbanisés et assurer la sécurité des biens et des personnes vivant dans les secteurs résidentiels existants.

Afin d'encadrer la gestion des zones à risque d'inondation, le gouvernement a adopté une nouvelle politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Cette politique prévoit les normes de construction et d'aménagement des terrains ainsi que les interventions pouvant faire l'objet d'une dérogation dans les zones à risque d'inondation. La municipalité devra intégrer ces mesures dans sa nouvelle réglementation. »

Tableau 1.11. Zones de contraintes du portrait provincial en aménagement du territoire dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC)

Sous-bassins[23]	Sol de très faible perméabilité (km²)	Zone inondable (km²)
Du Sanctuaire	0	0
Ruisseau Cormier	14,2	0
Ruisseaux Toupin	0	0
Ruisseau de l'Arbre-à-la-Croix	5,2	0,1
Ruisseau Dollard	0,3	0,3
Ruisseau Hertel	3,6	0,2
Ruisseau Pépin[24]	8,3	0,0003
Ruisseaux Leblanc	0	0,04
Ruisseaux la Grande Décharge	0,2	1,5
Ruisseau Des Pères	1,4	0
Anonyme	0	0
Ruisseau Nobert	4,3	0
Complémentaire 1	0	0,1
Complémentaire 2	0	0,1
Complémentaire 3	0	0,03
Complémentaire 4	0	0
Total	**37,6**	**2,4**

Source : PPAT (2009)

[23] Les données des sous-bassins présents hors du territoire de la MRC des Chenaux ne sont pas disponibles.

[24] Prendre en considération qu'il y a un site de matières résiduelles dans ce bassin d'une superficie de 0,09 km².

1.13. Hydrologie des eaux souterraines

La réserve globale en eau souterraine du Québec est estimée à près de 200 milliards de mètres cubes et le renouvellement annuel est évalué à 14 milliards de mètres cubes, ce qui représente environ 7 % de la réserve totale. Le prélèvement annuel global en 2 000 pour l'ensemble des usages se chiffrait à près de 432 millions de mètres cubes, ce qui correspond à 3 % du renouvellement annuel. Près de 90 % du territoire habité est approvisionné par l'eau souterraine, alimentant ainsi environ 20 % de la population (Leblanc *et al.*, 2010). Pourtant, malgré l'importance de cette ressource, les connaissances sur ces eaux sont restreintes. C'est dans cette optique que le MDDEP a créé le programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines afin de dresser des portraits régionaux et de favoriser une saine gestion des ressources sur le territoire québécois.

L'hydrologie des eaux souterraines des bassins versants de moins de 30 km² n'est pas encore très bien connue. Par contre, une étude hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie a été réalisée par l'UQTR (Leblanc *et al.*, 2013) dans le cadre du programme d'acquisition des connaissances sur les eaux souterraines du MDDEP. Par contre, Trois-Rivières fut la seule ville du territoire à être incluse dans l'aire de l'étude du sud-ouest de la Mauricie. D'un autre côté, Trois-Rivières détient une grande proportion de la population du territoire (Section 1.3). Rappelons qu'elle couvre 33,7 % des bassins en superficie et 87,4 % de la population totale.

Dans la ville de Trois-Rivières, les secteurs Saint-Louis-de-France (8GL), Cap-de-la-Madeleine (8HL) et Sainte-Marthe-du-Cap exploitent un aquifère à nappe libre, soit le contexte hydrologique du paléodelta de la rivière Saint-Maurice qui est un aquifère granulaire d'extension régionale (groupe 8). Le groupe 8 (paléodelta du Saint-Maurice) est un aquifère constitué d'une nappe libre composée de sable d'environ 20 mètres d'épaisseur reposant sur une couche d'argile imperméable. « Les aquifères composés de dépôts meubles localisés dans le paléodelta de la rivière St-Maurice et dans la vallée du piémont sont les plus productifs et les plus exploités. Ces aquifères alimentent en eau potable plus de la moitié de la population de la Mauricie. » (Leblanc *et al.*, 2013). Les aquifères du groupe 8 sont alimentés uniquement par l'infiltration des précipitations et, étant situés dans un milieu fortement urbanisé, sont conséquemment très vulnérables aux activités anthropiques de surface. En ce qui concerne la ville de Trois-Rivières, elle exploite 62 puits et 61 % de la population est desservie par des eaux souterraines. La ville prélève 11 M m^3 d'eaux souterraines par année et les fluctuations annuelles de la piézométrie sont de l'ordre de 1,5 m. Un cycle de fluctuations de sept à huit ans

d'environ 2 m est par contre observé. Les aquifères ne semblent pas être en condition de surexploitation. L'ensemble de la population de Notre-Dame-du-Mont-Carmel est desservi par les eaux souterraines (Leblanc *et al.*, 2013). Le sommaire des propriétés hydrauliques des aquifères est présenté au Tableau 1.12.

Tableau 1.12. Sommaire des propriétés hydrauliques des aquifères présents dans les bassins versants résiduels de moins de 30 km². (adapté de Leblanc *et al.*, 2013)

Description de l'aquifère	Nappe	Conductivité hydraulique K (m/s)	Transmis-sivité T (m²/d)	Épaisseur saturée b (m)	Coefficient d'emmagasinement S (sans unité)	Capacité spécifique Q/s (m³/d/m)
8GL	Libre	8^{E-05}	49	15	1^{E-01}	55
8HL	Libre	4^{E-04}	353	8	1^{E-01}	206

Le bilan hydrique par bassin versant a été calculé dans le rapport de l'UQTR (Leblanc *et al.*, 2013). La somme de la lame d'eau annuelle par unité de surface de l'ensemble des mailles de chaque bassin versant a été calculée pour la précipitation, le ruissellement, l'évapotranspiration et la recharge, de façon à obtenir le volume d'eau annuel de chacune des composantes du bilan hydrique. Voici un sommaire du bilan hydrique de Trois-Rivières. On peut voir dans le Tableau 1.13 qu'une partie des précipitations reçues ruisselle vers les cours d'eau (22 %), tandis qu'une partie retourne à l'atmosphère par évapotranspiration (53 %) et qu'une partie recharge les aquifères (25 %).

Tableau 1.13.Sommaire du bilan hydrique de Trois-Rivières selon l'étude de la caractérisation hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie. (Leblanc *et al.*, 2013)

Bassin versant ou municipalité[25]	Précipitations totales (m³/an)	Ruissellement (m³/an)	%	Évapotranspiration (m³/an)	%	Recharge (m³/an)	%
Trois-Rivières	3^{E+08}	7^{E+07}	22	2^{E+08}	53	9^{E+07}	25

[25] Portion incluse dans le territoire à l'étude seulement

Finalement, voici les bilans des prélèvements et de la consommation d'eau en réseau et hors réseau adaptés du rapport de l'UQTR (Leblanc *et al.*, 2013) (Tableau 1.14 et Tableau 1.15).

Tableau 1.14. Bilan des prélèvements et de la consommation d'eau en réseau. (Leblanc *et al.*, 2013)

Municipalité	Prélèvement (m^3/an)		Consommation (m^3/an) en réseau		
	Eau souterraine	Eau de surface	Résidentielle	Agricole	Industrielle, commerciale et institutionnelle
Trois-Rivières	11 316 377	12 590 540	11 249 756	127 651	12 529 510

Tableau 1.15. Bilan des prélèvements et de la consommation d'eau hors réseau. (Leblanc *et al.*, 2013)

Municipalité	Prélèvement (m^3/an)		Consommation (m^3/an) en réseau		
	Eau souterraine	Eau de surface	Résidentielle	Agricole	Industrielle, commerciale et institutionnelle
Trois-Rivières	875 594	37 737 785	697 424	14 884	37 901 071

1.13.1. Qualité des eaux souterraines

L'étude hydrogéologique réalisée par l'UQTR dans le cadre du programme d'acquisition des connaissances sur les eaux souterraines du MDDEP permet de dresser un portrait partiel de la qualité des eaux souterraines sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2. Au total, 12 stations ont été échantillonnées sur le bassin versant. Elles étaient toutes situées dans la ville de Trois-Rivières. Mise à part la station 1 qui était située au nord-est du bassin versant du ruisseau Cormier, les 11 autres étaient dans le bassin versant du Sanctuaire (Carte 1.8). Seule la station 12 avait comme source un aquifère à nappe captive. Le type de station est inconnu, à savoir s'il s'agissait d'ouvrages de captage résidentiels ou municipaux, de puits-citernes, de pointes filtrantes ou de résurgences captées. Les prélèvements ont eu lieu entre 2009 et 2012[26]. Les normes utilisées pour qualifier l'eau souterraine furent celles utilisées pour l'eau potable (Santé Canada, 2012). Il existe deux types de normes : les concentrations maximales acceptables (CMA) et les objectifs d'ordre esthétique (OE). Les concentrations maximales acceptables sont des recommandations qui visent à éviter les risques pour la santé humaine. Les objectifs d'ordre esthétique concernent plutôt les

[26] Pour connaître la méthodologie complète concernant les prélèvements et les analyses physico-chimiques de l'eau souterraine, veuillez consulter : Leblanc *et al.*, 2013; rapport disponible à www.uqtr.ca/geographie/hydro

paramètres susceptibles d'influencer l'acceptation de l'eau potable par les consommateurs (p.ex. odeur, goût, couleur). Les résultats ici présentés concernent 14 paramètres :

- pH
- Chlorure (Cl)
- Sulfate ($SO_{4)}$
- Nitrites-Nitrates (NO_2-NO_3)
- Fluor (F)
- Fer (Fe)
- Manganèse (Mn)
- Plomb (Pb)
- Sodium (Na)
- Baryum (Ba)
- Dureté
- Matières dissoutes totales (MDT)
- Sulfures
- Bactériologique

Aucun dépassement n'a été enregistré pour les stations 9 et 11 (Tableau 1.16). Pour neuf stations, le pH ne rencontrait pas les objectifs esthétiques de qualité de l'eau potable, mais pour sept d'entre elles, ce fut le seul dépassement observé. C'est dans la station à nappe captive (#12) que le plus de paramètres avaient des valeurs hors normes. Sept des 14 paramètres dépassaient les OE et pour le baryum, le CMA était atteint. Prendre note qu'il n'y pas de CMA pour le chlorure, le fer, le manganèse, les matières totales dissoutes, le sodium et le pH.

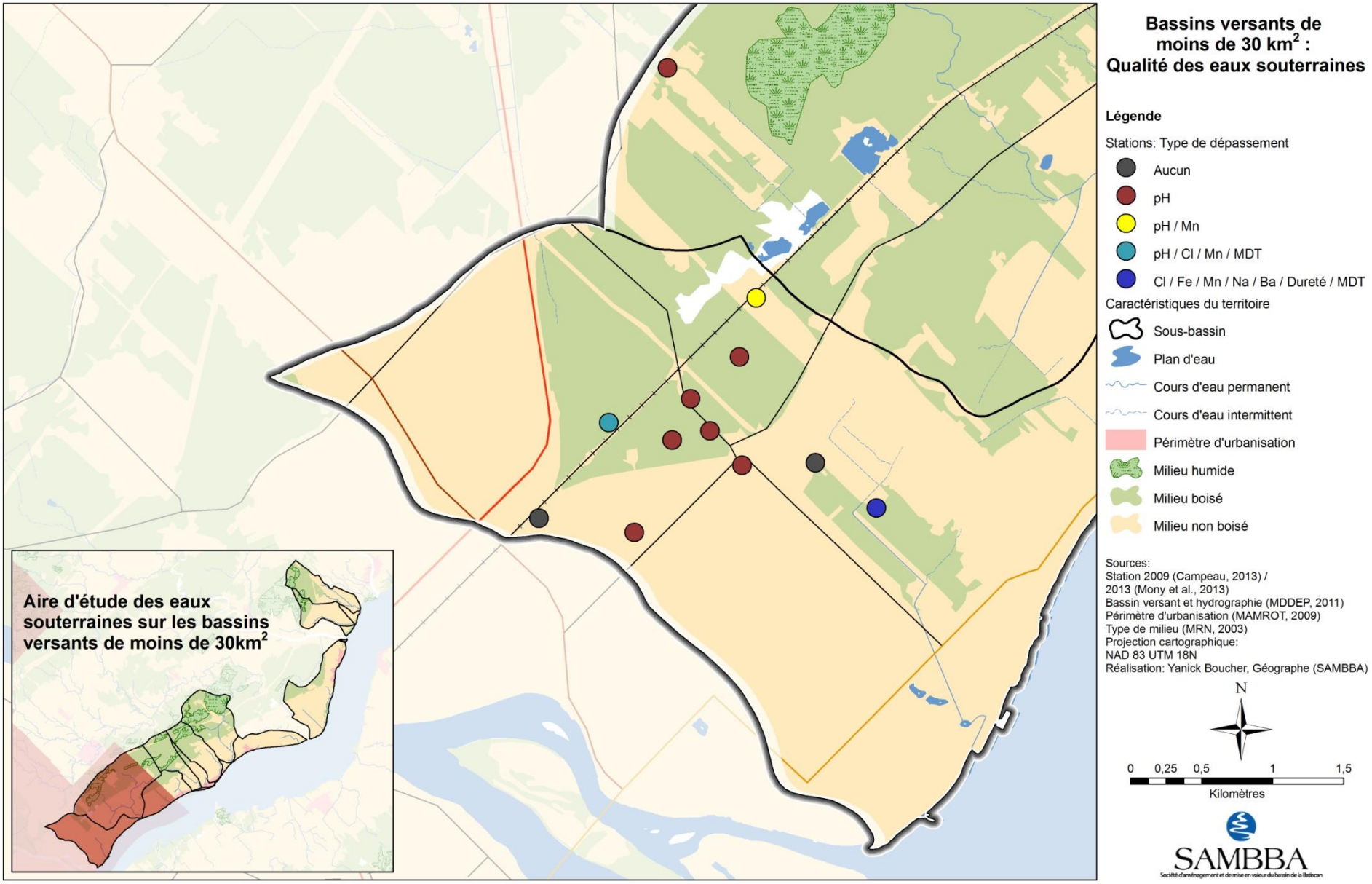
Tableau 1.16. Qualité de l'eau souterraine dans les bassins versants de moins de 30 km² : paramètres dont la concentration mesurée dépassait les critères de qualité de l'eau potable au Canada. Données tirées de Leblanc *et al.* (2013).

Stations	Type de nappe	Paramètres mg/l (critère dépassé)							
		Baryum	Chlore	Dureté	Fer	Manganèse	Matières dissoutes totales	Sodium	pH
1	Libre	0,097	79	84,0	0,03	0,035	209,9	30	5,6 (OE)
2	Libre	0,016	13	50,2	0,01	0,078 (OE)	94,5	4,3	6,3 (OE)
3	Libre	0,031	43	63,1	0,01	0,001	127,5	15	6,4 (OE)
4	Libre	0,064	140	79,7	0,01	0,0087	325,5	81	6,3 (OE)
5	Libre	0,02	50	43,1	0,01	0,0005	128,5	23	6,3 (OE)
6	Libre	0,04	62	66,0	0,01	0,015	160,6	23	6,2 (OE)
7	Libre	0,031	52	54,4	0,01	0,00061	169,0	29	6,2 (OE)
8	Libre	0,095	300 (OE)	67,6	0,07	0,098	524,4 (OE)	140	6,0 (OE)
9	Libre	0,045	150	58,9	0,05	0,022	337,2	93	6,5
10	Libre	0,043	130	57,3	0,01	0,00094	274,2	68	6,3 (OE)
11	Libre	0,03	53	44,8	0,01	0,00082	161,4	31	6,6
12	Captive	2,1 (CMA)	430 (OE)	1 363,0 [1]	3,1 (OE)	0,19 (OE)	8 126,3 (OE)	230 (OE)	7,3

Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (Santé Canada, 2012) :

- Ordre esthétique (OE) : chlorure (≤250 mg/l), fluorure (1,5 mg/l), fer (≤0,3 mg/l), manganèse (≤0,05 mg/l), matières dissoutes totales (≤ 500 mg/l), pH (6,5-8,5), sodium (≤200 mg/l)
- Concentrations maximales acceptables (CMA) : chlorure (n/d), fluorure (1,5 mg/l), fer (n/d), manganèse (n/d), matières dissoutes totales (n/d), pH (n/d), sodium (n/d)

[1] « Bien que la dureté puisse avoir d'importants effets d'ordre esthétique, une recommandation n'a pas été établie, la tolérance du public à l'égard de la dureté pouvant varier considérablement selon les conditions locales; le calcium et le magnésium, les principaux éléments responsables de la dureté, ne constituent pas une menace directe pour la santé publique. Des degrés de dureté variant de 80 à 100 mg/L (sous forme de CaCO3) constituent un équilibre acceptable entre la corrosion et l'entartrage. » (Santé Canada, 2012)



Carte 1.8. Paramètre(s) atteignant un ou des critères de qualité de l'eau potable du Canada pour les stations d'échantillonnage de l'eau souterraine sur les bassins versants de moins de 30 km². Données tirées de Leblanc *et al.*, 2013.

1.14. Qualité des eaux de surface

La surveillance de la qualité de l'eau peut être basée exclusivement sur la mesure des agents stressants, soit la contamination environnementale. Toutefois, ces informations ne permettent pas de tirer des conclusions quant à la santé de l'écosystème, notamment la qualité de l'habitat ou l'effet des polluants non mesurés ou présents sur les organismes vivants. La qualité de l'eau de surface sur les bassins versants résiduels de moins de 30 km^2 est donc présentée selon les analyses physicochimiques et à l'aide d'indicateurs biologiques qui mesurent les effets des perturbations sur les communautés en place.

1.14.1. Physicochimie

1.14.1.1. Ruisseau Cormier

De mars à décembre 2012, la SAMBBA a procédé à des échantillonnages d'eau sur le bassin versant du ruisseau Cormier. Trois stations ont été sélectionnées (Carte 1.9). La station 1 était située au croisement de la route 138, soit à 225 m de l'embouchure. Les stations 2 et 3 étaient situées au croisement du rang Saint-Malo, sur les branches Est et Ouest respectivement, soit à 2 970 m et 3 940 m de l'embouchure. Afin de dresser un portrait de la qualité de l'eau représentatif de l'ensemble des conditions du milieu, les échantillons ont été pris lors des évènements suivant : crue printanière, étiage estival, forts évènements de pluies et à la suite d'épandage d'engrais de ferme. Pour la station située à l'embouchure (Station 1), des échantillons supplémentaires ont été pris une fois par mois. Les paramètres suivants ont été analysés par le Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec : azote ammoniacal, nitrites et nitrates, phosphore total persulfate, solides en suspension, coliformes fécaux. Pour les stations des branches Est et Ouest, la température a été enregistrée en continu de la fin du mois d'avril à la fin du mois d'août à l'aide d'un enregistreur de température de marque HOBO.

Un indice de qualité physicochimique et bactériologique (IQBP) a été calculé à partir des paramètres échantillonnés. L'IQBP sert à évaluer la qualité générale de l'eau et est basé sur des descripteurs conventionnels de la qualité de l'eau. Pour chacun de ces paramètres, la concentration mesurée est transformée en un sous-indice variant de 0 (très mauvaise qualité) à 100 (bonne qualité) [Tableau 1.17]. L'IQBP d'un échantillon

[27] L'analyse de la qualité de l'eau du ruisseau Cormier est tirée entièrement de SAMBBA, 2013.

donné correspond au sous-indice du paramètre présentant la valeur la plus faible (Hébert, 1996). La qualité de l'eau du ruisseau Cormier a été analysée à l'aide de cinq paramètres (azote ammoniacal, nitrites et nitrates, phosphore total persulfate, solides en suspension, coliformes fécaux). L'$IQBP_5$ n'a été calculé que pour la station située à l'embouchure (Station 1), car c'est la seule qui fût échantillonnée tout au long de la période estivale (n=5).

Tableau 1.17. Classes de qualité de l'eau selon l'indice IQBP et les paramètres échantillonnés sur le ruisseau Cormier (QC).

IQBP	Cote de qualité	Azote ammoniacal (mg/l)	Nitrites-nitrates (mg/l)	Phosphore total (mg/l)	Matière en suspension (mg/l)	Coliformes fécaux (UFC/100ml)
A (80-100)	Bonne qualité permettant tous les usages	≤0,23	≤0,50	≤0,03	≤6	≤200
B (60-79)	Qualité satisfaisante permettant généralement la plupart des usages	0,24 à 0,50	0,51 à 1,00	0,031 à 0,050	7 à 13	200 à 1 000
C (40-59)	Qualité douteuse, certains usages risquent d'être compromis	0,51 à 0,90	1,01 à 2,00	0,051 à 0,100	14 à 24	1 001 à 2 000
D (20-39)	Mauvaise qualité, la plupart des usages risquent d'être compromis	0,91 à 1,50	2,01 à 5,00	0,101 à 0,200	25 à 41	2 001 à 3 500
E (0-19)	Très mauvaise qualité, tous les usages risquent d'être compromis	>1,50	>5,00	>0,200	>41	>3 500

Source : Hébert (1996)

Résultats

La qualité générale de l'eau du ruisseau Cormier, près de son embouchure (Station 1), est à la limite inférieure de la catégorie « B », soit de qualité « satisfaisant » ($IQBP_5$ médian = 61,0; n = 5; MDDELCC, 2015). Une eau de qualité satisfaisante permet généralement tous les usages. Les facteurs déclassants étaient les coliformes fécaux et les matières en suspension.

Les données de qualité de l'eau doivent être prises séparément afin de vérifier le respect des normes, critères et recommandations. Ces données sont présentées au Tableau 1.18, avec le résultat médian pour chacune des stations. Le non-respect de ces critères peut signifier un risque de toxicité pour la vie aquatique, ou encore restreindre les activités récréatives et d'esthétique sur un cours d'eau. Afin d'analyser la qualité de l'eau du ruisseau Cormier de façon temporelle, la Figure 1.11 montre les résultats d'échantillonnages de chacun des paramètres pour toute la durée de l'étude.

Tableau 1.18. Physicochimie et bactériologie du ruisseau Cormier pour les échantillonnages effectués entre mars et décembre 2012 selon les critères, normes et recommandations pour la qualité de l'eau.

Paramètre	Résultat d'analyses			Critères, normes et recommandations	
	Médiane *maximum*			Activités récréatives et d'esthétique	Vie aquatique
	Station 1	Station 2	Station 3		
Azote ammoniacal (mg/l)	0,16 *0,29*	0,20 *0,38*	0,15 *0,27*	Aucun	Toxicité chronique : 1,66 mg/l Toxicité aiguë : 10,8 mg/l
Nitrites-nitrates (mg/l)	0,36 *0,79*	0,17 *0,90*	0,10 *0,39*	Aucun	Ne doit pas dépasser 10 mg/l. *Valeur repère de 1 mg/l pour la qualité des rivières du Québec*
Phosphore total (mg/l)	0,020 *0,210*	0,013 *0,065*	0,009 *0,077*	0,03 mg/l	0,03 mg/l
Matières en suspension (mg/l)	13 *380*	9 *110*	6,5 *64*	Aucun	Toxicité chronique : augmentation moyenne de 5 mg/l (de la concentration naturelle) Toxicité aiguë : augmentation moyenne de 25 mg/l (de la concentration naturelle)
Coliformes fécaux (UFC/100ml)	160 *1200*	132 *430*	66 *450*	200 UCF/100ml (contact primaire); 1000 UCF/100ml (contact secondaire)	Aucun

Sources : SAMBBA (2013); MDDEP (2009)

Le ruisseau Cormier ne semble pas avoir de problèmes liés à la concentration d'azote ammoniacal[28] pouvant nuire à la vie aquatique. Les maxima enregistrés pour l'ensemble des stations se situent dans la catégorie « satisfaisante », soit sous les critères de toxicité chronique pour la vie aquatique.

[28] L'azote ammoniacal est principalement issu de la transformation de la matière organique par les bactéries et peut être toxique lorsque les concentrations sont élevées. Il est un indicateur du degré de perturbation d'un cours d'eau causé par le lessivage des terres agricoles et des rejets d'eaux usées d'origines municipale et industrielle (MDDEP, 2012a).

Les concentrations de nitrites-nitrates[29] dans le ruisseau Cormier ne sont pas problématiques pour la vie aquatique. Les maxima des stations 1 et 2 se situent dans la catégorie « satisfaisante » et celui de la station 3, dans la catégorie « bonne », soit sous les critères de toxicité pour la vie aquatique.

En ce qui a trait à la concentration en phosphore total[30], bien que les médianes se situent dans la catégorie « bonne », le maximum de la station 1 se situe dans la catégorie « très mauvaise » et ceux des stations 2 et 3, dans la catégorie « douteuse ». Ces concentrations sont au-delà des critères de qualité de l'eau permettant les activités récréatives et d'esthétique et au-delà des critères de qualité pour la vie aquatique. Dans le ruisseau Cormier, les concentrations élevées de phosphore ont été observées au printemps indiquant un apport d'éléments nutritifs lors de la crue printanière.

Les concentrations de matières en suspension ont aussi été très élevées au printemps lors de la fonte des neiges. Bien que les médianes se situent dans la catégorie satisfaisante, les maxima enregistrés pour les trois stations reflètent une qualité de l'eau « très mauvaise ».

Les concentrations de coliformes fécaux ont été plus élevées durant les mois de mai à septembre, soit au-delà du critère de qualité permettant des activités de contact primaire (baignade, planche à voile, kayak, etc.). Le maximum enregistré à la station 1 ne permet pas les activités de contact secondaire (canotage, pêche, navigation de plaisance, etc.).

La température du ruisseau Cormier a été enregistrée du 19 avril au 28 août aux stations 2 et 3. La température de l'eau est plus élevée sur la branche Est que sur la branche Ouest. Les maxima enregistrés aux stations 2 et 3 sont respectivement de 25,5 °C (31 juillet) et 15,0 °C (8 août) et les moyennes journalières pour la période estivale (juin à août) sont de 16,6 °C et 10,5 °C.

[29] Les ions nitrites-nitrates représentent la forme oxydée de l'azote et constituent la principale source d'azote inorganique dans la nature. Étant très mobiles dans les sols dû à leur faible capacité de rétention, des concentrations élevées de nitrites-nitrates indiquent un excédent d'azote non prélevé par les plantes. Il s'agit donc d'un indicateur du degré de perturbation d'un cours d'eau causée par le lessivage des terres agricoles et des rejets d'eaux usées d'origines municipale et industrielle (MDDEP, 2012a).

[30] Le phosphore est un élément nutritif essentiel à la croissance des organismes et est limitant pour la croissance des plantes et du phytoplancton. Une concentration élevée de phosphore augmente les risques d'eutrophisation d'un cours d'eau (MDDEP, 2012a).

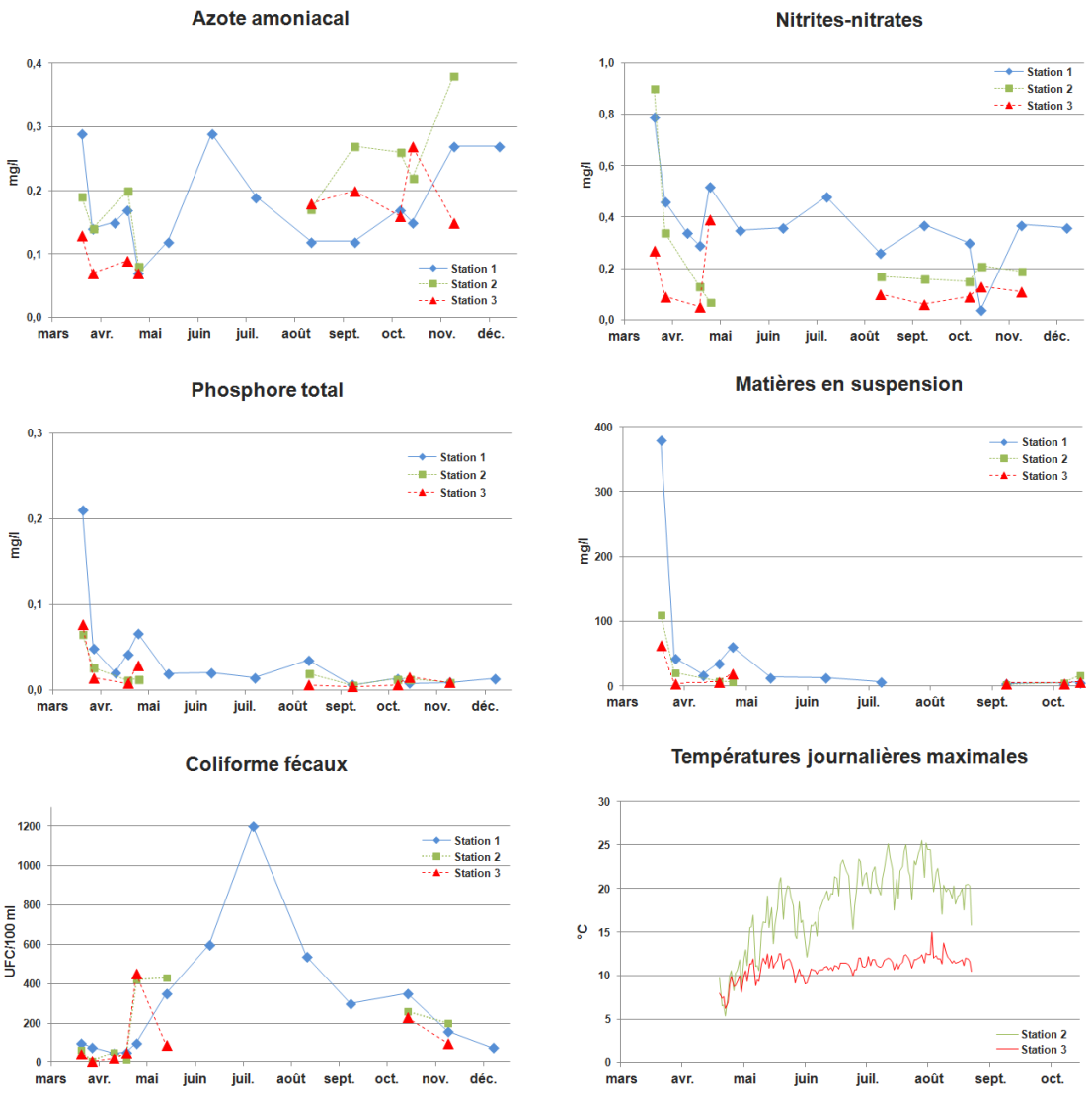
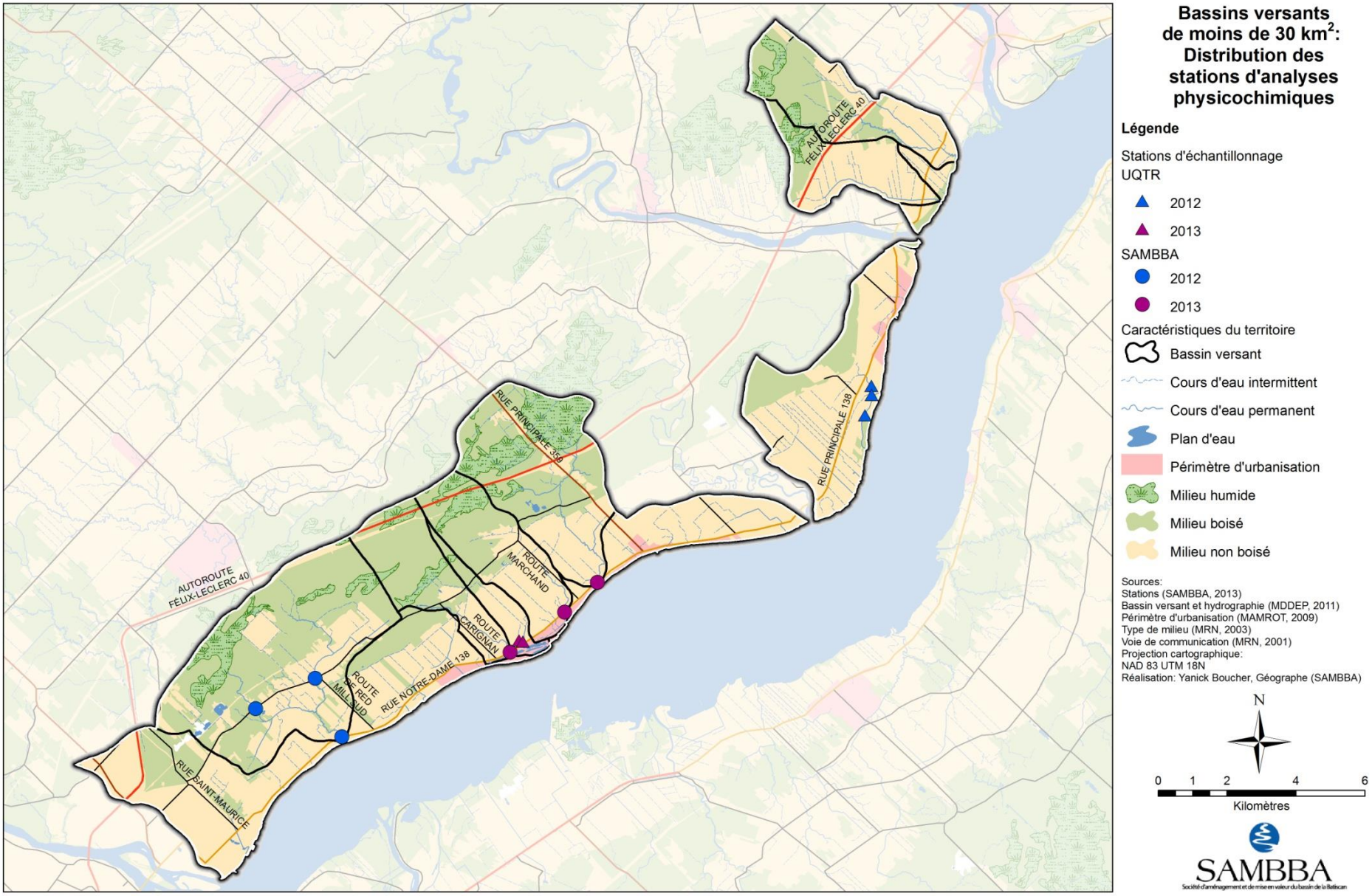


Figure 1.11. Résultats des échantillonnages de la qualité de l'eau effectués aux trois stations du ruisseau Cormier entre mars et décembre 2012 (tiré de SAMBBA, 2013).



Carte 1.9. Distribution des stations d'échantillonnage sur les bassins versants de moins de 30 km² (QC) en 2012 et 2013.

1.14.1.2. Ruisseaux Hertel, Pépin et Arbre-à-la-Croix

En 2013, les ruisseaux Hertel, Pépin et Arbre-à-la-Croix ont fait l'objet d'une campagne d'échantillonnage. D'avril à décembre, une station fût échantillonnée sur les cours d'eau principaux, près de leur embouchure sur le fleuve (Carte 1.9). Mensuellement, les paramètres suivants étaient analysés : azote total, nitrites-nitrates, azote ammoniacal, phosphore total, matières en suspension, coliformes fécaux, température, chlorophylle α (mai à octobre), pH et oxygène dissous.

Les résultats démontrent que c'est dans le ruisseau Arbre-à-la-Croix que les teneurs en coliformes fécaux étaient les plus élevées, atteignant même 6 000 UFC/100 ml le 27 mai 2013 (Figure 1.12). Le critère de qualité de l'eau pour la protection des activités récréatives et de l'esthétisme s'appliquant aux activités de contact indirect comme la pêche sportive et le canotage est de 1 000 UFC/100 ml (MDDEFP, 2009). Un critère dépassé à cinq reprises, soit de la mi-mai à la mi-septembre ainsi qu'en décembre. L'eau du ruisseau a également surpassé le critère de qualité de l'eau au niveau de l'azote ammoniacal à huit reprises (Figure 1.13). Le critère concerne la prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques et il est de 0,2 mg/l (MDDEFP, 2009). Les teneurs en azote total et en nitrites-nitrates sont inférieures ou similaires à celles des ruisseaux Hertel et Pépin. Toutefois, c'est dans le ruisseau Arbre-à-la-Croix que la concentration en phosphore totale était la plus élevée et ce, l'année durant. Au niveau des matières en suspension, la concentration était inférieure à 100 mg/l tout au long de la campagne d'échantillonnage mis à part lors de la première mesure où elle a atteint 7 800 mg/l (Figure 1.13).

C'est également le 2 avril 2012 que la plus forte concentration en MES fût enregistrée dans le ruisseau Hertel avec 685 mg/l. La seconde mesure en importance fut de 56 mg/l. Le critère s'appliquant aux activités de contact secondaire pour les coliformes fécaux fût dépassé en juillet et en août (Figure 1.12). C'est dans ce ruisseau que les teneurs en azote total et en nitrites-nitrates étaient les plus élevées (Figure 1.13). Tandis qu'au niveau du phosphore total, les concentrations étaient similaires à celles du ruisseau Pépin.

Dans le ruisseau Pépin, les teneurs en coliformes fécaux étaient plus faibles que dans les ruisseaux Arbre-à-la-Croix et Hertel. Elles ont tout de même atteint 200 UFC/100 ml à quatre reprises (Figure 1.12). Une concentration qui correspond aux critères de qualité qui s'appliquent aux activités de contact direct comme la baignade et la planche à voile.

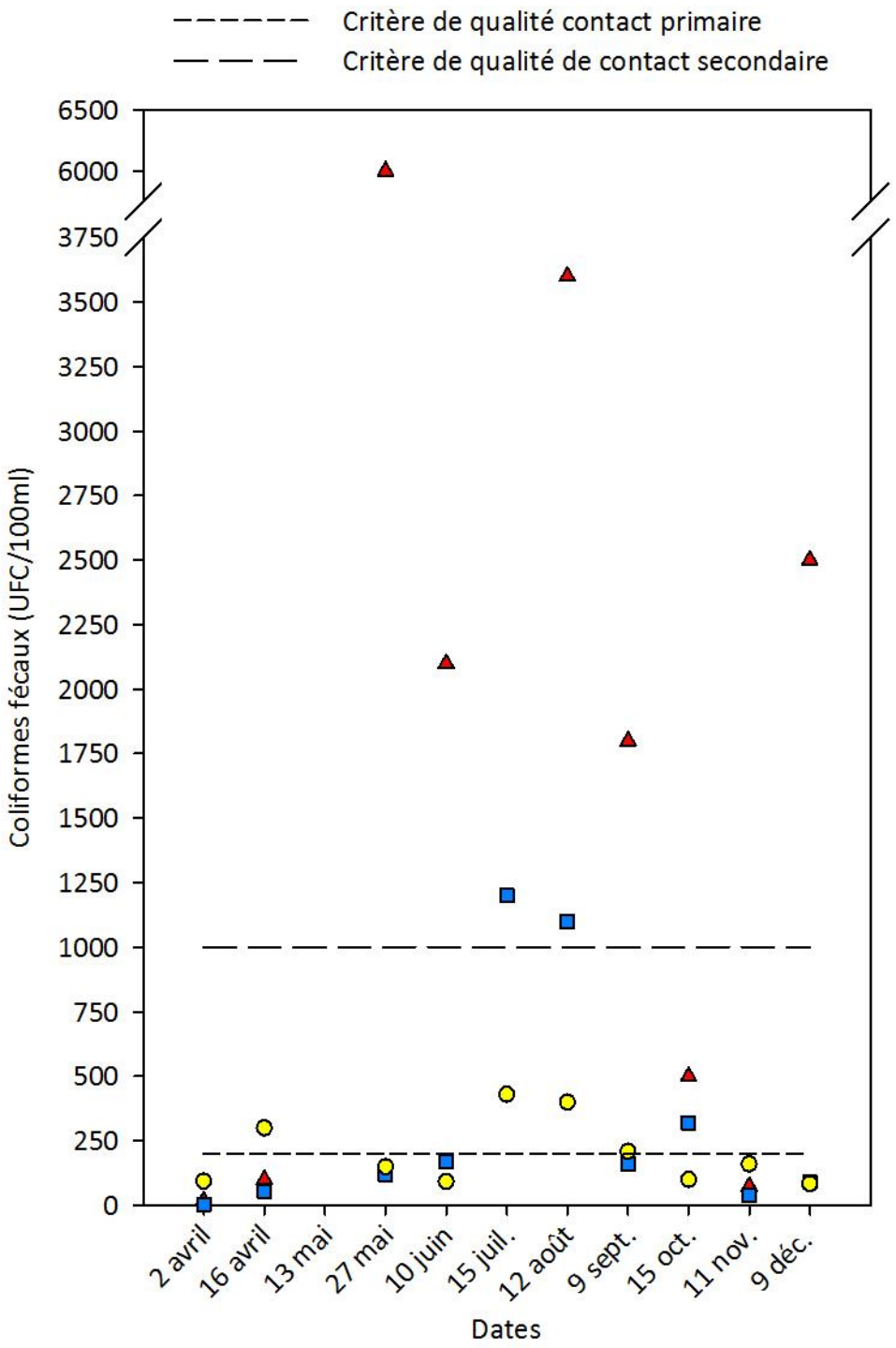


Figure 1.12. Quantité de coliformes fécaux mesurée dans les ruisseaux Hertel (■), Pépin (●) et Arbre-à-la-Croix (▲) en 2013.

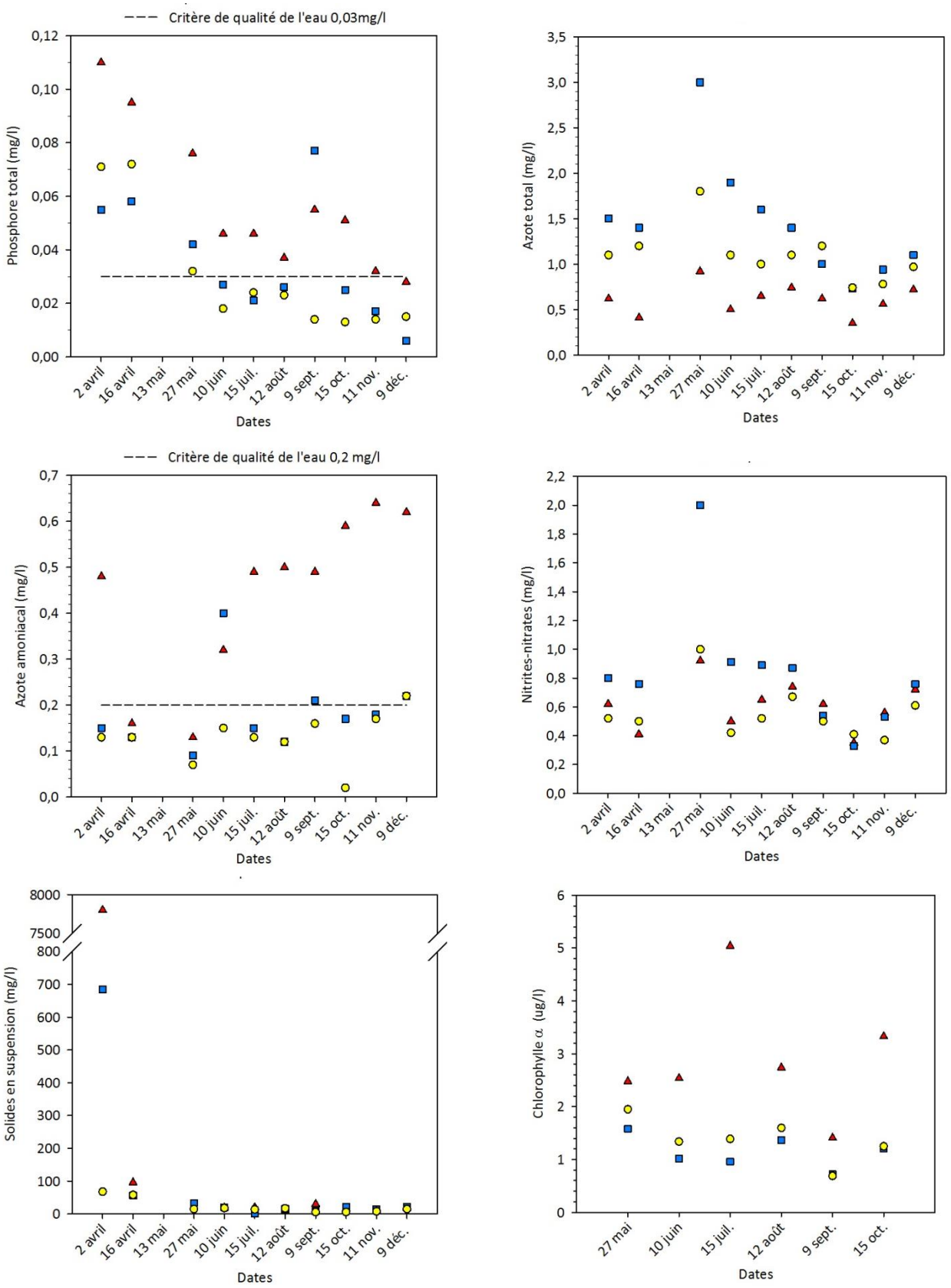


Figure 1.13. Résultats préliminaires des analyses physicochimiques de l'eau pour les ruisseaux Hertel (■), Pépin (●) et Arbre-à-la-Croix (▲) en 2013.

Indice de qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP)

L'IQBP$_6$ fût calculé pour les trois ruisseaux avec les données de la période estivale (mai à octobre) (Figure 1.14). Six variables ont été incluses dans l'analyse : les coliformes fécaux (CF), la chlorophylle α (Chl α), les matières en suspension (MES), l'azote ammoniacal (NH3), les nitrites et nitrates (NOX) et le phosphore total (Ptot). La méthodologie associée l'IQBP est détaillée à la section 1.14.1.1.

En 2013, le ruisseau Arbre-à-la-Croix (05810001) a obtenu un IQBP$_6$ médian de 30. L'eau était qualifiée de mauvaise qualité, ce qui signifie que certains des usages risquaient d'être compromis. La variable déclassante était les matières en suspension. Ce sont également les matières en suspension qui constituaient la variable déclassante pour les ruisseaux Hertel (05800001) et Pépin (05610001) qui avaient des IQBP respectifs de 50 (qualité douteuse) et de 66 (qualité satisfaisante).

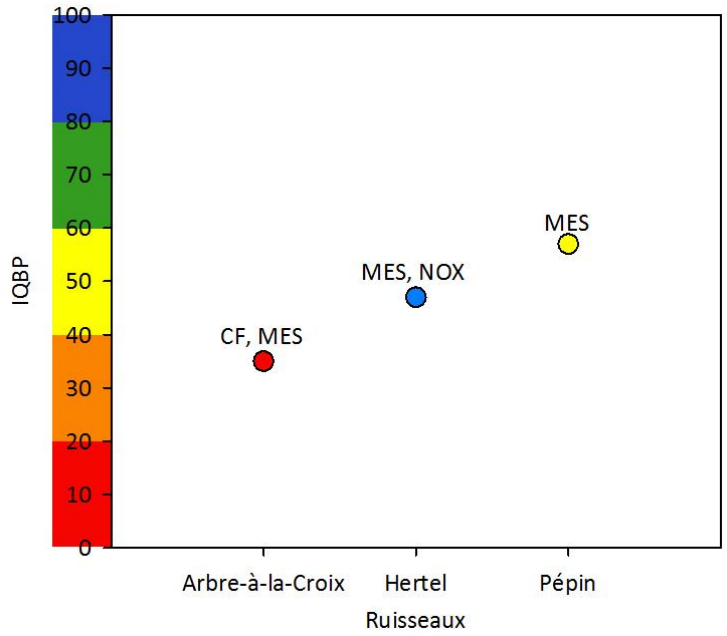


Figure 1.14. Indice de qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP$_6$) et les facteurs déclassants pour les ruisseaux Arbre-à-la-Croix, Hertel et Pépin en 2013.

En résumé, d'après la qualité physicochimique des eaux prélevées en 2013 au ruisseau Arbre-à-la-Croix, ce cours d'eau présentait une problématique agroenvironnementale plus importante que les ruisseaux Hertel et Pépin (M. Duchemin, MDDELCC, DSÉE *comm. pers.*).

1.14.1.3. Bassin versant Grande Décharge et des Abouts : marais Saint-Éloi

Les seules données disponibles sur la qualité de l'eau sur le bassin versant Grande Décharge et des Abouts concernent le secteur du marais Saint-Éloi qui est alimenté par un ruisseau du même nom. Dans le cadre de leur programme d'études en géographie à l'UQTR, des étudiants ont évalué l'impact du marais Saint-Éloi sur la qualité de l'eau (Caboubassy et Simard, 2012). À l'automne 2012, ils ont échantillonné l'eau de surface à trois stations, soit deux situées en amont du marais et l'autre, près de son embouchure sur le fleuve. Le premier échantillonnage a été effectué suite à une période de pluie et les deux autres ont eu lieu en période d'étiage. Au total, sept variables ont été mesurées : nitrates, phosphore total, coliformes fécaux, conductivité, température et oxygène dissous. Les matériels et méthodes utilisés sont décrits dans Caboubassy et Simard (2012).

Malgré la courte période d'échantillonnage, il y avait une grande variabilité temporelle pour chacun des paramètres. Selon le critère de qualité de l'eau pour la prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques), la concentration totale en nitrites et nitrates ne doit pas dépasser 10 mg/l (MDDEP, 2009). La concentration en nitrites n'a pas été analysée, mais celle des nitrates ne dépassait pas le critère. Le paramètre qui a surpassé le critère de qualité de l'eau était le phosphore total. Le critère est de 0,03 mg/l et vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières (MDDEP, 2009). Il a été surpassé en amont à la station 1 uniquement après la période de pluie. Pour ce qui est des deux autres stations, les concentrations n'ont jamais été en deçà du critère. La concentration a même atteint 0,38 mg/l à la station amont 2. En période d'étiage, les teneurs en coliformes fécaux étaient largement inférieures aux critères de qualité de l'eau. La situation était différente après une période de pluie. Le critère de qualité de l'eau s'appliquant aux activités de contact direct (200 UFC/100 ml) a été surpassé aux trois stations. À la station amont 2, la concentration était quatre fois plus élevée (4 6000 UFC/100 ml) que le critère pour les activités de contact indirect qui est de 1000 UFC/ml (MDDEP, 2009). Les résultats complets sont présentés au Tableau 1.19.

Tableau 1.19. Résultats des échantillonnages physicochimiques de l'eau dans le secteur du marais Sant-Éloi (Batiscan, QC) à l'automne 2012 (données tirées de Caboubassy et Simard, 2012).

Station	Date[1]	Phosphore total (mg/l)	Nitrates (mg/l)	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	Oxygène dissous(%)	Température (°C)	Conductivité (us/cm)	Turbidité (UTN)	Matières en suspension (mg/l)
Amont 1	Pluie	0,35	1,10	330	93,5	11,2	87	36,8	32,7
	Étiage 1	0,29	0,44	15	97,1	6,8	85	30,3	22,7
	Étiage 2	0,27	0,04	10	80,9	1,3	81	180,0	214,0
Amont 2	Pluie	0,38	1,20	4600	65,3	10,4	143	43,0	21,2
	Étiage 1	0,03	2,00	13	97,4	6,9	228	5,1	0,7
	Étiage 2	0,05	0,90	20	65,4	0,5	241	25,4	10,3
Aval	Pluie	0,03	0,81	390	61,5	9,5	159	4,6	0,7
	Étiage 1	0,10	0,65	32	76,9	7,2	166	3,3	0,3
	Étiage 2	0,04	0,58	44	71,4	0,0	175	8,3	2,7

[1] Dates d'échantillonnage :
- Pluie : 20 octobre 2012, après une période de pluie
- Étiage 1 : 24 octobre 2012, en période d'étiage
- Étiage 2 : 12 novembre 2012, en période d'étiage

1.14.1.4. Ruisseau Dollard

Toujours dans le cadre du baccalauréat en géographie à l'UQTR, une autre équipe a analysé la physicochimie du ruisseau Dollard (Hoorneart et Gamache, 2013). Les résultats découlent de trois échantillonnages effectués à deux stations sur le bassin versant du ruisseau Dollard, à l'automne 2013. La première station était située sur la branche principale avant la confluence d'une branche sur laquelle était située la deuxième station. Au total, six paramètres ont été analysés : phosphore total, azote total, nitrites-nitrates, coliformes fécaux, matières en suspension et turbidité.

Bien que la campagne d'échantillonnage fût de courte durée, les résultats obtenus sont les seuls disponibles pour ce ruisseau (Tableau 1.20). Ils ont démontré des concentrations moyennes de phosphore total inférieures au critère de qualité de l'eau qui est de 0,03 mg/l. Un seul dépassement a été enregistré (0,04 mg/l). À la station située sur la branche principale, les concentrations en nitrites et nitrates étaient inférieures aux critères contrairement à la station 2. Les taux de coliformes fécaux ont atteint 430 et 440 UFC/100 ml lors des deux derniers échantillonnages, surpassant le critère concernant les contacts directs (200 UFC/100 ml). Le critère pour les nitrites-nitrates (2,9 mg/l) a également été atteint, et ce, lors des trois prélèvements. La turbidité, les matières en suspension et le phosphore total étaient, en moyenne, plus

faible à la station 2, tandis que les autres paramètres étaient plus élevés qu'à la station 1.

Tableau 1.20. Résultats des échantillonnages physicochimiques de l'eau sur deux branches du ruisseau Dollard (Champlain, QC) à l'automne 2013 (données tirées de Hoornaert et Gamache, 2013).

Station	Date[1]	Phosphore total (mg/l)	Azote total (mg/l)	Nitrites-Nitrates (mg/l)	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	Turbidité (UTN)	Matières en suspension (mg/l)
1	Étiage	0,03	0,3	0,6	160	38,46	5,56
	Pluie	0,04	0,3	0,6	60	32,67	3,33
	Neige	0,01	0,4	0,6	260	34,27	7,67
2	Étiage	0,03	0,7	4,5	31	1157	3,66
	Pluie	0,01	0,7	4,2	430	10,9	0,33
	Neige	0,01	2,0	3,4	440	6,03	1,00

[1] Dates d'échantillonnage :
- Étiage : 25 octobre 2013, après trois jours sans précipitation
- Pluie : 27 octobre 2013, après une journée de précipitations
- Étiage 2 : 11 novembre 2013, après une journée de précipitations neigeuses

1.14.2. Pesticides et métaux

Les pesticides et les teneurs en métaux n'ont jamais été analysés dans les cours d'eau des bassins versants de moins de 30 km^2.

1.14.3. Cyanobactéries

Apparues sur terre il y a trois milliards d'années, les cyanobactéries font naturellement partie de la communauté phytoplanctonique du milieu aquatique. Ces microorganismes photosynthétiques sont également appelés algues bleu-vert de par leurs pigments bleus (phycocyanine) et verts (chlorophylle). Elles vivent dans pratiquement toutes les conditions, même les plus extrêmes. Mais certaines conditions favorisent leur prolifération : des températures élevées, l'augmentation des rayons ultraviolets, la présence de certains herbicides agricoles, etc. (MDDEFP, 2013a). Le facteur prépondérant dans la prolifération des algues bleu-vert est le surplus de phosphore. L'enrichissement ou le vieillissement d'un milieu aquatique entraine donc l'apparition de fleurs d'eau d'algues bleu-vert. Certaines espèces de cyanobactéries produisent des toxines (neurotoxines ou hépatoxines) potentiellement nuisibles pour les organismes vivants. En plus de pouvoir nuire à la santé des usagers des plans d'eau, les fleurs d'eau

peuvent affecter certaines composantes de l'écosystème. Par exemple, une trop grande quantité d'algues bleu-vert peut bloquer les branchies des poissons. Les impacts anthropiques des fleurs d'eau sont d'ordre esthétique, socioéconomique et récréotouristique (mauvaise odeur, baisse de la valeur des résidences et des chalets, chute de la fréquentation des campings, réduction de certaines activités aquatiques, etc.) (MDDEFP, 2013a).

Le MDDEFP récence depuis 2006 les lacs et cours d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert au Québec. Depuis 2008, le Ministère a établi qu'une problématique de fleur d'eau d'algues bleu-vert correspond à une densité supérieure ou égale à 20 000 cellules/ml (MDDEFP, 2012b). Entre 2004 et 2012, aucun des 28 lacs situés sur le territoire ne figurait sur la liste des plans d'eau affectés par les cyanobactéries (MDDEFP, 2012b).

1.14.4. Diatomées

Les diatomées sont des algues microscopiques unicellulaires caractérisées par un squelette externe siliceux. Ces organismes, photosynthétiques pour la plupart, vivent en suspension dans la colonne d'eau ou attachés sur le fond des rivières, des lacs et des océans. Les diatomées représentent l'un des groupes d'algues les plus diversifiés. Près de 500 espèces et variétés furent identifiées dans les rivières du Québec. La sensibilité des diatomées, face aux concentrations en éléments nutritifs dans l'eau (principalement le phosphore et l'azote) et aux charges organiques et minérales provenant des fertilisants qui ruissèlent le long des terres agricoles ou des rejets urbains et industriels, varie d'une espèce à l'autre.

L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) utilise la structure des communautés de diatomées benthiques afin d'évaluer le niveau d'intégrité biologique des cours d'eau. L'indice mesure la différence entre les communautés de diatomées des cours d'eau à l'état naturel, sans aucune pollution, et les communautés des cours d'eau pollués. Les valeurs de l'indice varient entre 0 et 100, une valeur élevée reflétant un niveau d'intégrité biologique élevé et une bonne qualité de l'eau (Lavoie *et al.*, 2008).

« Dans le cadre d'une gestion intégrée des bassins versants, l'IDEC permet d'identifier aisément et à faible coût les secteurs problématiques et les tronçons de rivière devant être restaurés. Un indice peut être calculé à partir d'échantillons prélevés dans tous les cours d'eau d'un bassin, à partir des ruisseaux agricoles jusqu'à l'exutoire. Les indices peuvent ensuite être reportés sur une carte du réseau hydrographique et ainsi fournir

une image précise de la pollution diffuse associée à l'eutrophisation et aux pollutions organiques et minérales. » (Lavoie *et al.*, 2008)

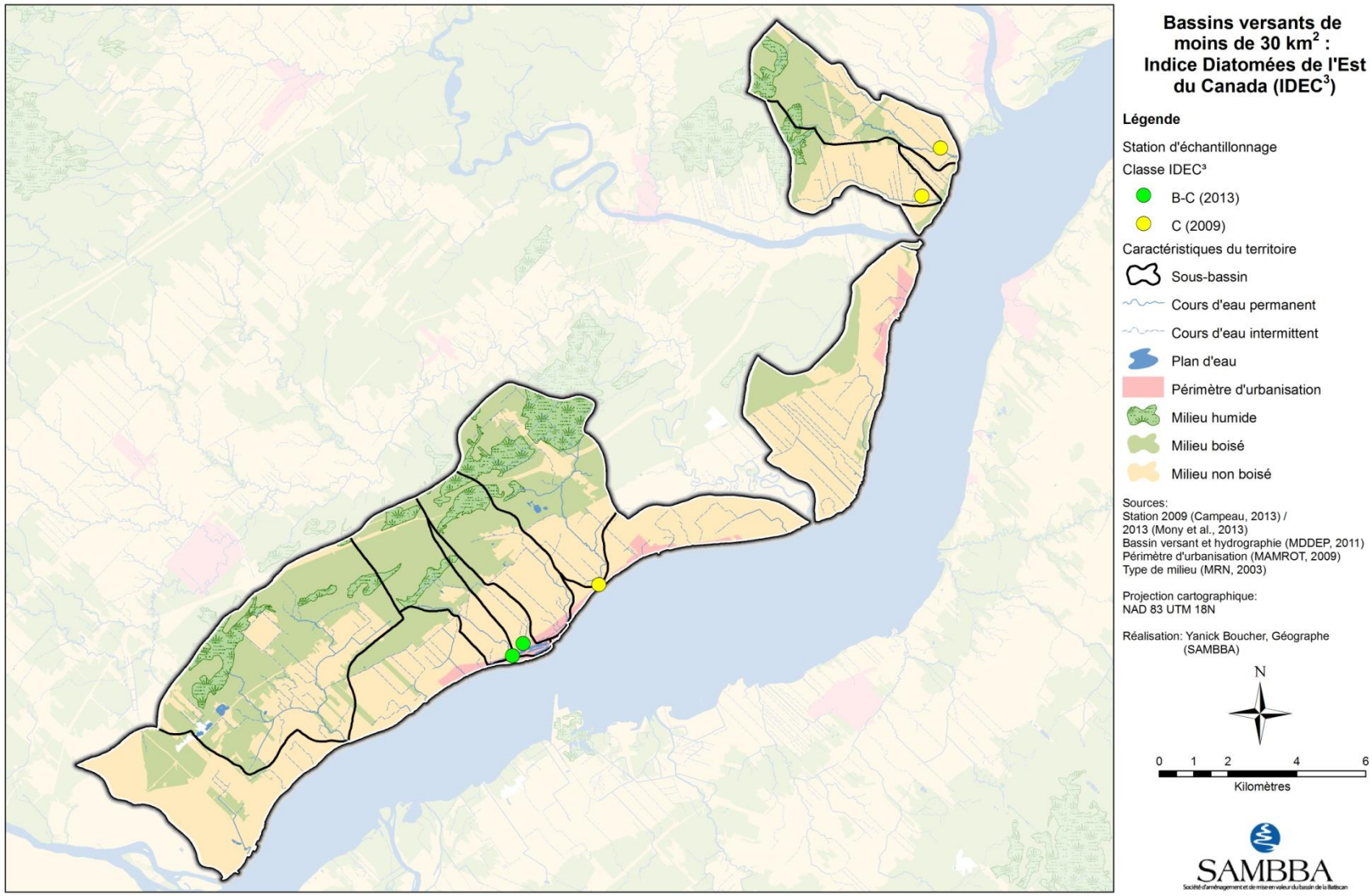
Le 21 septembre 2009, trois cours d'eau ont été échantillonnés en fonction de l'IDEC, soit les ruisseaux Pépin, Des Pères et Nobert (Carte 1.10; SAMBBA, 2009). Les stations étaient situées au niveau de la route 138, près des embouchures. L'échantillonnage des diatomées, la préparation des lames et le comptage furent réalisés en suivant la procédure décrite par Lavoie *et al.* (2006). Les résultats ont été mis à jour suite aux modifications apportées à l'$IDEC_3$ en 2013 (IDEC version 3) qui est passé de cinq à quatre classes (Campeau *et al.*, 2013).

L'intégrité biologique du ruisseau Pépin a été mesurée à l'aide de l'IDEC-neutre développé pour les cours d'eau dont le pH est neutre ou légèrement acide (pH<7,6). C'est l'IDEC-alcalin qui fut utilisé pour les deux autres cours d'eau (pH>7,6). Tous les cours d'eau ont obtenu la classe C correspondant à un état trophique méso-eutrophe (Tableau 1.21) (Campeau, 2013).

Dans le cadre d'un cours universitaire, sous la supervision de Stéphane Campeau, des étudiants de l'Université du Québec à Trois-Rivières ont utilisé l'IDEC pour les ruisseaux Arbre-à-la-Croix et Dollard. L'échantillonnage eut lieu le 22 octobre 2013. Il y eut un prélèvement par cours d'eau à des stations situées près de l'embouchure. « Le traitement des diatomées et la production de la cote IDEC furent réalisés par Richard Dubuc du Laboratoire de recherche sur les bassins versants de l'UQTR en accord avec le protocole de l'$IDEC_3$ (Campeau *et al.*, 2013) » (Mony *et al.*, 2013). L'indice de référence utilisé fut l'IDEC-Alcalin. La valeur de l'IDEC pour le ruisseau Arbre-à-la-Croix a été de 46/100 et pour le ruisseau Dollard, elle fût de 47 (Tableau 1.21). Ces valeurs se situent à la limite des cotes B et C. L'état trophique se situerait entre mésotrophe et méso-eutrophe.

Tableau 1.21. Résultats de l'$IDEC_3$ pour les ruisseaux Pépin, Des Pères, Nobert, Arbre-à-la-Croix et Dollard.

Ruisseau	Indice	$IDEC^3$	Classe	Statut trophique	Référence
Pépin	Neutre	41	C	Méso-eutrophe	SAMBBA (2009)
Des Pères	Alcalin	33	C	Méso-eutrophe	SAMBBA (2009)
Nobert	Alcalin	34	C	Méso-eutrophe	SAMBBA (2009)
Arbre-à-la-Croix	Alcalin	46	B-C	Mésotrophe/Méso-eutrophe	Mony *et al*. (2013)
Dollard	Alcalin	47	B-C	Mésotrophe/Méso-eutrophe	Mony *et al*. (2013)



Carte 1.10. Indice Diatomées de l'Est du Canada pour les stations analysées sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC) en 2009 (Campeau, 2013).

1.14.5. Communauté benthique

Des inventaires de macroinvertébrés benthiques peuvent être utilisés comme compléments aux analyses physicochimiques afin de déterminer le niveau de qualité d'un cours d'eau. Les communautés d'organismes benthiques sont des bio-indicateurs de leur milieu de vie puisqu'elles réagissent aux perturbations d'origines naturelles ou anthropiques. Alors que les mesures physicochimiques de l'eau nous donnent un portrait ponctuel du milieu, les bio-indicateurs permettent d'introduire une variable temporelle et de dresser un portrait qui tient compte des conditions écologiques antérieures (Moisan et Pelletier, 2008).

L'indice de santé du benthos pour cours d'eau peu profonds à substrat meuble (ISB_m) a été développé comme outil de surveillance biologique (MDDEFP, 2012c). Cet indice mesure l'intégrité biotique d'un cours d'eau à partir de variables multimétriques basées sur la richesse taxonomique, la composition taxonomique et la tolérance à la pollution.

Les inventaires ont été réalisés en octobre 2012 à trois stations d'échantillonnage du ruisseau Cormier (#1 embouchure, #2 branche Est, #3 branche Ouest). La méthode détaillée d'échantillonnage et de traitement des échantillons en laboratoire est présentée dans Moisan et Pelletier (2008; 2011). Les stations d'échantillonnage étaient situées à au moins 100 m de toute perturbation (affluent, pont, route) et étaient représentatives du substrat et de l'hydrologie du ruisseau Cormier. Selon une approche multihabitat, 20 surfaces d'environ 6 m^2 ont été échantillonnées à l'aide d'un filet troubleau sur une longueur de 100 m, en prenant soin d'échantillonner les habitats les plus stables et les plus productifs (berges, débris ligneux, macrophytes). Le petit nombre d'organismes benthiques retrouvés dans le filet troubleau leur a permis de trier au complet les échantillons. Les organismes ont été identifiés au niveau de la famille en utilisant la nomenclature fournie par Merritt *et al*. (2008) et Smith (2001).

L'ISB_m est calculé à partir des six variables suivantes :

Richesse taxonomique

1 - Nombre total de taxons

2 - Nombre de taxons POET (plécoptères, odonates, éphéméroptères, et trichoptères)

Composition taxonomique

3 - % EPT (plécoptères, éphéméroptères et trichoptères)

4 - % d'insectes

Tolérance à la pollution

5 -% de taxons tolérants (cote de tolérance > 6)

6 - Indice biotique de Hilsenhoff ($\Sigma x_i t_i / n$ où x_i = nombre d'organismes du i^e taxon, t_i = tolérance du i^e taxon et n = nombre d'organismes)

Chacune des variables est ensuite standardisée selon un facteur de pondération (MDDEFP, 2012c). L'ISB_m de chacune des stations prend la valeur moyenne des variables standardisées. Les valeurs d'ISB_m peuvent être distribuées selon quatre classes de qualité, soit :

« Bonne » ($81,6 < ISB_m < 100$)
« Précaire » ($54,4 < ISB_m < 81,5$)
« Mauvaise » ($27,2 < ISB_m < 54,3$)
« Très mauvaise » ($0 < ISB_m < 27,1$)

Résultats

Les résultats complets du dénombrement sont exposés à l'Annexe I. Respectivement 149, 41 et 349 macroinvertébrés benthiques ont été échantillonnés aux stations 1, 2 et 3. Selon les ISB_m calculés pour chacune des stations (Carte 1.11), la qualité de l'eau était qualifiée de « bonne » à l'embouchure ($ISB_{m\ station\ 1} = 89,1$), « précaire » sur la branche Est ($ISB_{m\ station\ 2} = 61,3$) et « mauvaise » sur la branche Ouest ($ISB_{m\ station\ 3} = 50,8$).

À l'embouchure du ruisseau Cormier, la communauté benthique était composée d'une proportion élevée d'éphéméroptères, de plécoptères et de trichoptères, et le nombre de taxons tolérants à la pollution y était proportionnellement plus faible que sur les branches Est et Ouest. Les habitats retrouvés à l'embouchure semblaient également

plus productifs puisque la taille du ruisseau y était plus importante et qu'il y avait un nombre élevé d'embâcles.

À la station de la branche Est, le nombre d'individus récoltés était faible indiquant un manque d'habitats propices aux communautés benthiques. Le site d'échantillonnage était situé en aval d'un secteur dominé par des perturbations d'origines agricoles et résidentielles. Néanmoins, selon l'ISB_m, l'eau à cet endroit était de meilleure qualité que sur la branche Ouest où l'habitat plus forestier devrait favoriser une meilleure intégrité biotique des communautés benthiques. De plus, le nombre de macroinvertébrés benthiques récoltés à la station de la branche Ouest était huit fois plus élevé qu'à la station de la branche Est. La mauvaise qualité de l'écosystème aquatique de la branche Ouest s'explique par le nombre de taxons tolérants proportionnellement plus élevé qu'ailleurs. De plus, le nombre de taxons appartenant aux éphéméroptères, plécoptères et trichoptères n'était pas plus élevé que sur la branche Est.

Carte 3.1: Qualité de l'eau selon l'indice de santé du benthos aux stations d'échantillonnage du ruisseau Cormier (ISB pour cours d'eau peu profonds à substrat meuble, Trois-Rivières, Qc., 2012)

Classe de qualité (ISB)
- Bonne (89,1)
- Précaire (61,3)
- Mauvaise (50,8)

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Plan d'eau
- Secteur résidentiel
- Champ agricole
- Milieu forestier
- Milieu humide
- Banc d'emprunt
- Étang d'épuration
- Limite municipale
- Bâtiment
- Autoroute
- Route
- Voie ferrée

Conception
SAMBBA
211, rue de l'Église
Ste-Geneviève-de-Batiscan, Qc
G0X 2R0
Tel. (418) 362-3202
www.sambba.qc.ca

Source
Ministère des ressources naturelles et de la faune
Ministère du développement durable de l'environnement et des parcs
Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan

Métadonnées
Surface de référence géodésique:
GCS North American 1983
Système de référence géodésique:
Nad 83

Projection cartographique:
Transverse Universelle de Mercator (UTM)
fuseau 18 nord

Carte 1.11. Qualité de l'eau selon l'indice de santé du benthos sur le ruisseau Cormier (QC) en 2012. Carte tirée de SAMBBA (2013).

2. Description du milieu biologique

2.1. Faune

2.1.1. Faune mammalienne

La liste des espèces de mammifères dont la distribution recouvre le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 est présentée à l'Annexe II (IUCN, 2011; MRNF, 2006; Prescott et Caron, 1982). Sur les 89 espèces de mammifères répertoriées pour l'ensemble du territoire québécois, 47 ont été observées dans la région. On retrouve 20 espèces de rongeurs (p.ex. castor du Canada, grand polatouche), deux espèces de lagomorphes (lièvre d'Amérique et lapin à queue blanche), sept insectivores (p.ex. musaraigne et taupe), sept chiroptères (chauves-souris), 10 carnivores (p.ex. ours noir, loup, belette) et deux artiodactyles (cerf de Virginie et orignal). Lors de la caractérisation du ruisseau Cormier (SAMBBA, 2013), des castors en activité ont été observés sur la branche est en amont de la voie ferrée. Une dizaine de barrages retiennent une série d'étangs dont le plus grand a une superficie de 6 ha.

2.1.2. Avifaune

La liste des espèces d'oiseaux recensées ou observées sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 est présentée à l'Annexe II. Elle contient 145 espèces regroupées en 46 familles. Cette diversité témoigne de l'hétérogénéité du territoire. Les informations ont été colligées à partir de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (2013), de l'inventaire de G.R.E.B.E. (2003) et des observations du Comité ZIP Les Deux Rives (2012). Pour ces deux dernières sources, les observations ont été effectuées sur les iles Carignan et Valdor situées à l'extrême sud du bassin Dollard. Les parcelles sélectionnées dans l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec sont les suivantes : 18XS94, 18YS04, 18YS05 et 18YS15. Il est à noter que les parcelles ne couvrent pas que le territoire, mais également les terres adjacentes.

La plaine inondable du fleuve Saint-Laurent offre des habitats de prédilection pour les oiseaux aquatiques. Il y a deux aires de concentrations d'oiseaux aquatiques sur le territoire[31], l'une dans la zone Champlain-Batiscan et l'autre, dans la zone Batiscan-Ste-

[31] Définition réglementaire : un site constitué d'un marais, d'une plaine d'inondations dont les limites correspondent au niveau atteint par les plus hautes eaux, selon une moyenne établie par une récurrence

Anne (Carte 2.3). Les superficies respectives sont de 1 299,27 ha et de 764,1 ha (MDDEFP, 2013b) et sont majoritairement circonscrites dans le bassin versant La Grande Décharge et des Abouts. Les oiseaux visés par ces aires sont les oies, les bernaches et les canards.

2.1.3. Ichtyofaune

La SAMBBA a procédé à des pêches expérimentales dans différents cours d'eau du territoire. L'engin de pêche utilisé fut la nasse. La première campagne d'échantillonnage eu lieu en 2010 sur 10 stations réparties sur sept des bassins versants de moins de 30 km^2 (Cormier, Toupin-Montplaisir, Hertel, Pépin, Pères, Nobert et Arbre-à-la-Croix). La seconde s'est déroulé en 2011 et 2012 et ciblait uniquement le ruisseau Cormier. Des nasses ont été installées à neuf stations.

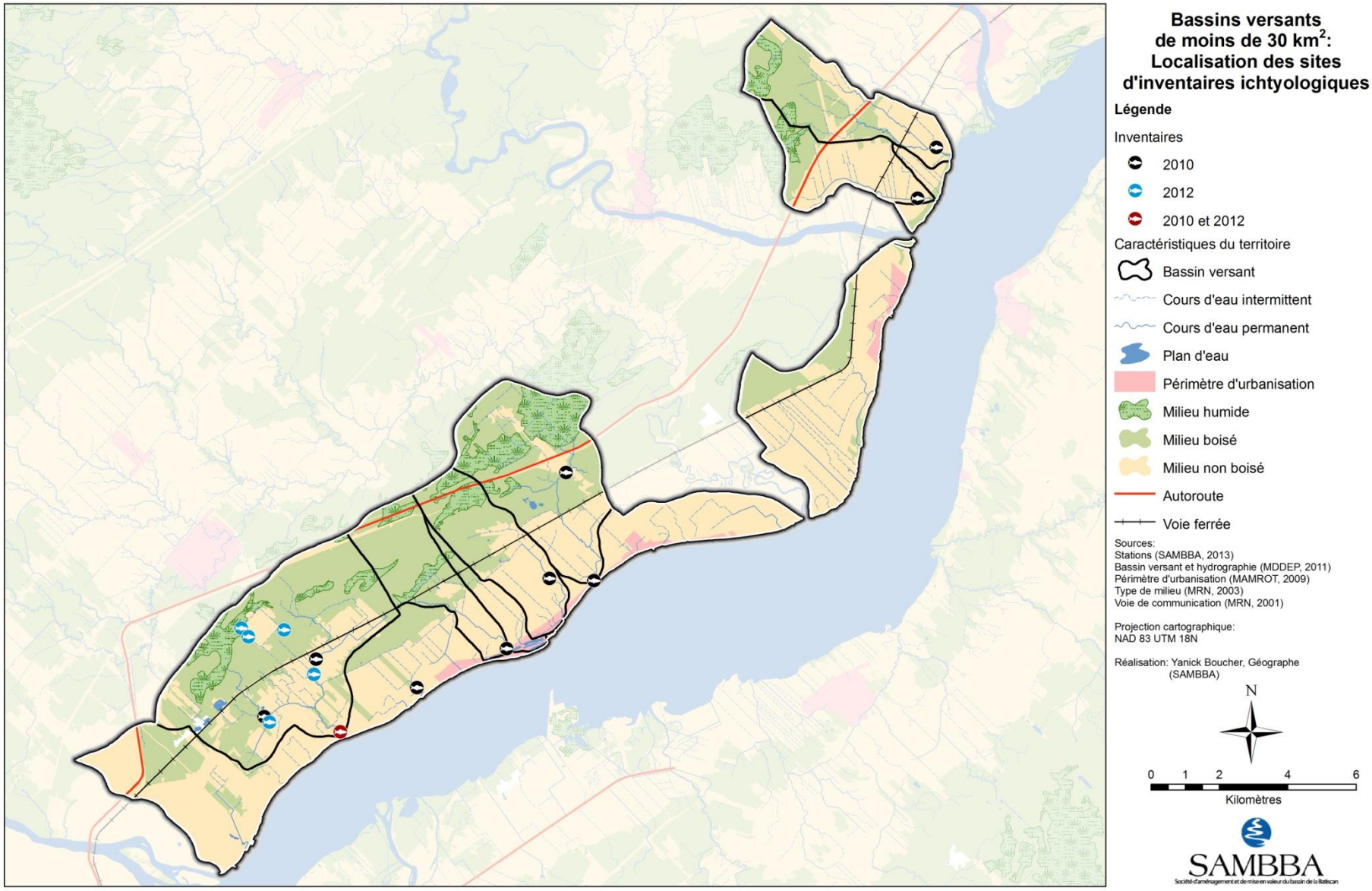
Au niveau du ministère des Ressources naturelles, aucun inventaire spécifique n'a été fait pour les cours d'eau des bassins versants résiduels de moins de 30 km^2. Toutefois, des inventaires (2001, 2008 et 2012) ont été effectués dans le fleuve Saint-Laurent, sur sa rive nord, dans le secteur de Champlain et de Grande Décharge ainsi qu'à l'ouest du bassin Pépin (MRN, 2013). Certaines des espèces recensées ont donc le potentiel d'être présentes dans les différents cours d'eau du territoire. Les pêches ont été effectuées à l'aide de filets maillants et de seines.

À l'été 2013, le Comité ZIP les Deux Rives a procédé à des inventaires itchyologiques dans le ruisseau Saint-Éloi et à l'Ile Valdor (ZIP les Deux Rives, 2013). Ces sites font partie respectivement des bassins versants Grande Décharge et des Abouts ainsi que Dollard. Leurs résultats ont été intégrés à la liste des espèces (Annexe II).

Les différentes campagnes d'échantillonnage ont démontré qu'il y a un potentiel de 52 espèces de poissons sur le territoire. La liste des espèces ainsi que le secteur d'observation sur l'ensemble du territoire sont présentés à l'Annexe II.

---

de 2 ans, d'une zone intertidale, d'un herbier aquatique ou d'une bande d'eau d'au plus un kilomètre de largeur à partir de la ligne des basses eaux, totalisant au moins 25 hectares, caractérisé par le fait qu'il est fréquenté par des oies, des bernaches ou des canards lors des périodes de nidification ou de migration et où l'on en dénombre au moins 50 par kilomètre mesuré selon le tracé d'une ligne droite reliant les deux points du rivage les plus éloignés ou 1,5 par hectare; lorsque les limites de la plaine d'inondations ne peuvent être ainsi établies, celles-ci correspondent à la ligne naturelle des hautes eaux (MDDEFP, 2013b).



Carte 2.1. Localisation des sites d'inventaires ichtyologiques sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

2.1.4. Herpétofaune

L'inventaire des amphibiens et reptiles du G.R.E.B.E. (2003) ainsi que les observations du Comité ZIP Les Deux Rives (Lacoursière et Beauchamp, 2012) ont été réalisés sur les iles Carignan et Valdor situées à l'extrême sud du bassin Dollard. La SAMBBA a participé au suivi des populations d'anoures du Québec de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec au printemps 2013. L'un des parcours suivait le rang Saint-Pierre et traversait les bassins Pépin et Hertel. La liste des espèces recensées lors de ces inventaires est présentée au Tableau 2.1.

Des observations anecdotiques, transmises de bouche à oreille, parlent de couleuvre verte dans l'arrondissement Cap-de-la-Madeleine (Pouliot et Vallières, 2007), potentiellement dans le bassin Du Sanctuaire.

Sans qu'il y ait eu de confirmation de la présence de la salamandre à quatre orteils, plusieurs habitats potentiels ont été identifiés par Pouliot et Vallières (2007), dans les tourbières traversées par l'autoroute 40.

Tableau 2.1. Liste des espèces d'amphibiens et reptiles recensées sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Nom commun	Nom scientifique	Sources
Crapaud d'Amérique	*Anaxyrus Bufo americanus*	1, 3
Grenouille des bois	*Lithobates Rana sylvaticus*	1, 3
Grenouille léopard	*Lithobates Rana pipiens*	1, 2
Grenouille verte	*Lithobates Rana clamitans melanota*	1, 2
Ouaouaron	*Lithobates Rana catesbeianus*	1, 2
Rainette crucifère	*Pseudacris crucifer crucifer*	3

[1] G.R.E.B.E. inc. (2003)
[2] Comité ZIP Les Deux Rives (Lacoursière et Beauchamp, 2012)
[3] SAMBBA (2013)

2.1.5. Faune benthique

Les seules informations disponibles concernant la faune benthique proviennent de l'étude du ruisseau Cormier (SAMBBA, 2013) dans laquelle la SAMBBA a utilisé l'indice de santé du benthos (Section 1.14.5). Les résultats détaillés sont présentés à l'Annexe I.

2.2. Flore

2.2.1. Écosystèmes forestiers

Les bassins versants de moins de 30 km^2 sont situés dans la zone de végétation tempérée nordique, sous-zone de la forêt décidue. Le milieu forestier est typique du domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul. Il couvre 41 km^2, ce qui correspond à 32 % du territoire. Les peuplements de feuillus dominent (42 %), suivis des peuplements mixtes (37 %) et résineux (21 %) (Tableau 2.2; Carte 2.2). La flore y est diversifiée et c'est l'érablière à tilleul qui est la plus répandue (41 %). La pessière noire à mousse représente quant à elle 56 % des peuplements résineux.

Tableau 2.2. Description du territoire forestier des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC).

	Superficie (km^2)	% des milieux forestiers	% du bassin versant
Milieux forestiers	**40,5**		**31,5 %**
Érablière à tilleul	16,5	40,6 %	12,8 %
Érablière à bouleau jaune	0,09	0,2 %	0,1 %
Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre	9,5	23,4 %	7,4 %
Bétulaie jaune à sapin	0,04	0,1 %	0,0 %
Sapinière à bouleau blanc	3,0	7,5 %	2,4 %
Pessière noire à mousse	4,8	11,8 %	3,7 %
Pinède blanche ou pinède rouge	4,0	9,8 %	3,1 %
Sapinière à épinette noire	2,7	6,6 %	2,1 %

Source : SIEF, 2004

2.2.2. Milieux humides

En janvier 2015, Canards Illimités Canada et le MDDELCC publiaient « La cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités du territoire de la Mauricie » (CIC et MDDELCC, 2015). L'inventaire fût effectué par photo-interprétation. La cartographie détaillée fût ensuite validée par des survols aériens et des visites sur le terrain. La base de données finale inclut tous les milieux humides de 0,5 hectares et plus (0,3 zone urbanisée).

L'expression « milieu humide » couvre un large spectre d'écosystèmes. La classification utilisée comprend les classes suivantes :

- Tourbière ombrotrophe (bog)
- Tourbière minérotrophe (fen)
- Tourbière boisée
- Marécage
- Marais
- Prairie humide
- Eau peu profonde

Sur les bassins versants de moins de 30 km^2, les milieux humides se distribuent principalement au nord du territoire (Carte 2.3). Au total, les milieux humides couvrent 30 km^2 ce qui représente 23,3 % du territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (Tableau 2.3). Près de la moitié des sous-bassins sont recouverts de milieux humides à plus de 20 %. Dans ceux des ruisseaux Nobert et Pépin, ils atteignent respectivement 45,3 % et 41,8 %. Le sous-bassin Leblanc et Ouillasse est le seul où il n'y a aucun milieu humide.

Les tourbières boisées représentent 55,2 % des milieux humides (16,6 km^2). À l'échelle du territoire, ceci correspond à 12,9 %. C'est dans le sous-bassin du ruisseau Nobert que les tourbières boisées occupent la plus grande proportion en couvrant 38,2 % du sous-bassin. Le deuxième type de milieux humides en importance est le marécage qui couvre 5,9 km^2 pour 20 % des milieux humides et 4,6 % des bassins versants de moins de 30 km^2. Les milieux humides de type eau peu profonde sont les moins représentés, ils ne couvrent que 0,2 % (0,28 km^2) du territoire. Ils sont principalement situés près du fleuve et à l'extrême ouest du sous-bassin Cormier. La prairie humide est également peu fréquente avec seulement 0,2 % du territoire (0,29 km^2). Près de 38 % d'entre elles sont situées dans le sous-bassin Cormier, en bordure de la voie ferrée.

Le plus grand complexe, la tourbière Red Mill, se situe au nord du territoire, de part et d'autre de l'autoroute 40; elle couvre environ 8 % du territoire et représente 49 % des milieux humides. Cette tourbière de 36 km^2 repose sur des alluvions Champlain sableuses à limono-sableuses. Elle occupe une bande d'environ 17 km de long sur près de 4 km de large entre la ville de Trois-Rivières et la municipalité de Sainte-Geneviève-de-Batiscan. Tous les types de milieux humides y sont présents.

Il y a une autre tourbière localisée au nord-est de la municipalité de Batiscan. Seule la pointe nord du bassin versant de la Grande Décharge et des Abouts chevauche cette tourbière circulaire dont l'épaisseur varie d'un pied sur ses rebords à deux à trois pieds dans sa partie centrale (Godbout, 1967). Sa superficie totale est d'environ 4 km^2 dont 1,6 km^2 (41 %) est situé sur le bassin.

L'extrémité nord des bassins versants des ruisseaux Nobert et Des Pères est couverte par un complexe de milieux humides dominé principalement par la tourbière boisée (env. 5 km X 5,5 km). C'est le plus grand complexe de la municipalité de Sainte-Geneviève-de-Batiscan (15,5 ha).

Au sud des bassins versants de moins de 30 km^2, en bordure du fleuve Saint-Laurent, il y a plusieurs petits milieux humides. Ce sont majoritairement des marais et des marécages de taille variable. Le marais Saint-Éloi en est un. Situé dans le bassin de la Grande Décharge et des Abouts, il atteint 0,33 km^2.

CIC et MDDELCC ont également identifié 11 types de pressions de nature anthropique auxquels sont soumis les milieux humides. Le niveau d'impact de ces pressions sur chaque milieu a été documenté. Les niveaux se définissent comme suit (CIC et MDDELCC, 2015) :

- Aucun : milieu humide dans un état naturel et intact, non altéré;
- Faible : altération légère qui affecte moins de 25 % de la superficie ou le contour du milieu humide;
- Moyen : altération modérée qui affecte entre 25 % et 50 % de la superficie ou le contour du milieu humide;
- Fort : altération sévère qui affecte plus de 50 % de la superficie ou le contour du milieu humide.

Ce sont les pressions liées au réseau routier qui affectent le plus les milieux humides du territoire (Carte 2.4). Au total, 126 milieux sont touchés (26,7%), ce qui représente une superficie de 9,5 km^2 (32,0 %). Ces milieux sont principalement situés au nord du territoire, là où l'autoroute 40 traverse le complexe Red Mill. En termes de superficie, c'est le drainage qui affecte la plus grande proportion des milieux humides (36,9 %). Les activités agricoles constituent également une pression importante sur le territoire (21,8 %). Près de 10 % des milieux humides, ce qui correspond à 1,4 % du territoire qu'ils occupent, ne sont soumis à aucune pression.

Le niveau d'impact de ces pressions est élevé (moyen ou fort) pour 78,1 % de la superficie des milieux humides (Carte 2.3). Les impacts sont nuls sur seulement 1,4 % d'entre eux. Les résultats détaillés sont présentés au Tableau 2.4.

Tableau 2.3. Superficies des différents types de milieux humides présents sur les bassins versants de moins de 30 km² (QC).

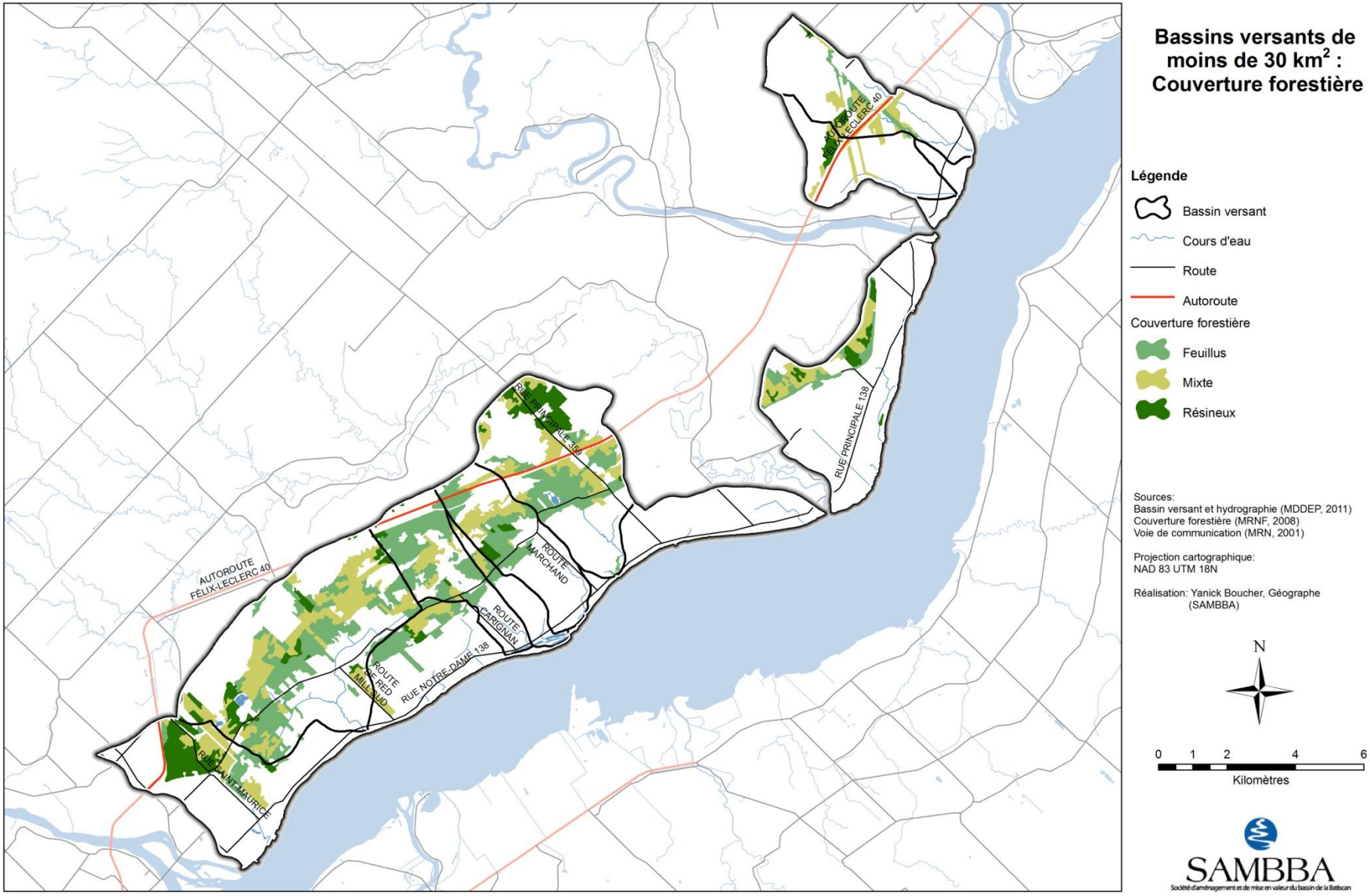
	Type de milieu (m²)								
Sous-bassin	**Bog**	**Fen**	**Marécage**	**Marais**	**Prairie humide**	**Tourbière boisée**	**Eau peu profonde**	**Superficie MH tot**	**Proportion de milieux humides**
du Sanctuaire	23 353	0	242 440	0	16 221	199 518	14 438	495 969	3,5%
Cormier	1 143 698	832 791	1 055 262	91 407	110 709	5 286 536	149 322	8 669 725	33,0%
Toupin	0	6 279	75 995	7 966	1 036	44 519	560	136 353	1,5%
Arbre-à-la-Croix	332 870	588 505	322 924	20 656	9 002	2 005 425	0	3 279 381	39,5%
Dollard	0	15 703	100 863	96 368	8 233	163 878	15 703	400 748	15,4%
Hertel	98 411	1 011 167	290 067	74 024	22 663	910 313	6 433	2 413 077	25,9%
Pépin	942 290	1 061 698	2 482 955	99 874	1 144	2 333 654	59 329	6 980 944	41,8%
Leblanc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Grande Décharge et des Abouts	0	24 767	521 223	166 781	93 629	221 465	18 296	1 046 161	6,1
des Pères	28 082	50 841	177 182	0	0	1 333 962	11	1 590 078	22,7%
Anonymes	0	0	19 836	0	0	0	3 680	23 516	2,4%
Nobert	150 026	25 013	543 288		23 053	3 970 367	0	4 711 747	45,3%
Complémentaires (4)	0	0	86 471	6 379	813	0	9 611	103 274	8,6
Total	2 718 729	3 665 181	5 918 506	563 454	293 101	16 569 636	277 384	30 005 990	23,3%

Source : CIC et MDDELCC (2015)

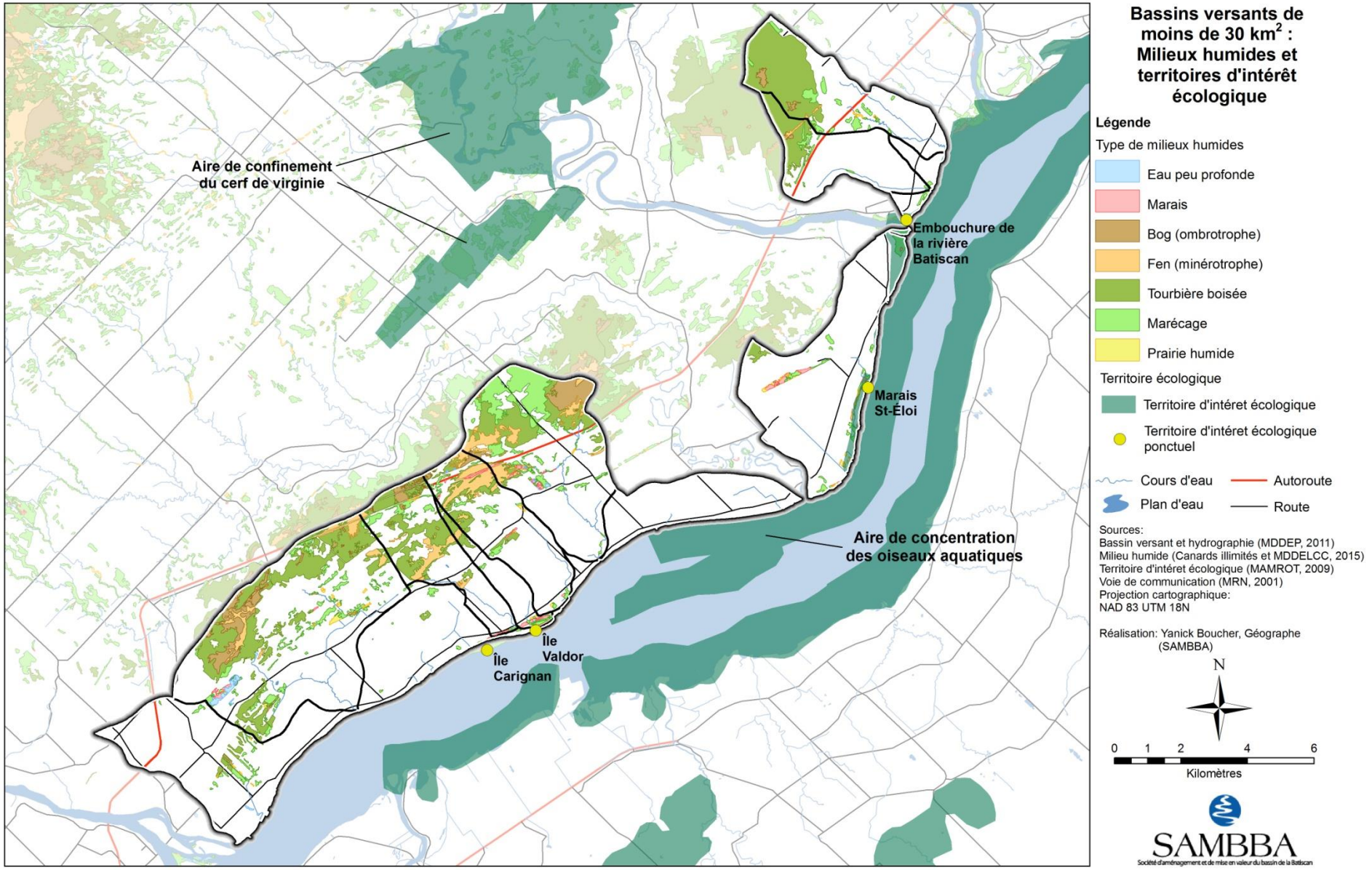
Tableau 2.4. Statistiques sur les types de pressions observées sur les milieux humides des bassins versants de moins de 30 km² (QC) ainsi que leur impact qualitatif.

Type de pression dominante observée	Nombre	Nombre (%)	Superficie (m²)	Superficie (%)
Transport	126	26,7 %	9 596 906	32,0 %
Canal de drainage	95	20,1 %	11 056 866	36,9 %
Agricole	61	12,9 %	6 535 779	21,8 %
Aucune pression	47	10,0 %	433 676	1,4 %
Résidentielle	41	8,7 %	595 194	2,0 %
Récréative	39	8,3 %	724 843	2,4 %
Industrielle/Commerciale	33	7,0 %	576 419	1,9 %
Coupe forestière	19	4,0 %	369 769	1,2 %
Autre	5	1,1 %	23 813	0,1 %
Creusage	4	0,8 %	25 914	0,1 %
Énergie	2	0,4 %	6 013	0,0 %
Impact des pressions observées				
Aucun	47	10,0 %	433 676	1,4 %
Faible	130	27,5 %	6 125 274	20,5 %
Moyen	153	32,4 %	20 558 245	68,7 %
Fort	142	30,1 %	2 827 998	9,4%

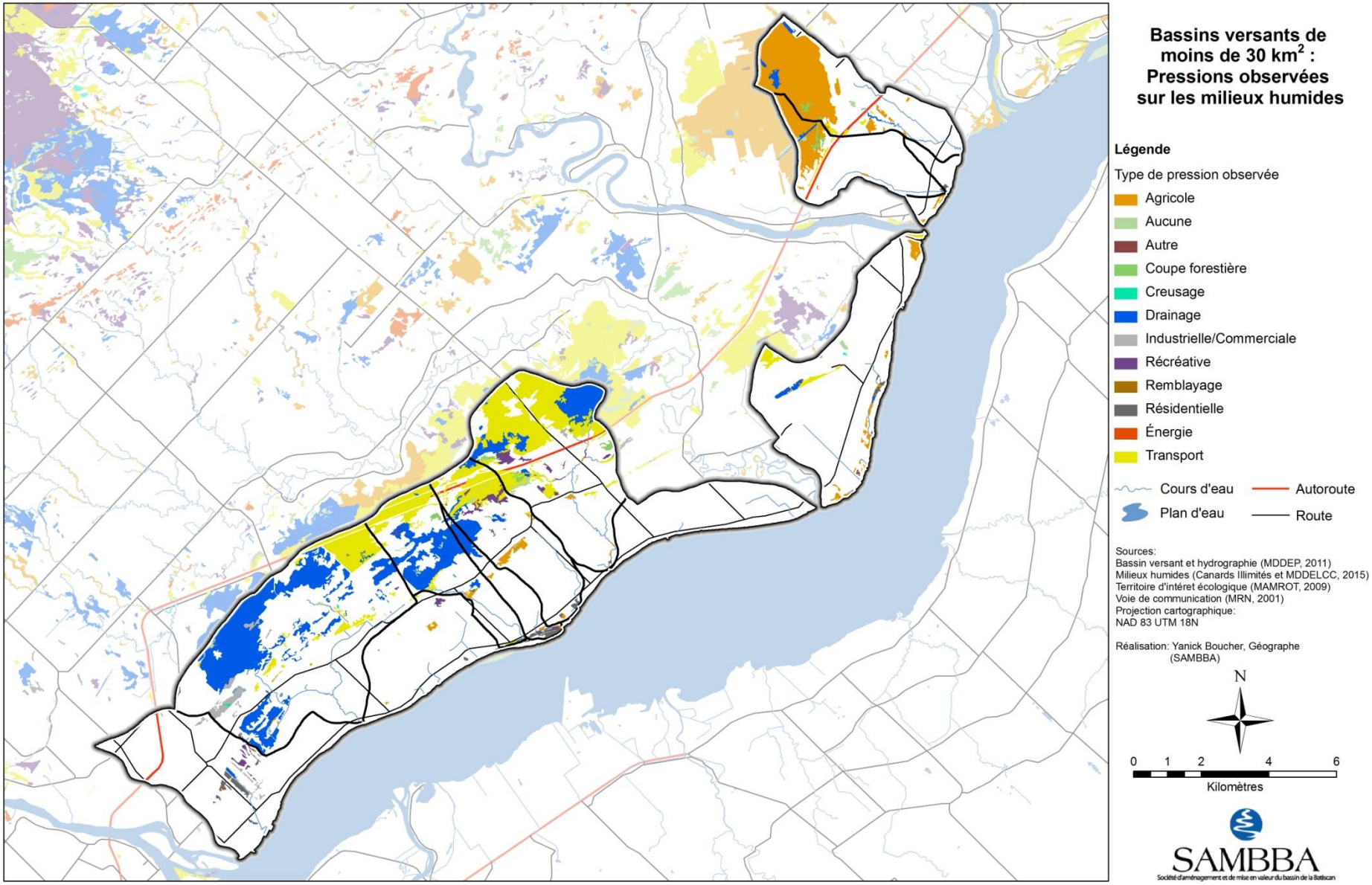
Source : CIC et MDDELCC (2015)



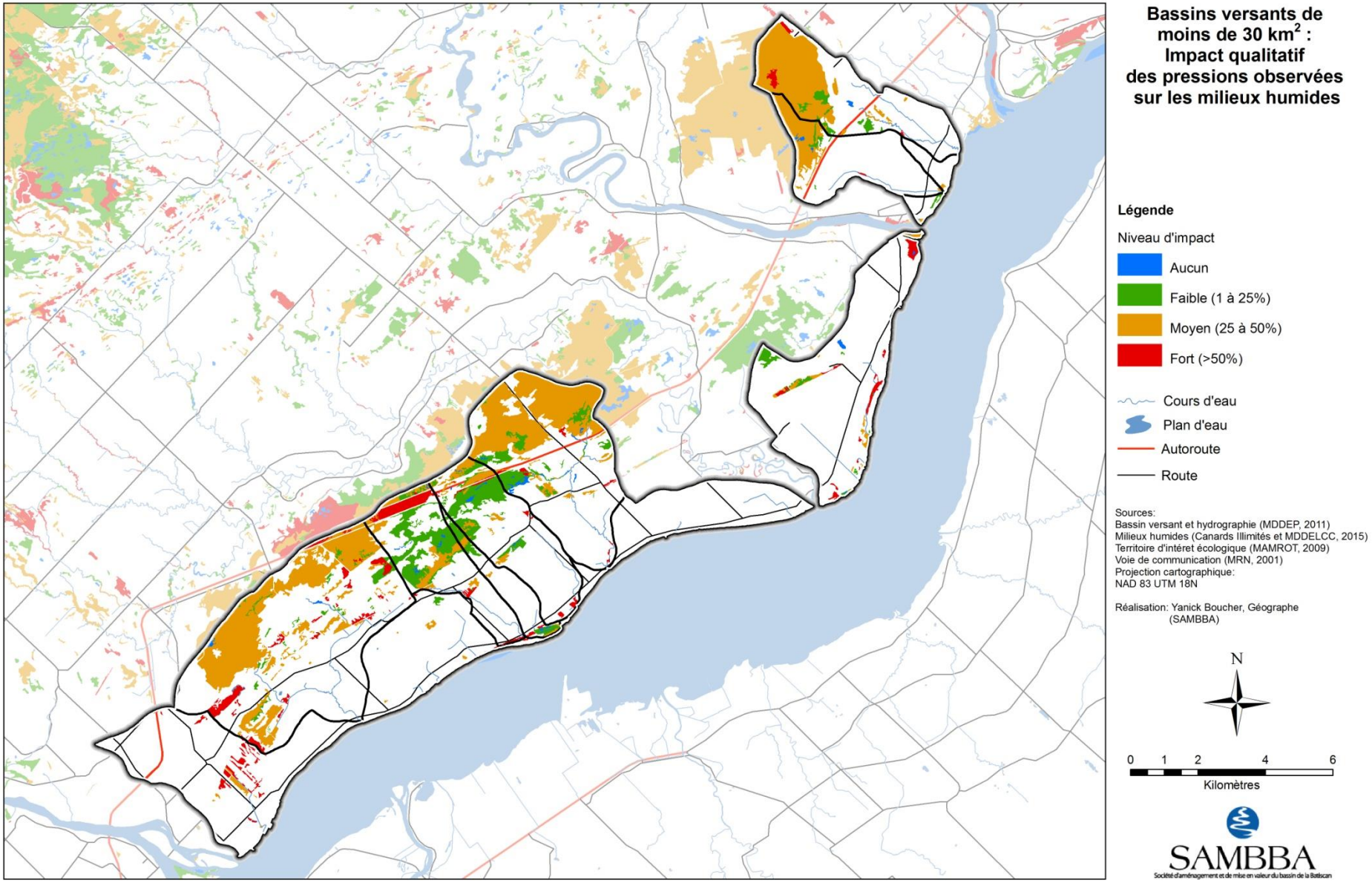
Carte 2.2. Distribution des milieux forestiers sur les bassins versants de moins de 30 km² (QC).



Carte 2.3. Distribution des milieux humides sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).



Carte 2.4. Pressions observées sur les milieux humides des bassins versants de moins de 30 km² (QC).



Carte 2.5. Impact qualitatif des pressions observées sur les milieux humides des bassins versants de moins de 30 km² (QC)

2.2.3. Bandes riveraines et obstacles

La bande riveraine est une zone de végétation située entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. Les fonctions écologiques de la bande riveraine sont indispensables au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques et au maintien de l'intégrité de leurs communautés biologiques. Elle permet la rétention des sédiments, des nutriments et des contaminants, elle assure la stabilisation des berges et crée une protection contre l'érosion des berges, elle régularise l'hydrosystème et la recharge de la nappe phréatique (MDDEFP, 2013c), etc.

L'efficacité de la bande riveraine dépend, entre autres, de sa largeur et du milieu dans lequel elle se situe (p.ex. agricole, urbain). Par le biais de sa Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, le Gouvernement du Québec préconise une bande riveraine d'une largeur minimale de 10 m lorsque la pente est inférieure à 30 % et de 15 m lorsque la pente est supérieure à 30 %. En milieu agricole, la règle de base est la suivante : une bande minimale de végétation de trois mètres doit être conservée à partir de la ligne des hautes eaux (LHE) d'un lac ou d'un cours d'eau. De plus, cette bande de protection doit inclure au moins un mètre sur le replat du terrain si le haut du talus se trouve à moins de trois mètres de la LHE (article 3.2.f). Ce sont les municipalités qui ont le pouvoir de faire respecter la protection de la bande riveraine. Les exigences minimales de la Politique sont généralement intégrées dans leur réglementation.

La qualité des bandes riveraines peut être évaluée avec un indice (Indice de qualité de la bande riveraine [IQBR]). Cet indice permet d'évaluer la condition écologique de cet habitat riverain. « Il est basé sur la superficie relative occupée par neuf composantes (p. ex. forêt, arbustaie, herbaçaie naturelle, cultures) de la bande riveraine, auxquelles on associe un facteur de pondération qui estime le potentiel de chacune d'elles à remplir les fonctions écologiques en regard de la protection des écosystèmes aquatiques. » (MDDEFP, 2013c).

Lors de la caractérisation terrain des bandes riveraines, les équipes de travail parcourent les cours d'eau et peuvent relever par le fait même différentes problématiques non détectables par les photos aériennes. Notons par exemple toute entrave à la libre circulation du poisson, qu'elle soit d'origine naturelle ou anthropique. L'indice a été calculé pour quatre cours d'eau (Cormier, Arbre-à-la-Croix, Dollard et Saint-Éloi) dans le cadre de différents projets.

Pour ce faire, les rives ont été divisées en secteurs de 100 m de longueur sur 10 m de largeur. Pour chacun des secteurs, le pourcentage de superficie occupée par chacune des neuf composantes de l'indice a été évalué. L'indice fût ensuite calculé selon l'équation suivante :

$$\mathbf{IQBR = [\Sigma(\%_i \times P_i)]/10}$$

I = nième composante (p. ex. : forêt, arbustaie, etc.)
$\%_i$ = pourcentage du secteur couvert par la nième composante
P_i = facteur de pondération de la nième composante

Les résultats sont exprimés par classe de qualité :

Très faible Faible Moyen Bon Excellent

2.2.3.1. Ruisseau Cormier

En 2012, la SAMBBA a procédé à l'analyse IQBR pour le ruisseau Cormier dans le cadre de la caractérisation du ruisseau (SAMBBA, 2013). L'IQBR fût mesuré selon la méthodologie précédemment décrite et à partir des orthophotos de 2008. Le cours d'eau fût donc divisé en 114 secteurs de 100 m.

Les résultats ont démontré que la qualité des bandes riveraines du ruisseau Cormier varie grandement d'un secteur à l'autre (Figure 2.1; Carte 2.6). Alors que 48 % des bandes riveraines avaient un IQBR appartenant à la classe de qualité « Excellent », 28 % avaient un IQBR appartenant aux classes de qualité « Faible » ou « Très faible ». Les bandes riveraines avec un IQBR appartenant à la classe de qualité «Très faible » étaient toutes localisées dans les secteurs à tendance agricole.

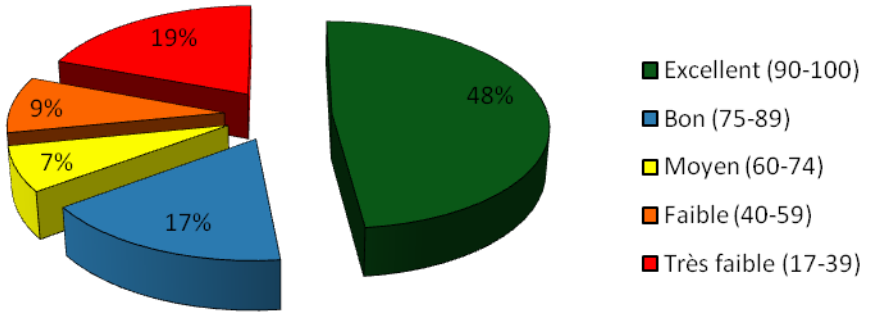


Figure 2.1. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) des cours d'eau du bassin versant du ruisseau Cormier (Trois-Rivières, Qc) (tiré de SAMBBA, 2013).

Tel qu'abordé précédemment, des embâcles (section 1.12.2) et des barrages de castors (section 2.1.1) ont été identifiés lors de la caractérisation du ruisseau Cormier (SAMBBA, 2013). Des obstacles d'origine anthropique l'ont également été. Le ruisseau Cormier traverse 39 ponceaux, soit une moyenne de 3,5 ponceaux/km. La branche ouest au sud de la voie ferrée est le secteur où le nombre de ponceaux par km est le plus élevé (7,2 ponceaux/km). Sur l'ensemble des ponceaux répertoriés, 14 ont été localisés en milieu résidentiel, 15 en milieu agricole et 10 en milieu forestier.

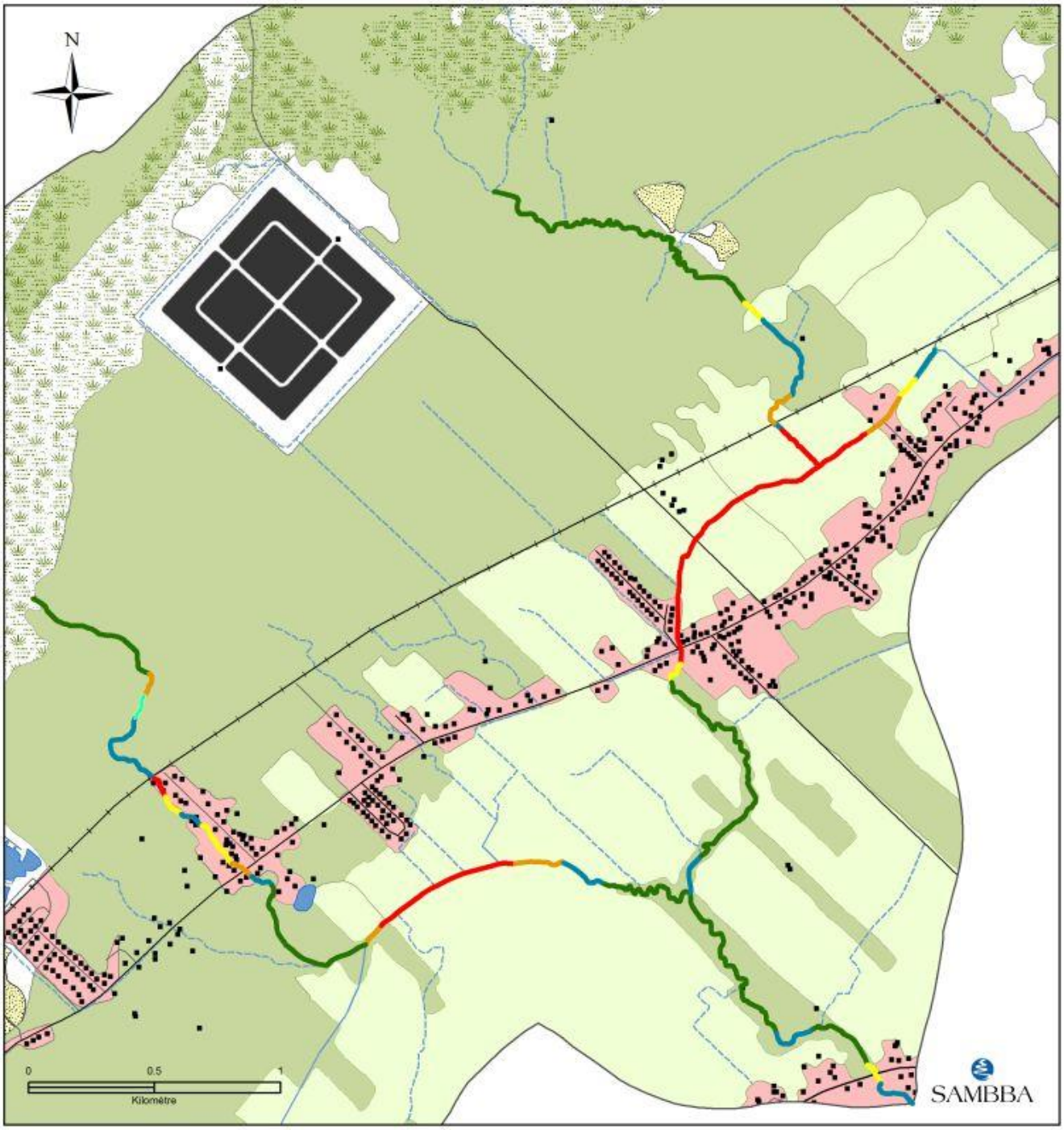
Sur l'ensemble du cours d'eau, 98 sites de dépôt de déchets ont été localisés. La présence de déchets est très problématique dans les sections du ruisseau situées au sud de la voie ferrée. Les dépôts sont pour la plupart constitués de déchets divers tels que des matériaux organiques, du bois, des pneus, de la ferraille et du béton. Les déchets souvent déposés sur le haut du talus s'étendent sur les berges et rejoignent le cours d'eau. Ces sites de dépôt de déchets témoignent du passé de la rivière, bien que tout indique que des matières aient été déposées récemment.

Des remblais partiels ont été observés en milieu agricole. Dans la branche ouest, les remblais sont particulièrement importants puisqu'ils touchent presque l'ensemble des rives du secteur agricole situé à l'est du chemin Bradley (Figure 5.9). Ces remblais sont constitués de terre, de matériaux organiques et de béton et semblent avoir été réalisés dans le but de rendre le ruisseau plus linéaire afin d'augmenter la superficie cultivable. De plus, les arbres et arbustes qui se trouvaient sur les rives du ruisseau ont été enlevés et utilisés comme matériaux de remblayage.

Des structures de soutènement des rives ont également été observées à 18 endroits sur le ruisseau Cormier ainsi que des tuyaux (21) et des fossés (40) s'écoulant directement dans le ruisseau. La plupart des fossés ont été localisés en milieu agricole (35).

a) b)

Image 1. Exemples d'entrave à la libre circulation du poisson observés sur le ruisseau Cormier à l'été 2012 : a) barrage de castor et b) ponceau (tirés de SAMBBA, 2013).



Carte 5.2: Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) pour le ruisseau Cormier (Trois-Rivières, Qc., 2012)

IQBR
- Excellent (90-100)
- Bon (75-89)
- Moyen (60-74)
- Faible (40-59)
- Très faible (17-39)

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Plan d'eau
- Secteur résidentiel
- Champ agricole
- Milieu forestier
- Milieu humide

- Banc d'emprunt
- Étang d'épuration
- Limite municipale
- Bâtiment
- Autoroute
- Route
- Voie ferrée

Conception
SAMBBA
211, rue de l'Eglise
Ste-Geneviève-de-Batiscan, Qc
G0X 2R0
Tel. (418) 362-3202
www.sambba.qc.ca

Source
Ministère des ressources naturelles et de la faune
Ministère du développement durable de l'environnement et des parcs
Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan

Métadonnées
Surface de référence géodésique:
GCS North American 1983
Système de référence géodésique:
Nad 83

Projection cartographique:
Transverse Universelle de Mercator (UTM)
fuseau 18 nord

Carte 2.6. Répartition des différentes classes de qualité de bandes riveraines pour les cours d'eau du bassin versant du ruisseau Cormier (Trois-Rivières, QC). Carte tirée de SAMBBA (2013).

2.2.3.2. Ruisseau Arbre-à-la-Croix

Sous la supervision du professeur Stéphane Campeau, des étudiants en géographie à l'Université du Québec à Trois-Rivières ont procédé à la caractérisation des bandes riveraines du ruisseau Arbre-à-la-Croix à l'automne 2013 (Demers et Delisle, 2013). Ils ont procédé au calcul de l'IQBR à l'aide de photos aériennes après que le ruisseau ait été divisé en 49 secteurs. Il s'ensuivit une validation terrain qui a permis la cartographie des particularités du cours d'eau, telle la présence d'embâcles ou de drains. Les étudiants ont également vérifié si la largeur des bandes riveraines respectait la règlementation proposée dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables[32].

Leurs travaux ont démontré que le seul secteur où la largeur minimale de la bande riveraine n'était pas atteinte était situé au sud de la route 138, sur l'ile Valdor. Les berges y étaient principalement couvertes par de la pelouse et des arbres épars (Image 2). En milieu agricole, « sur le replat du talus, la mesure de la végétation était dans le respect du 1 mètre exigé par le Règlement sur les exploitations agricoles. La bande riveraine était en grande partie constituée d'herbacées et d'arbustes, avant le début des cultures » (Demers et Delisle, 2013).

Image 2. Exemple d'une bande riveraine en zone résidentielle sur le ruisseau Arbre-à-la-Croix. Image tirée de Demers et Delisle (2013).

Au niveau de l'IQBR, 41 % des bandes riveraines avaient un indice « Très faible » (Figure 2.2; Carte 2.7). Ces bandes riveraines se situaient en milieu agricole où elles n'avaient souvent qu'un mètre de largeur et n'étaient composées que d'arbustes et d'herbacées. En amont, l'IQBR variait d'« Excellent » à « Moyen » et au sud de la route 138, l'indice était « Moyen » ou « Faible ». Dans le marais situé près de l'embouchure, la végétation arbustive était plus dense et les arbres, plus nombreux.

[32] Pente inférieure à 30 % : bandes riveraines de 10 m. Pente supérieure à 30 % : bandes riveraines 15 m. Zone agricole : minimum de 3 m dont un en haut de talus.

Deux embâcles composés par des débris ligneux et des déchets entravaient la libre circulation de l'eau. Les rives étaient concaves et il y avait plusieurs sites d'érosion. Ils ont également noté la présence de drains et de ponceaux ainsi que des sites où le sol était affaissé en milieu agricole.

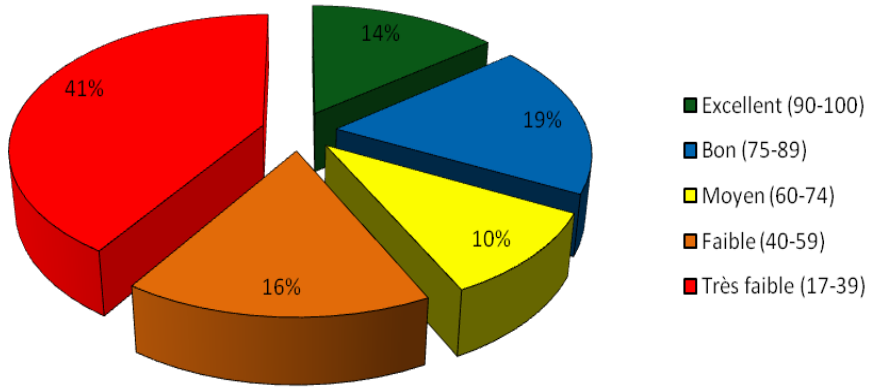
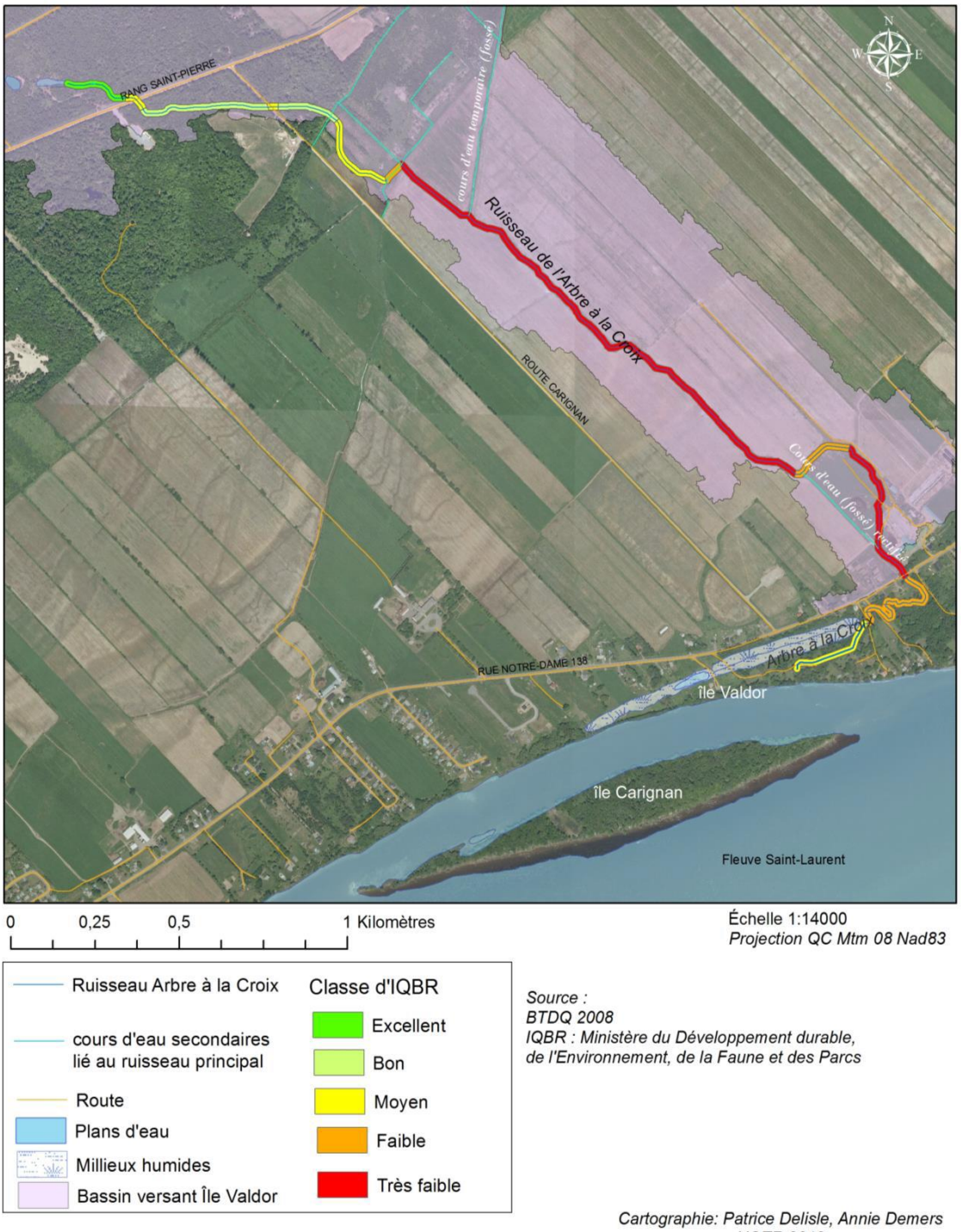


Figure 2.2. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) des cours d'eau du bassin versant du ruisseau Arbre-à-la-Croix (Champlain, QC) (adapté de Demers et Delisle, 2013).



Carte 2.7. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) du ruisseau Arbre-à-la-Croix (Champlain, QC). Carte tirée de Demers et Delisle (2013).

2.2.3.3. Ruisseau Dollard

Toujours sous la supervision du professeur Stéphane Campeau, des étudiants en géographie à l'Université du Québec à Trois-Rivières ont procédé à la caractérisation des bandes riveraines du ruisseau Dollard à l'automne 2013 (Levert-Martin et Girouard-Désautels, 2013). Les étudiants ont procédé à une caractérisation terrain du cours d'eau et une analyse des photos aériennes de 2008. L'étude s'est concentrée sur le sud du bassin versant. Ils ont pu vérifier le respect de la largeur des bandes riveraines selon la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables[33], calculer l'IQBR et repérer les problématiques. L'IQBR fût calculé suite à la division du ruisseau en 36 secteurs.

Dans les terres agricoles, les bandes riveraines atteignaient le 3 m règlementaire. Au sud de la route 138, le cours d'eau s'écoule en zone résidentielle et les bandes riveraines avaient une largeur inférieure à la règlementation. Bien que la largeur des bandes riveraines était, dans l'ensemble, respectée, l'IQBR variait de « Moyen » à « Très faible » (Figure 2.3; Carte 2.8). Près de la moitié des bandes riveraines (47%) avaient un indice « Très faible » et 42 % « Faible ». Les problèmes liés à l'érosion étaient les plus répandus. De l'affouillement, des décrochements de berges et des atterrissements ont été observés à plusieurs endroits sur le cours d'eau.

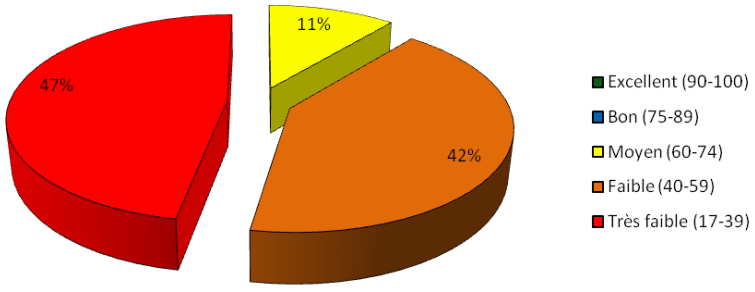
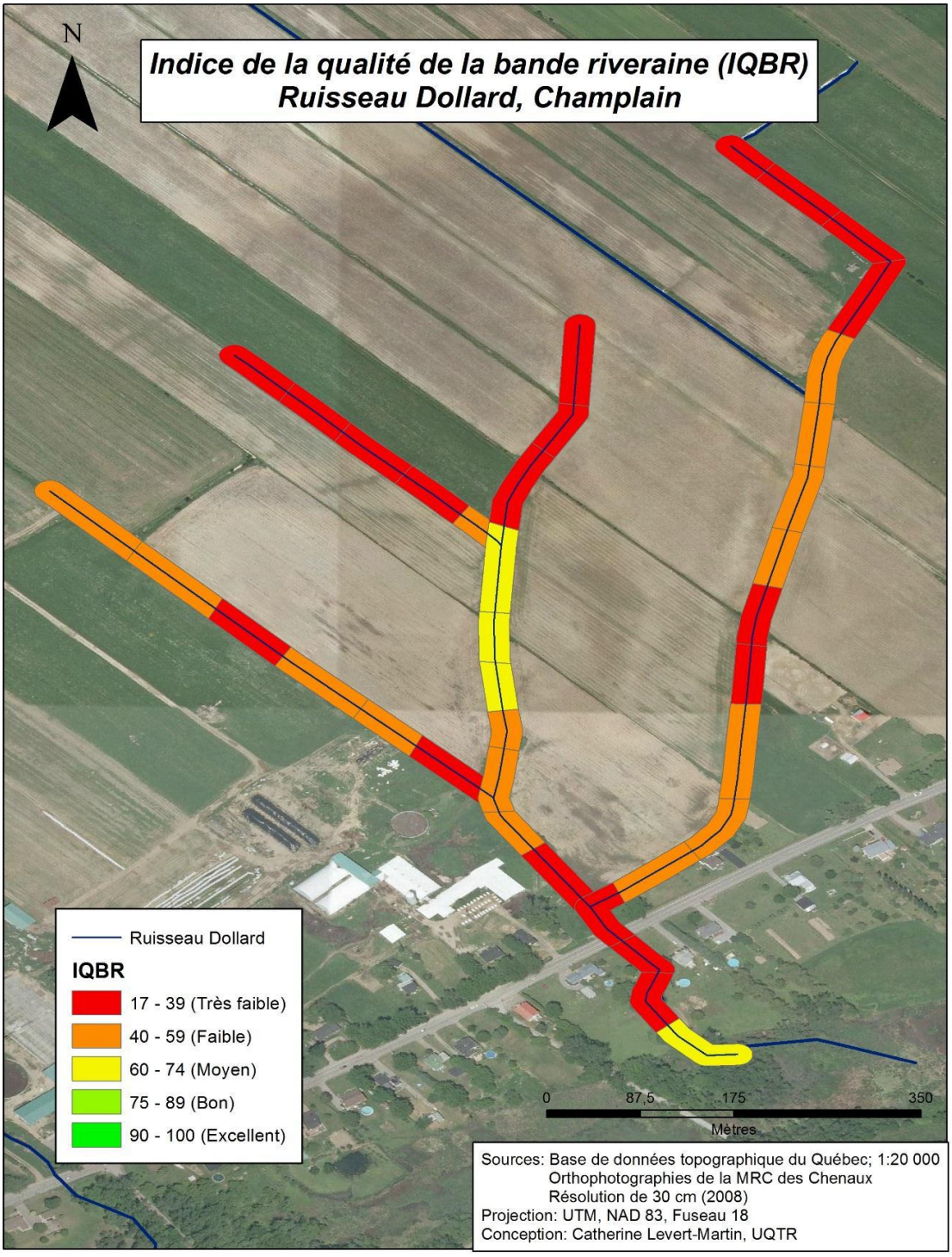


Figure 2.3. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) des cours d'eau du sud du bassin versant du ruisseau Dollard (Champlain, QC) (adapté de Levert-Martin et Girouard-Désautels, 2013).

[33] Pente est inférieure à 30 % : bandes riveraines de 10 m. Pente supérieure à 30 % : bandes riveraines 15 m. Zone agricole : minimum de 3 m dont un en haut de talus.



Carte 2.8. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) du ruisseau Dollard (Champlain, QC). Carte tirée de Lever-Martin et Girouard-Désautel (2013).

2.2.3.4. Ruisseau Saint-Éloi

Le ruisseau Saint-Éloi est bordé dans sa portion aval par un complexe de milieux humides (marais et marécage) et en amont, par des terres principalement agricoles. Il est situé dans le sous-bassin versant Grande Décharge et des Abouts. En 2012, des étudiants de l'UQTR ont caractérisé les bandes riveraines du ruisseau Saint-Éloi situées dans le bassin versant du marais du même nom (Baril-Boyer et Meunier-Cardinal, 2012). Ils ont vérifié la conformité de la largeur de la bande riveraine selon la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables[34] et ont procédé au calcul de l'IQBR. Le cours d'eau fût divisé en 52 sections de 200 m. Ils ont fait les analyses à l'aide d'orthophotos et de vérifications *in situ*.

En milieu résidentiel, 18 % des bandes riveraines ne respectaient pas la largeur minimale requise et dans le milieu agricole, c'était 22 %. Le calcul de l'IQBR a permis de constater que 56 % des bandes riveraines étaient de très faible qualité. Seulement 8 % étaient de bonne qualité et aucune section n'était d'excellente qualité (Figure 2.4; Carte 2.9). L'IQBR moyen des secteurs étudiés était de 41, ce qui correspond à un indice de faible qualité.

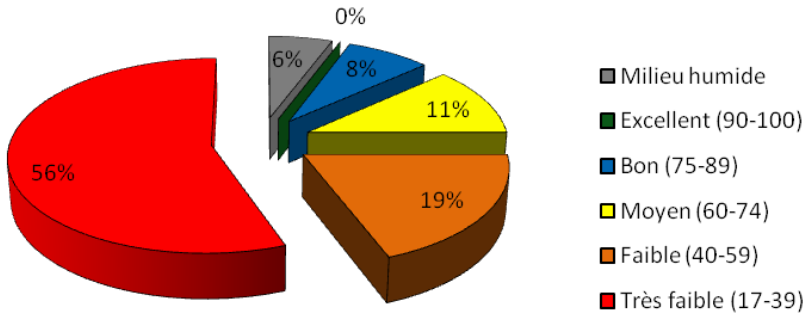
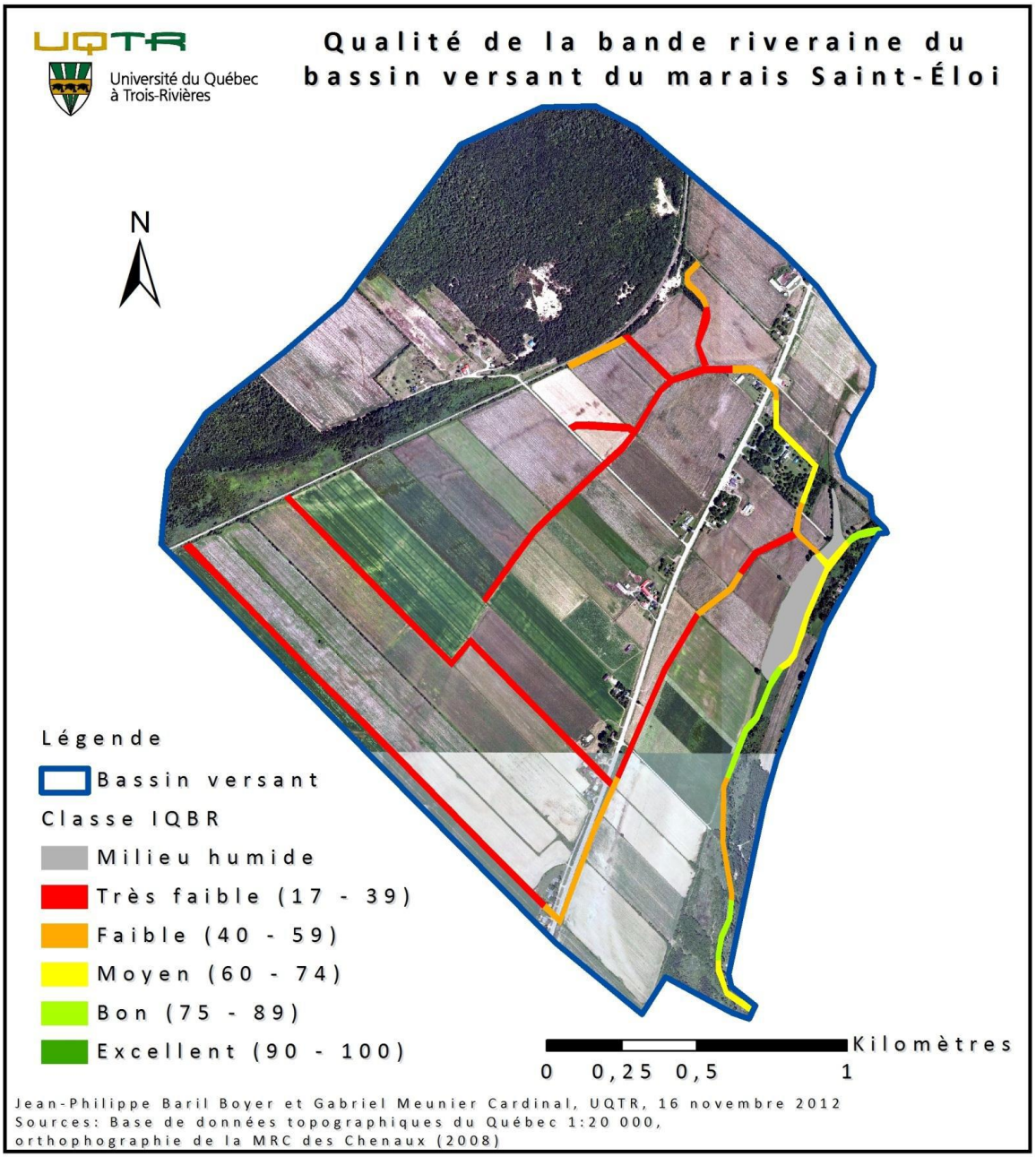


Figure 2.4. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) des cours d'eau du sud du bassin versant du ruisseau Saint-Éloi (Batiscan, QC) (adapté de Baril-Boyer et Meunier-Cardinal, 2012).

[34] Pente est inférieure à 30 % : bandes riveraines de 10 m. Pente supérieure à 30 % : bandes riveraines 15 m. Zone agricole : minimum de 3 m dont un en haut de talus.



Carte 2.9. Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) du ruisseau Saint-Éloi (Batiscan, QC). Carte tirée de Baril-Boyer et Meunier-Cardinal (2012).

2.3. Espèces à statut précaire

2.3.1. Faune

Selon le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, 2013), il y aurait quatre espèces fauniques à statut précaire sur le territoire des bassins de moins de 30 km^2 ou à proximité.

Dans le domaine aviaire, la pie-grièche migratrice (*Lanius ludovicianus* L.) (Image 3a), une espèce menacée, a été vue sur le territoire pour la dernière fois en 1980. Le martinet ramoneur (Image 3b) a quant à lui été observé dans les secteurs de Sainte-Geneviève-de-Batiscan et de Trois-Rivières au cours des dernières années. L'espèce est classée susceptible.

La salamandre à quatre orteils n'est pas en péril, mais elle est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Sur le territoire, les mentions sont historiques et remontent à 1990. La situation est la même pour la couleuvre verte qui fût observée en 1992 dans le secteur Sainte-Marthe-du-Cap.

On peut ajouter la mention de deux poissons recensés dans le fleuve Saint-Laurent au niveau des bassins versants de moins de 30 km^2, le méné d'herbe et le dard de sable. C'est en 1975 que le dard de sable fut observé, ce qui lui vaut la mention historique. L'espèce a le statut de menacé au Québec. Le recensement du méné d'herbe est plus récent (2008) et son statut est vulnérable jugé préoccupant.

a)

b)

Image 3. La pie-grièche migratrice (a) et le martinet ramoneur (b), deux espèces aviaires à statut précaire observées au début des années 1990 sur le territoire des bassins de moins de 30 km^2.

2.3.2. Flore

Les données obtenues du CDPNQ indiquent qu'il y aurait 11 espèces floristiques à statut particulier sur le territoire (Tableau 2.5). Trois d'entre-elles sont classées menacées au Québec, tandis que les autres sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Deux espèces menacées sont situées sur les rives du fleuve Saint-Laurent. Il s'agit de la cicutaire de Victorin et d'ériocaulon de Parker. La gratiole du Saint-Laurent, la lindernie estuarienne, le souchet grêle et le strophostyle ochracé sont également liés au fleuve. Les tourbières abritent la listère australe qui est menacée et deux espèces susceptibles d'être ainsi désignée : la persicaire de Carey et le woodwardie de Virginie. Les autres espèces se distribuent à travers les terres.

Tableau 2.5. Liste des espèces floristiques à statut particulier sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Nom commun	Nom latin	Statut	Sous-bassin versant
Aster à feuilles de linéraire	*Ionactis linariifolia*	Susceptible	Cormier, Pépin, du Sanctuaire et Toupin, Toupin-Montplaisir et des Aulnes
Carex folliculé	*Carex folliculata*	Susceptible	Cormier
Cicutaire de Victorin	*Cicuta maculata var. victorinii*	Menacée	Grande Décharde et des Abouts
Souchet grêle	*Cyperus lupulinus ssp. macilentus*	Susceptible	Du Sanctuaire et Grande Décharde et des Abouts
Eriocaulon de Parker	*Eriocaulon parkeri*	Menacée	Fleuve
Gratiole du Saint-Laurent	*Gratiola neglecta var. glaberrima*		Grande Décharde et des Abouts
Jonc de Greene	*Juncus greenei*	Susceptible	Du Sanctuaire
Lindernie estuarienne	*Lindernia dubia var. inundata*	Susceptible	Grande Décharde et des Abouts
Listère australe	*Listera australis*	Menacée	Cormier
Persicaire de Carey	*Persicaria careyi*	Susceptible	Pépin et Cormier
Sporobole à fleurs cachées	*Sporobolus cryptandrus*	Susceptible	Du Sanctuaire et Pépin
Strophostyle ochracé	*Strophostyles helvola*	Susceptible	Grande Décharde et des Abouts
Woodwardie de Virginie	*Woodwardia virginica*	Susceptible	Cormier, Hertel et Arbre-à-la-Croix

2.4. Espèces envahissantes ou nuisibles

Les espèces exotiques envahissantes font l'objet d'un intérêt grandissant de par la menace que leur établissement et leur propagation constituent pour l'environnement, l'économie ou la société.

Sans qu'il n'y ait eu de campagne d'inventaire spécifique aux espèces envahissantes sur le territoire, quelques espèces floristiques ont ponctuellement été observées. Notons la présence de la **renouée du Japon**.

Du point de vue faunique, les pêches effectuées dans le fleuve Saint-Laurent ont démontré la présence du **gobie à taches noires**. L'espèce n'a pas encore été recensée dans les cours d'eau de moins de 30 km^2, mais sa proximité favorise sa venue potentielle.

Le MDDEFP a publié une liste des espèces exotiques à surveiller sur le territoire québécois ou aux portes du Québec. Il y a donc une occurrence potentielle de ces espèces sur le territoire.

Voici la liste des espèces exotiques préoccupantes (ou potentiellement préoccupantes) et présentes au Québec (MDDEFP, 2013e). Les espèces suivies d'un astérisque (*) ont un potentiel d'occurrence sur le territoire élevé puisqu'elles ont été observées à proximité du bassin versant.

Crustacés

- Crabe vert
- Crabe chinois à mitaine
- Crevette rouge sang
- Écrevisse à taches rouges
- Petite crevette d'eau douce

Mollusques

- Moule quagga
- Moule zébrée
- Petite corbeille d'Asie

Reptiles

- Tortue à oreille rouge

Oiseaux

- Cygne tuberculé
- Faisan de colchide

Mammifère

- Chat domestique

Insecte

- Agrile du frêne
- Coccinelle asiatique

Poissons

- Carassin
- Gobie à taches noires*
- Tanche
- Truite arc-en-ciel

Maladies

- Chancre du noyer cendré
- Maladie du rond
- Rage du raton laveur
- Syndrome du museau blanc

Floristique*

- Alpiste roseau
- Berce de Caucase
- Butome à ombelle
- Hydrocharide grenouillette
- Myriophylle à épi
- Salicaire pourpre

2.5. Territoires protégés

Un territoire protégé est ici défini comme étant « un espace naturel organisé autour d'un projet d'aménagement pour assurer la protection du patrimoine naturel et des écosystèmes, sa gestion et son développement économique » (MELS, 2013). Le statut des territoires protégés des bassins versants de moins de 30 km^2 a été déterminé soit par le gouvernement du Québec, soit par les MRC ou les municipalités. La majorité d'entre eux sont en relation avec le fleuve.

2.5.1. Habitat faunique

« L'habitat faunique est un lieu naturel où une ou plusieurs espèces trouvent les éléments nécessaires à la satisfaction de leurs besoins fondamentaux en matière d'abri, d'alimentation et de reproduction » (MRN, 2013b). Ainsi, des neuf types d'habitats fauniques cartographiés et protégés sur les terres du domaine de l'État, sept sont reconnus à titre d'aires protégées. Parmi ces dernières, on retrouve l'aire de concentration d'oiseaux aquatiques, un habitat présent sur le territoire (Carte 2.3). Elle est située dans le fleuve Saint-Laurent et longe les sous-bassins Leblanc et Ouillasse, Grande Décharge et des Abouts, Des Pères et Nobert. Une telle aire se caractérise « par le fait qu'elle est fréquentée par des oies, des bernaches ou des canards lors des

périodes de nidification ou de migration et [que l'on] en dénombre au moins 50 par kilomètre mesuré selon le tracé d'une ligne droite reliant les 2 points du rivage les plus éloignés ou 1,5 par hectare » (Règlement sur les habitats fauniques, Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, C-61.1, r.18). C'est une aire protégée de catégorie VI, administrée principalement aux fins d'utilisation durable des écosystèmes naturels. Elle contient des « systèmes naturels, en grande partie non modifiés. [Elle est] gérée de façon à assurer la protection et le maintien à long terme de la diversité biologique, tout en garantissant la durabilité des fonctions et des produits naturels nécessaires au bien-être de la communauté » (MDDEFP, 2013e).

2.5.2. Territoires d'intérêt de la MRC des Chenaux

Dans la version révisée de son schéma d'aménagement et de développement (2006), la MRC des Chenaux a identifié des territoires d'intérêt. Le but est de faire connaître, de protéger, de restaurer ou de mettre en valeur des sites exceptionnels ayant un rayonnement débordant le cadre d'une municipalité. « Ce rayonnement peut être régional ou même national. Les intentions de la MRC quant à ces territoires d'intérêt visent la protection de leurs caractéristiques propres dans un horizon à long terme et, pour certains d'entre eux, leur mise en valeur au profit de la collectivité. Elle entend aussi favoriser l'acquisition et la diffusion des connaissances à leur sujet. » (MRC des Chenaux, 2006). Les territoires d'intérêt écologique « se rapportent à l'environnement du milieu naturel, à sa rareté, sa fragilité ou sa représentativité. La signification de l'intérêt esthétique est moins évidente et plus subjective; elle se réfère à la beauté de certains paysages ou aménagements. » (MRC des Chenaux, 2006).

2.5.2.1. Marais Saint-Éloi

Le marais Saint-Éloi revêt des intérêts écologiques et esthétiques (MRC des Chenaux, 2006). Il est situé dans le sous-bassin versant Grande Décharge et des Abouts, dans la municipalité de Batiscan tout près du fleuve Saint-Laurent où il y avait jadis une ile nommée Saint-Éloi (Carte 2.3). Aujourd'hui, l'ile n'est séparée de la terre que par le ruisseau Saint-Éloi qui renferme différents types de milieux humides. La zone du marais couvre 16,5 ha alors que le marécage occupe 6,5 ha. Le marais possède un caractère unique, car il est le dernier marais d'eau douce à marée sur la rive nord, en amont du fleuve Saint-Laurent. Il agit comme un bassin de sédimentation pour l'ensemble des eaux du petit bassin versant à vocation agricole qui s'y déversent. Il permet également la régularisation des niveaux d'eau lors des crues printanières et constitue un habitat

très biodiversifié. Malgré son importance, il est en proie à des pressions qui sont susceptibles de compromettre son intégrité écologique. L'agriculture (pratiques culturales et bandes riveraines) et la nature des sols favorisent l'érosion. Le marais se comble progressivement. Sa proximité avec des zones habitées favorise l'introduction et la propagation d'espèces exotiques envahissantes (Lacoursière, 2013). En 2013, le comité de Zones d'Interventions Prioritaires (ZIP) les Deux Rives a produit un plan de conservation des habitats fauniques du marais Saint-Éloi qui s'adresse aux gestionnaires et aux acteurs du milieu et propose des orientations et des recommandations en vue d'assurer la pérennité et l'amélioration des ressources naturelles présentes dans ce secteur.[35]

2.5.2.2. Ile Carignan et ile Valdor

Séparées de seulement 150 m, les iles Carignan et Valdor sont situées entre les bassins versants des ruisseaux Arbre-à-la-Croix et Dollard et le fleuve Saint-Laurent (Carte 2.3). L'ile Valdor s'est vue attribuer le nom de sous-bassin Complémentaire 1 dans le présent PDE. Comparativement à l'ile Carignan, l'ile Valdor est habitée tout au long de sa rive sud donnant sur le fleuve. Ces iles revêtent des intérêts écologiques et esthétiques puisqu'elles sont occupées par différents types de milieux humides représentatifs du fleuve Saint-Laurent (MRC des Chenaux, 2006) : marais, marécages, herbier aquatique et eau peu profonde (Lacoursière et Beauchemin, 2012). Une variété d'habitats qui favorise une biodiversité faunique et floristique élevée. Cette richesse est toutefois soumise à des pressions qui en compromettent l'intégrité. Dans son plan de conservation des habitats fauniques du secteur de l'ile Carignan et de l'ile Valdor, le comité de Zones d'Interventions Prioritaires (ZIP) les Deux Rives soutient que sous l'influence des marées, des inondations saisonnières et de la navigation, l'ile Carignan subit d'importants changements morphologiques (Lacoursière et Beauchemin, 2012). Le milieu fût également affecté par le déboisement dans le cadre d'un projet de construction d'un gazoduc. Quant à l'ile Valdor, c'est le remblayage d'origine naturelle et anthropique qui explique ses changements morphologiques. Jadis, un important marais séparait l'ile de la berge, constituant l'une des seules zones de frayère sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, entre Trois-Rivières et Batiscan. Les plantes exotiques envahissantes menacent également ces milieux. Des mesures de conservation sont proposées tant par la MRC des Chenaux, par le biais de son plan d'aménagement, que par le Comité ZIP Les Deux Rives.

[35] Source : Lacoursière, 2013. (www.zip2r.org/le-marais-saint-eloi-a-son-plan-de-conservation).

2.5.3. Écoterritoires de la ville de Trois-Rivières

Tel que mentionné dans sa politique de développement durable (Ville de Trois-Rivières, 2009), le territoire de la ville de Trois-Rivières comprend sept écoterritoires définis comme étant des « concentrations de milieux naturels de grande envergure, d'intérêt écologique ou social, paysagers ou sensibles, incluant aussi des activités anthropiques existantes, présents sur le territoire de la ville». La majorité des milieux sont d'intérêt écologique, tandis que d'autres endroits sont déjà occupés ou bâtis. Les écoterritoires seront éventuellement inclus auxdits écoterritoires des zones d'écodéveloppement (ZED), de protection de milieux naturels ou de conservation (CN).

L'écoterritoire de la Tourbière de l'Est est situé en partie dans le nord des sous-bassins versants Cormier et du Sanctuaire. Il est composé des secteurs Red Mill (1063,3 ha) et Courteau-Dessureault (219,1 ha) (Ville de Trois-Rivières, 2009). « La tourbière Red Mill est une tourbière d'importance nationale qui tire son nom d'un minerai, l'ocre rouge, aussi appelé "fer des marais", lequel y était exploité. La Ville de Trois-Rivières, avec le support de la Fondation de la faune du Québec, y a entrepris un projet d'intendance des habitats. L'intendance est une démarche de sensibilisation des propriétaires privés à la valeur écologique de leur propriété. » (Ville de Trois-Rivières, 2013). « La Fondation a acquis une propriété aux portes de ce milieu naturel exceptionnel. D'une superficie de 10 hectares, ce terrain est couvert d'une forêt de mélèzes et d'une pinède grise sur sphaigne, une forêt rare classée Écosystème forestier exceptionnel par le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. » (F3RDD, 2014).

La Fondation participe également avec la Ville de Trois-Rivières, les propriétaires privés et des organismes du milieu environnemental à la mise en conservation de plusieurs propriétés dans cette tourbière de plus de 500 hectares.

Pour sa part, le secteur Courteau-Dessureault est composé de pinèdes grises. Deux peuplements rares, la pinède grise à Pteridium (268 ha) et la pinède grise sur sphaigne (50 ha) sont reconnus par le MRNF à titre d'écosystèmes forestiers exceptionnels (Ville de Trois-Rivières, 2009). Deux espèces menacées ou vulnérables (ou susceptibles) y ont été rapportées par le CDPNQ.

3. Description des activités humaines et utilisation du territoire

3.1. Urbanisation

Périmètre d'urbanisation sur le territoire à l'étude (tiré du schéma d'aménagement et de développement de la MRC des Chenaux) [MRC des Chenaux, 2006]. Seules les municipalités représentées avec un pourcentage de plus de 1 % de la population sur le territoire seront discutées.

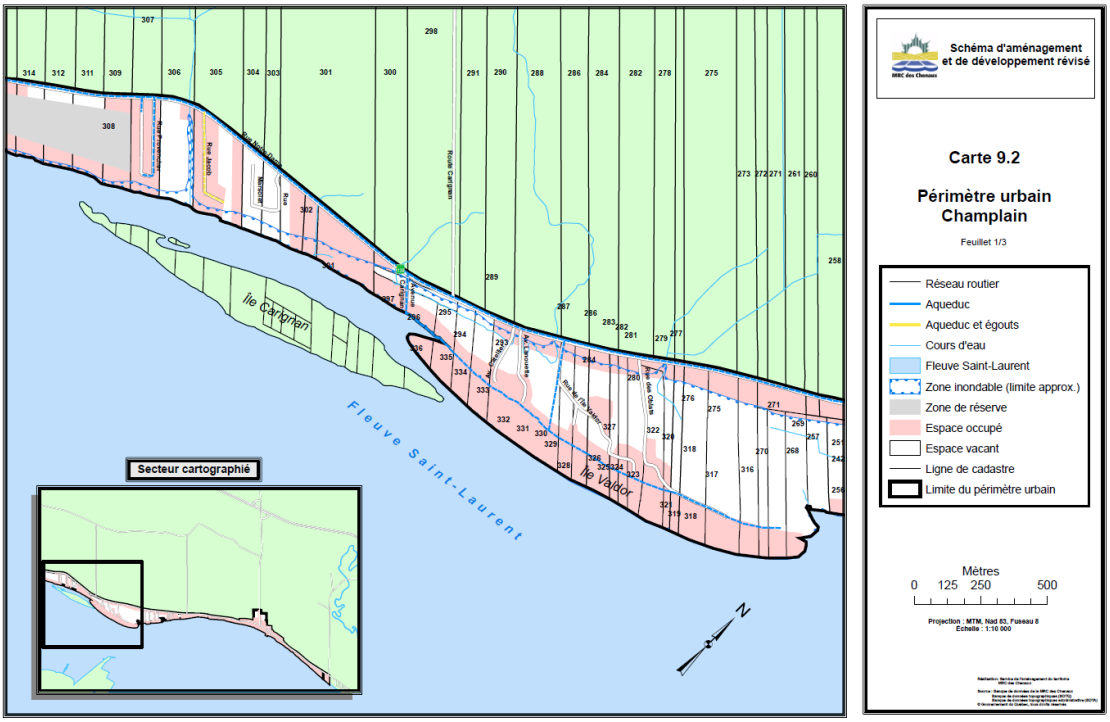
Trois-Rivières (87,4% de la population du bassin versant)

Plus de la moitié de la population des bassins versants de moins de 30 km^2 réside dans la Ville de Trois-Rivières. Les sous-bassins Toupin et Cormier s'y retrouvent en partie et le sous-bassin du Sanctuaire, en totalité. Les districts touchés sont ceux de Saint-Louis-de-France, de Châteaudun, des Estacades, de la Madeleine, du Sanctuaire et de Sainte-Marthe-du-Cap. Tous les secteurs profitent d'un réseau d'aqueduc et d'égout. L'eau est puisée dans les réserves d'eaux souterraines (voir section 1.13). L'essentiel de l'urbanisation s'est faite sur une période de 10 ans, entre 1971 et 1981, ce qui engendra le développement d'un secteur résidentiel dans la partie sud-ouest de Sainte-Marthe-du-Cap et de chaque côté de la rue des Prairies. Depuis, l'urbanisation s'est poursuivie en lien avec les secteurs résidentiels existants (Ville de Trois-Rivières, 2006). La Ville de Trois-Rivières possède plusieurs foyers d'urbanisation (cœur, première couronne et deuxième couronne) et trois principaux noyaux villageois dont Saint-Louis-de-France. Les noyaux villageois témoignent du développement en milieux ruraux. Les secteurs industriels sont localisés en bordure des grands axes routiers et de la voie ferrée (première couronne). Plus on s'éloigne du cœur de Trois-Rivières, plus le portrait d'urbanisation devient secondaire et plus la zone agricole s'impose. Ces dernières années, c'est cette zone, la deuxième couronne, qui profite d'une importante demande résidentielle et ne bénéficie d'aucune véritable artère commerciale. Il y a tout de même quelques commerces ponctuels le long des principaux axes routiers.

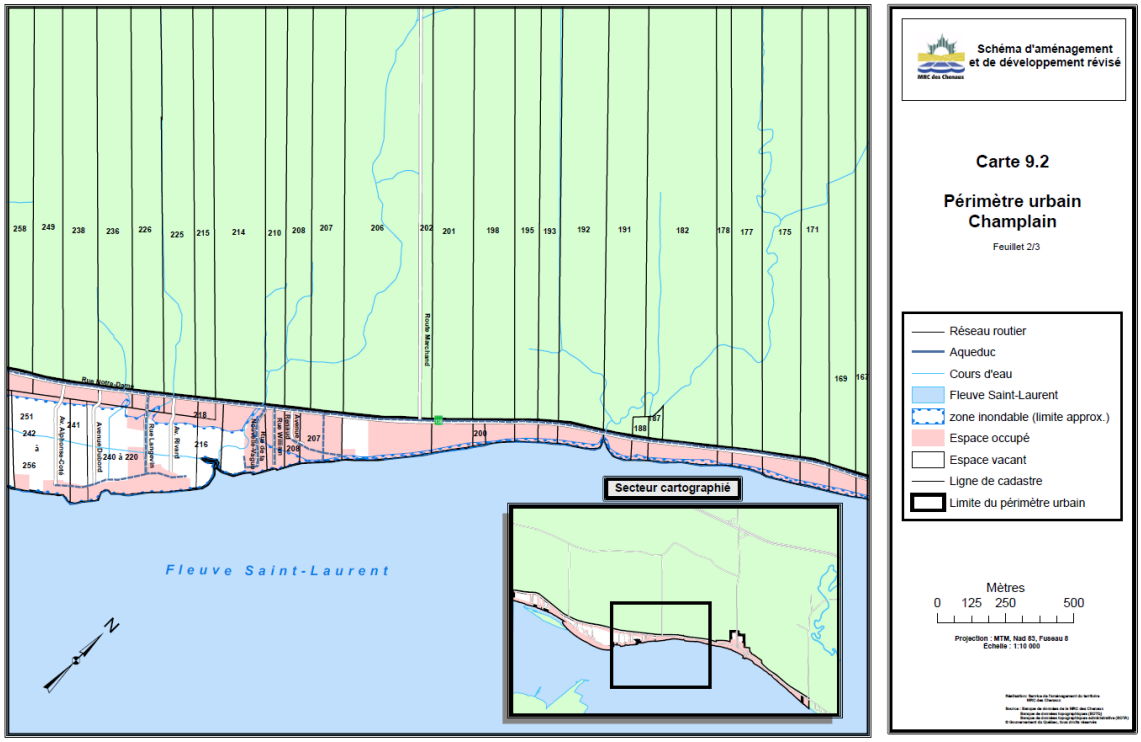
Champlain (8,1 % de la population du bassin versant)

La municipalité de Champlain s'étend sur une étroite bande de terrain d'une longueur d'environ 9,6 km entre la route 138 et le fleuve Saint-Laurent (Carte 3.1, Carte 3.2 et Carte 3.3). On y retrouve deux milieux distincts, soit le secteur village situé à l'intersection des routes 138 et 359 et les secteurs résidentiels, situés de part et d'autre du noyau central. Les zones de commerces et de services sont situées dans le secteur village du périmètre urbain, et ce, même si l'on compte plusieurs usages commerciaux tout le long de la route 138, dans les secteurs à dominance résidentielle. On ne retrouve cependant aucune zone industrielle à l'intérieur des limites du périmètre urbain. Misant sur l'attrait du fleuve, les secteurs riverains ont, par le passé, principalement été occupés par des résidences de villégiature. Aujourd'hui, la plupart de ces résidences sont devenues des résidences permanentes. C'est par ailleurs dans cette zone riveraine que l'on retrouve les immeubles résidentiels ayant la plus forte valeur foncière sur le territoire de la MRC des Chenaux.

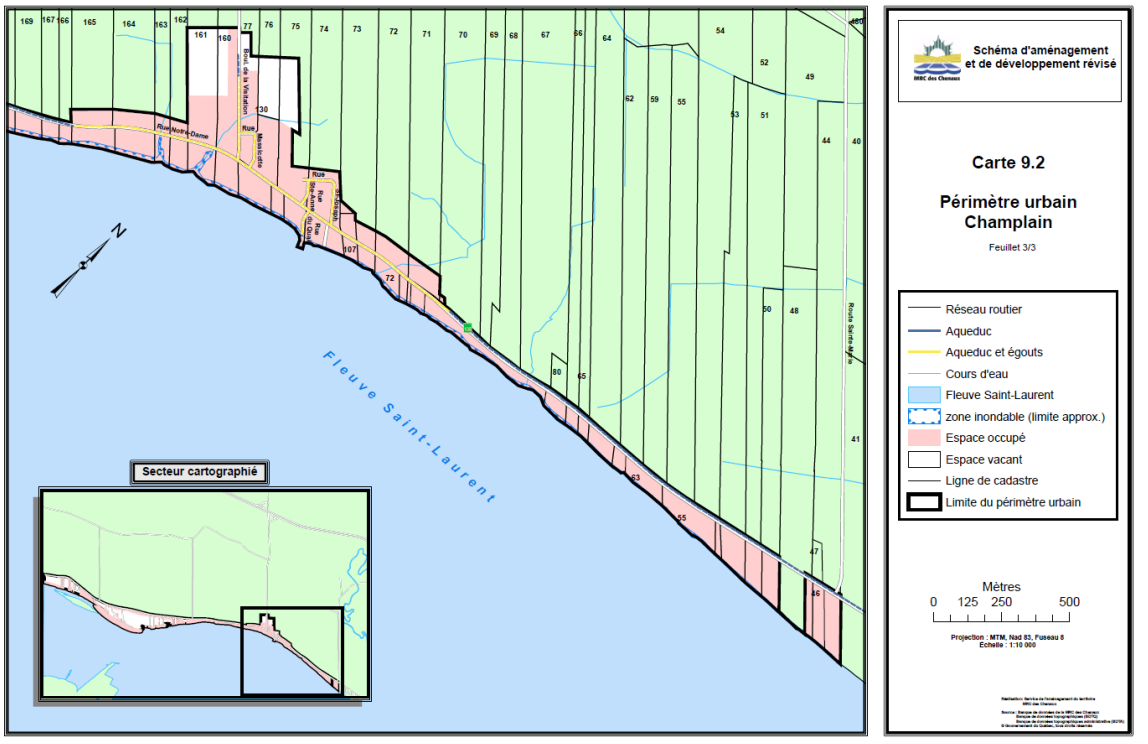
En matière d'infrastructures, le réseau d'aqueduc couvre l'ensemble du périmètre urbain tandis que le réseau d'égouts dessert seulement le secteur du village. Ce réseau d'égouts est relié à un système d'épuration des eaux usées situé sur le lot 67 au nord de la route 138. Une certaine partie de ce secteur est située en zone inondable de récurrence deux ans et ne peut donc faire l'objet d'aucun développement urbain.



Carte 3.1. Périmètre urbain de la municipalité de Champlain (QC) (MRC des Chenaux, 2006).



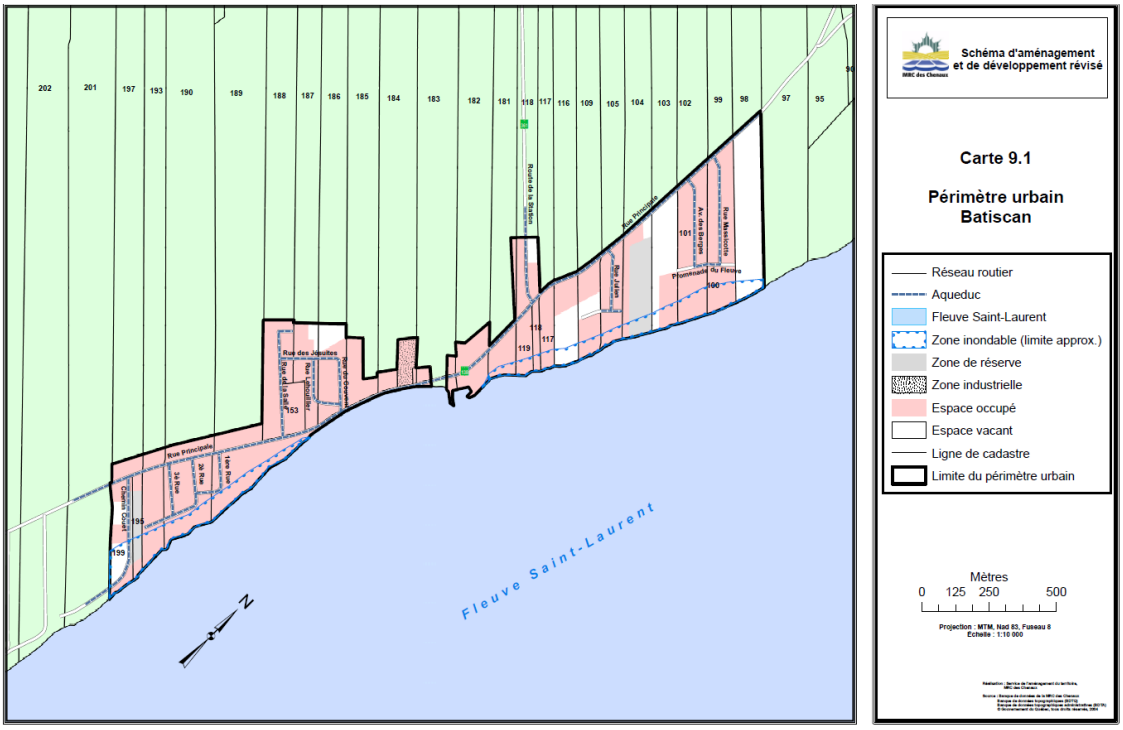
Carte 3.2. Périmètre urbain de la municipalité de Champlain (QC) (MRC des Chenaux, 2006).



Carte 3.3. Périmètre urbain de la municipalité de Champlain (QC) (MRC des Chenaux, 2006).

Batiscan (4,2 % de la population du bassin versant)

Le périmètre d'urbanisation est situé en bordure du fleuve de chaque côté de la route 138 et est entièrement localisé à l'extérieur de la zone agricole (Carte 3.4). Au cours des dernières années, le développement résidentiel s'est étendu sur les terrains près du fleuve. Le secteur nord-est du périmètre urbain est situé en zone à risque d'inondation. Sauf quelques exceptions, les commerces et les services sont localisés à l'intérieur du périmètre urbain, près de la route 138. La zone industrielle est occupée à pleine capacité et n'offre pas de possibilités d'extension. Seul le réseau d'aqueduc dessert le périmètre urbain. (MRC des Chenaux, 2006)



Carte 3.4. Périmètre urbain de la municipalité de Batiscan (QC) (MRC des Chenaux, 2006).

3.1.1. Pourcentage d'imperméabilité

Le pourcentage d'imperméabilité a été calculé selon le site du Réseau de cartographie de la Colombie-Britannique. Selon le 7e module du document intitulé « Sensitive Habitat Inventory and Mapping (SHIM) Methods » (Mason et Knight, 2013), le pourcentage d'imperméabilité peut se calculer de diverses façons. Dans le présent ouvrage, la méthode des mesures indirectes fût adoptée. Cette méthode comprend l'interprétation de photos aériennes combinée à l'analyse de l'information de zonage. L'imperméabilité du territoire sera déterminée selon les catégories qui seront multipliées par le facteur d'imperméabilité typique de chaque zone (Tableau 3.2).

Le Tableau 3.1 présente le pourcentage d'imperméabilité de chacun des sous-bassins du territoire ainsi que leur pourcentage en superficie. Le pourcentage d'imperméabilité correspond à la superficie relative de l'ensemble des éléments imperméables tels que les toitures, routes et terrains de stationnement.

Le sous-bassin du Sanctuaire est celui qui comporte le plus d'éléments imperméables avec un pourcentage d'imperméabilité de 3,3 %. C'est sur ce dernier que l'occupation du territoire est particulièrement importante puisque les principaux foyers de population s'y retrouvent (Trois-Rivières : district du Sanctuaire, Sainte-Marthe-du-Cap et Châteaudun). Le sous-bassin Cormier, qui se retrouve également sur le territoire de la Ville de Trois-Rivières (district Sainte-Marthe-du-Cap), vient en second rang avec un pourcentage d'imperméabilité de 2,1 %. Dans l'ensemble, les bassins versants de moins de 30 km² ont un pourcentage d'imperméabilité de 9,8 %, ce qui les classe dans la catégorie des « moins de 10 % ». Un pourcentage en dessous de 10 % amène des impacts minimes sur les processus hydrologiques et écologiques (Guide de gestion des eaux pluviales, 2014).

Tableau 3.1. Pourcentage d'imperméabilité des sous-bassins et leur importance (en superficie) sur l'ensemble du territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Bassins versants	% imperméabilité	% territoire	% imperméabilité pondérée[36]
Du Sanctuaire	30,4	10,9	3,3
Ruisseau Cormier	10,4	20,5	2,1
Ruisseaux Toupin	12,8	6,7	0,9
Ruisseau de l'Arbre-à-la-Croix	3,6	6,5	0,2
Ruisseau Dollard	10,4	2,0	0,2
Ruisseau Hertel	5,4	7,3	0,4
Ruisseau Pépin	3,5	13,0	0,5
Ruisseaux Leblanc	9,7	5,5	0,5
Ruisseaux la Grande Décharge	6,9	13,3	0,9
Ruisseau Des Pères	5,0	5,5	0,3
Anonyme[37]	5,0	0,7	0,0
Ruisseau Nobert	5,0	8,1	0,4
Moyenne	---	---	**9,8**

Sources : MRNF (2008); MDDEP (2011); MAMROT (2009).

[36] Prend en considération l'importance (en superficie) de chaque sous-bassin

[37] Le bassin anonyme possède seulement des cours d'eau intermittents.

Tableau 3.2. Superficie de l'affectation du territoire ou du zonage[38] en km² par sous-bassin du territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Affectation ou zonage	Du Sanctuaire	Cormier	Toupin	l'Arbre-à-la-Croix	Dollard	Hertel
Agricole	---	---	3,2	2,0	1,6	3,8
Agroforestier[39]	1,1	9,1	4,6	6,3	0,6	5,2
Résidentiel[40]	5,5	1,0	0,5	---	---	0,1
Commercial[41]	0,8	0,1	---	---	---	---
Industriel[42]	2,7	1,2	---	---	---	---
Urbain	---	---	0,4	0,1	0,4	0,3
Publique[43]	3,0	0,1	---	---	---	---
Espace vert[44]	0,2	4,6	0,001	---	---	---
Récréatif	0,8	0,2	---	---	---	---

Affectation	Pépin	Leblanc	la Grande Décharge	Des Pères	Anonyme	Nobert
Agricole	3,6	6,2	12,0	7,04	0,95	10,37
Agroforestier	12,8	---	3,8	---	---	---
Résidentiel	0,1	0,2	0,2	---	---	---
Commercial	---	---	---	---	---	---
Industriel	0,2	---	---	---	---	---
Urbain	0,003	0,6	0,9	---	---	---
Publique	0,1	---	---	---	---	---
Espace vert	---	---	0,2	---	---	---
Récréatif	---	---	---	---	---	---

Sources : MRNF (2008); MDDEP (2011); MAMROT (2009).

[38] Le terme zonage est employé par la Ville de Trois-Rivières pour désigner l'affectation du territoire.

[39] Comprend: extraction et revalorisation en milieu agroforestier

[40] Comprend : rural résidentiel et noyau villageois

[41] Comprend : commercial local et régional et rural commercial

[42] Comprend : infrastructure et transport et infrastructure et transport projetées

[43] Comprend : périmètre de protection des points de captage d'eau potable et institutionnel

[44] Comprend : conservation, conservation à l'extérieur des territoires d'intérêt écologique, aire écologique, protection et zone tampon

3.2. Réseaux de transport

Le territoire est traversé au nord par l'autoroute 40 (Félix-Leclerc) avec une direction est-ouest. Le chemin du Roy traverse également le territoire au sud, longeant le fleuve. Le centre des bassins versants de moins de 30 km² est accompagné par les rangs Saint-Pierre et Saint-Malo. Plusieurs routes passent dans le sous bassin du Sanctuaire, soit dans la partie du bassin qui touche la Ville de Trois-Rivières. Le transport commercial s'effectue principalement sur l'autoroute Félix-Leclerc. Le transport commercial se réalise également sur les routes locales, mais dans une moindre mesure. Le Tableau 3.3 présente l'importance des voies de communication pour chacun des sous-bassins.

Tableau 3.3. Longueur du réseau routier en kilomètre par sous-bassin versant des bassins de moins de 30 km² (QC).

	Du Sanctuaire	Cormier	Toupin	L'Arbre-à-la-croix	Dollard	Hertel
Autoroute[45]	7,8	2,2	---	3,97	---	3,8
Voie de communication abandonnée	2,5	---	---	---	---	---
Total routes non pavées[46]	32,1	53,6	20,5	7,9	4,4	11,2
Total routes pavées[47]	105,7	16,0	7,5	2,3	1,2	5,0
Total des routes pavées et non pavées	**137,8**	**69,6**	**28,0**	**10,2**	**5,6**	**16,2**

(suite)	**Pépin**	**Leblanc**	**La Grande Décharge**	**Des pères**	**Anonyme**	**Nobert**	**Total**
Autoroute[19]	9,3	---	---	4,4	---	3,9	35,3
Voie de communication abandonnée	---	---	0,5	---	---	---	3,0
Route non pavées[20]	19,6	9,1	35,4	2,6	1,2	3,5	200,9
Total routes pavées[21]	5,3	9,9	11,5	0,7	0,5	1,3	166,7
Total des routes pavées et non pavées	**24,9**	**19,0**	**46,9**	**3,3**	**1,7**	**4,8**	**367,6**

Sources : MRNF (2004); MDDEP (2011).

[45] Inclut : autoroute et bretelle d'autoroute

[46] Inclut : chemin carrossable non pavé, chemin non carrossable, route locale non pavée et rue non pavée

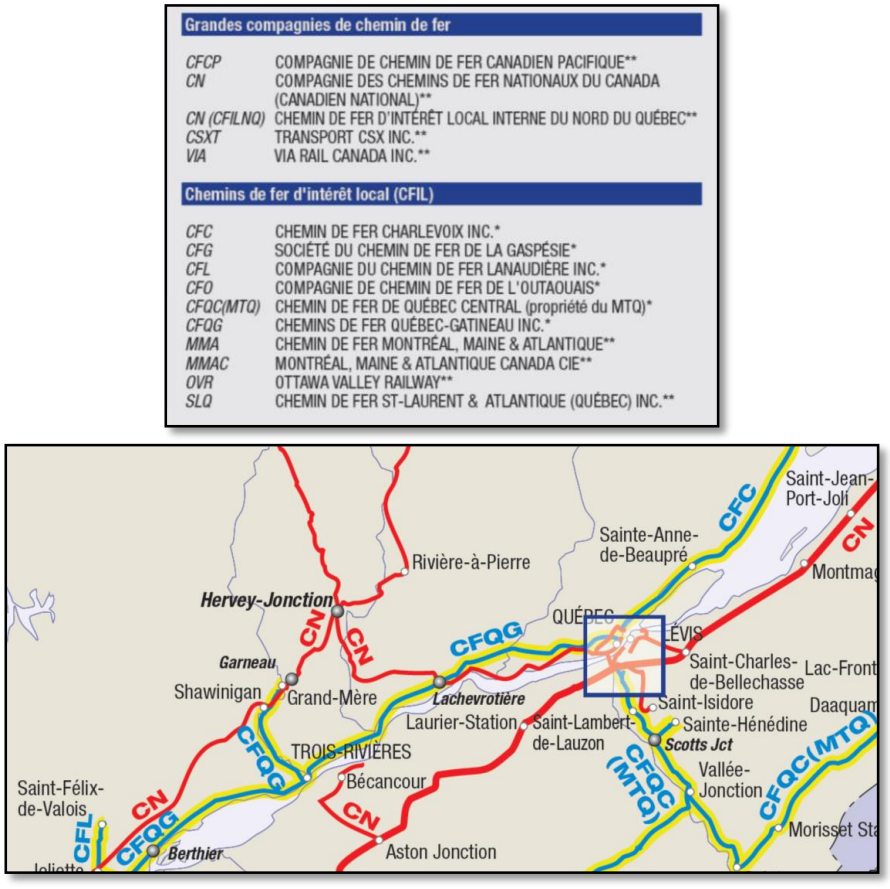
[47] Inclut : chemin carrossable pavé, pont, route collectrice pavée, route locale pavée, route nationale pavée, route régionale pavée et rue pavée.

3.2.1. Transport ferroviaire

Le réseau ferroviaire au Québec, métro exclu, est d'une longueur de près de 6 600 km (Carte 3.5). Deux grandes compagnies ferroviaires nationales de classe 1 ressortent au Québec, soit la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) qui est présente sur une bonne partie du territoire et la Compagnie de Chemin de fer Canadien Pacifique (CP ou CFCP), circonscrite à la région de Montréal. À elles seules, elles possèdent 55 % du réseau ferroviaire québécois (MTQ, 2013).

Sur le territoire à l'étude, la voie ferrée couvre une distance de 31,4 km au total (MRNF, 2004; MDDEP, 2011) et passe dans le sud du bassin versant (voir carte du réseau ferroviaire ci-dessous). Les trains passant sur cette ligne vont à une vitesse allant de 70 à 90 km/h.

Transports Canada offre un éventail de programmes et de services dans la Région du Québec grâce à ses bureaux situés à Montréal et à son réseau de Centres de services de Transports Canada dans l'ensemble de la région.



Carte 3.5. Carte du réseau ferroviaire québécois (Tiré de MTQ, 2013).

3.2.2. Transport collectif

Le secteur du bassin inclus dans la Ville de Trois-Rivières est desservi par un vaste réseau de transport en commun. La Société de Transport de Trois-Rivières (STTR) assure la mobilité des personnes sur le territoire de la ville en transport collectif. La STTR offre le transport en commun régulier avec un réseau de base et un réseau complémentaire comprenant un transport adapté pour les personnes à mobilité réduite, le transport scolaire et le transport nolisé. Ce réseau de transport dessert 130 901 personnes sur une superficie de 289 km² (STTR, 2014). Orléans Express est une compagnie de transport collectif à plus grande échelle qui possède des autocars à travers le Québec. Pour le secteur à l'étude, le réseau passe par le chemin du Roy pour faire halte à Trois-Rivières, au Cap-de-la-Madeleine, à Champlain et à Sainte-Anne-de-la-Pérade. De plus, divers centres et municipalités possèdent un réseau interne de transport en commun. Finalement, la MRC des Chenaux use d'un transport adapté et collectif pour les déplacements de la MRC vers Trois-Rivières, Shawinigan ou à l'intérieur même de la MRC des Chenaux (TAC, 2014). Ce service fonctionne par réservation et un tarif de 3 $ est demandé par déplacement.

3.2.3. Transport maritime

La MRC des Chenaux est traversée par la voie maritime du Saint-Laurent qui permet aux navires de remonter le fleuve jusqu'aux Grands Lacs en Ontario. Une bonne partie de la voie maritime se retrouve à l'intérieur des limites territoriales des municipalités riveraines au fleuve Saint-Laurent. C'est d'ailleurs à la hauteur de Champlain que la voie maritime se rapproche de très près des berges du fleuve. En face de l'ile Carignan à Champlain, la voie maritime s'élargit en direction de la rive sud formant ainsi un accès au port du parc industriel de Bécancour (MRC des Chenaux, 2006).

En ce qui concerne les infrastructures reliées au transport maritime, la municipalité de Batiscan a acquis du gouvernement fédéral les installations portuaires en bordure du fleuve St-Laurent, tandis que la municipalité de Champlain est en discussion pour acquérir les installations situées sur son territoire. Ces installations comprennent notamment un quai, une rampe de mise à l'eau, un stationnement et un bâtiment ayant déjà servi aux activités portuaires depuis plusieurs années. L'emplacement et l'accessibilité de ces sites en bordure du fleuve Saint-Laurent leur confèrent un potentiel important en matière de développement d'activités récréatives et touristiques. Il est aussi primordial de conserver les facilités d'accostage au quai de Champlain pour répondre aux situations d'urgence maritime. (MRC des Chenaux, 2006)

3.2.4. Transport aérien

Le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 ne compte aucune infrastructure de transport aérien.

3.3. Gestion des matières résiduelles

Chaque municipalité locale est responsable de la collecte et du transport des déchets domestiques. La MRC a compétence sur l'élimination des déchets domestiques ainsi que sur la collecte et le recyclage des matières récupérables et des résidus domestiques dangereux. La MRC des Chenaux fait partie de la Régie intermunicipale de gestion des matières résiduelles de la Mauricie. Il n'y a aucun site d'enfouissement sur les bassins versant de moins de 30 km^2. Les matières récupérables sont acheminées et traitées au centre de tri de la régie à Saint-Étienne-des-Grès. Le lieu d'enfouissement sanitaire (LES) de Champlain reçoit les déchets de toutes les municipalités de la MRC des Chenaux présentes sur le territoire à l'étude. Toutefois, en février 2014, la Régie de gestion des matières résiduelles a signé une entente avec l'entreprise Services Matrec inc. qui permettra de maintenir la vocation d'enfouissement sanitaire du LES de Champlain pour environ 15 ans. La Régie restera propriétaire des lieux. Le site recevra des matières résiduelles provenant des régions de Québec, de Chaudière-Appalaches et de la Beauce ainsi que des marchés situés autour de ces régions. Des volumes proviendront aussi des municipalités limitrophes au LES de Champlain. La Régie n'enfouira plus que les déchets de la Mauricie au LES de Saint-Étienne-des-Grès. (Le Nouvelliste, 2014)

La Ville de Trois-Rivières fait affaire avec différents écocentres (Trois-Rivières secteur ouest, Trois-Rivières secteur est, Champlain, Shawinigan, Saint-Étienne-des-Grès et Louiseville). « Les écocentres sont des sites où les résidents des municipalités membres de la Régie peuvent se départir de leurs matières récupérables, réutilisables ou valorisables » (Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie, 2014). C'est également à ces centres que les citoyens peuvent déposer leurs résidus domestiques dangereux (RDD). La Ville de Trois-Rivières travaille en collaboration avec la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie (RGMRM) concernant la collecte sélective et l'enfouissement.

Il faut aussi mentionner que plusieurs municipalités ont sur leur territoire des anciens sites d'élimination de déchets et des sites de traitement des eaux usées (Tableau 3.4). Comme ces sites peuvent générer des risques et des contraintes au niveau de la santé publique, de la contamination de l'environnement, du bruit, des odeurs, de la circulation

des véhicules lourds et de la pollution visuelle, le schéma d'aménagement de la MRC des Chenaux prévoit des zones tampons ou des distances séparatrices que devront respecter les usages situés à proximité (MRC des Chenaux, 2006).

Tableau 3.4. Sites de traitement des matières résiduelles et des eaux usées (Tiré de MRC des Chenaux, 2006).

Type de contraintes	Municipalité	Localisation
Lieu d'enfouissement sanitaire	Champlain	Lots P-505 à P-510
Site de compostage	Saint-Luc-de-Vincennes	Lot P-101-3
Anciens lieux d'élimination des déchets domestiques, commerciaux et pour certains, industriels	Batiscan	Lot P-328
	Champlain	Lot P-514
	Notre-Dame-du-Mont-Carmel	Lot 129-7
	Sainte-Anne-de-la-Pérade	Lots P-844 et P-474
	Sainte-Geneviève-de-Batiscan	Lot P-323
	Saint-Maurice	Lots P-29, P-30 et P-31
	Saint-Narcisse	Lot P-12
	Saint-Stanislas	Lot P-476
Sites de traitement des eaux usées	Champlain	Lot P-67
	Saint-Maurice	Lot P-222
	Saint-Narcisse	Lots P-48, P-49 et P-54
	Saint-Stanislas	Lot P-515
	Sainte-Anne-de-la-Pérade	Lot P-42

3.4. Gestion des eaux usées

Selon le site d'Environnement Canada (Environnement Canada, 2013a), « Les effluents d'eaux usées sont la plus importante source, en volume, de pollution des eaux de surface au Canada. Les effluents d'eaux usées contiennent beaucoup de polluants et de substances préoccupantes, notamment des poussières grossières, des débris, des solides en suspension, des pathogènes, des déchets organiques en décomposition, des éléments nutritifs et des centaines de produits chimiques. Le terme « eaux usées » sert habituellement à décrire des déchets liquides qui proviennent de deux sources. Les eaux domestiques constituent la première source et proviennent des habitations, des entreprises, des établissements et des industries. La seconde source, les eaux de ruissellement, provient de la pluie ou de la neige fondante qui s'écoule des toits et ruisselle sur les pelouses, les aires de stationnement, les routes et autres surfaces urbaines. Les eaux usées sont évacuées par des réseaux d'égout et dans la plupart des cas sont traitées avant d'être rejetées dans l'environnement. »

Les systèmes de collecte des eaux usées sont habituellement conçus de deux différentes façons :

1. réseau d'égout unitaire;
2. réseau séparatif.

Les réseaux d'égout unitaire combinent la collecte des eaux domestiques et des eaux de ruissellement. Dans le premier cas, lors de périodes de fortes précipitations, un trop-plein dû à la surcharge du réseau d'égout unitaire peut entraîner le déversement direct d'eaux d'égout brutes dans les eaux de surface. Tandis que dans le deuxième cas, les réseaux séparatifs séparent la collecte des eaux domestiques de celle des eaux de ruissellement, ce qui évite la contamination des eaux de surface par de l'eau d'égout domestique (Environnement Canada, 2013a).

Au Québec, les municipalités détiennent et exploitent la plupart des systèmes d'égouts. Une grande partie de la population est desservie par des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées, mais certaines municipalités ont encore recourt aux champs d'épuration et aux fosses septiques. Dans certains cas, il n'y a aucun système de collecte d'égouts et les eaux usées sont directement déversées dans la nature.

Les usines de traitement des eaux usées sont soumises à un ou plusieurs traitements visant à retirer les polluants avant leur évacuation. Selon les localités desservies, le traitement varie considérablement, ce qui signifie que la qualité des eaux usées et la quantité de polluants rejetés dans l'environnement varient d'un endroit à l'autre. (Environnement Canada, 2013a)

Vers la fin des années 70, suite à l'adoption de la Loi sur la qualité de l'environnement en 1972, le gouvernement québécois a été forcé de constater les multiples problèmes de pollution aquatique. Mentionnons qu'à cette époque, c'était moins de 2 % de la population qui était desservie par des réseaux d'égouts et qui bénéficiait de stations d'épuration. De plus, la majorité des industries ne traitaient pas leurs effluents et les pratiques agricoles n'étaient pas très environnementales. C'est alors que le gouvernement lança en 1978 un vaste programme d'assainissement visant à restaurer la qualité des eaux (PADEM). La construction d'ouvrages d'assainissement a atteint son apogée dans les années 90. (MDDEFP, 2013f)

C'est entre 1994 et 2011 que les municipalités des bassins versants de moins de 30 km² ont construit leurs premières stations d'épuration d'eaux usées pour un total de 5 stations présentes sur le bassin. Les caractéristiques de ces stations sont détaillées au Tableau 3.5. et leur localisation à la Carte 3.6. Seule la municipalité de Batiscan ne possède pas de réseau d'égout.

Tableau 3.5. Stations d'épuration des eaux usées dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Stations	Mise en opération	Population desservie[48]	Type de traitement	Débit moyen (m.cu./d.)[49]	Charge moyenne DBO5 (Kg./d.)[50]	Stations, ouvrages de surverse[51] et cours d'eau récepteurs
Trois-Rivières Métropolitain (32260-1)	Mai 1994	101 615	Étangs aérés	97 037	8 343	10 des ouvrages de surverse sont sur le territoire. Les ouvrages «Du Sanctuaire, Terrasse St-Maurice, Duguay, Duguay urgence, Ste-Marthe-du-Cap, Du Moulin, St-Laurent» se déversent directement dans le fleuve St-Laurent ou dans un petit ruisseau près de la confluence avec le fleuve. L'ouvrage «Des Cormier» se déverse directement dans l'émissaire de la station d'épuration Trois-Rivières Métropolitain.
Trois-Rivières (Valley Inn) (37067-1)	Déc. 2001	30	Filtre à tourbe	9,6	1,5	Il n'y a pas d'ouvrage de surverse. L'émissaire de la station se jette dans le ruisseau Cormier près de la confluence du fleuve. La station est une fosse septique connectée à un système de biofiltres, soit un traitement comportant plusieurs «écoflos».

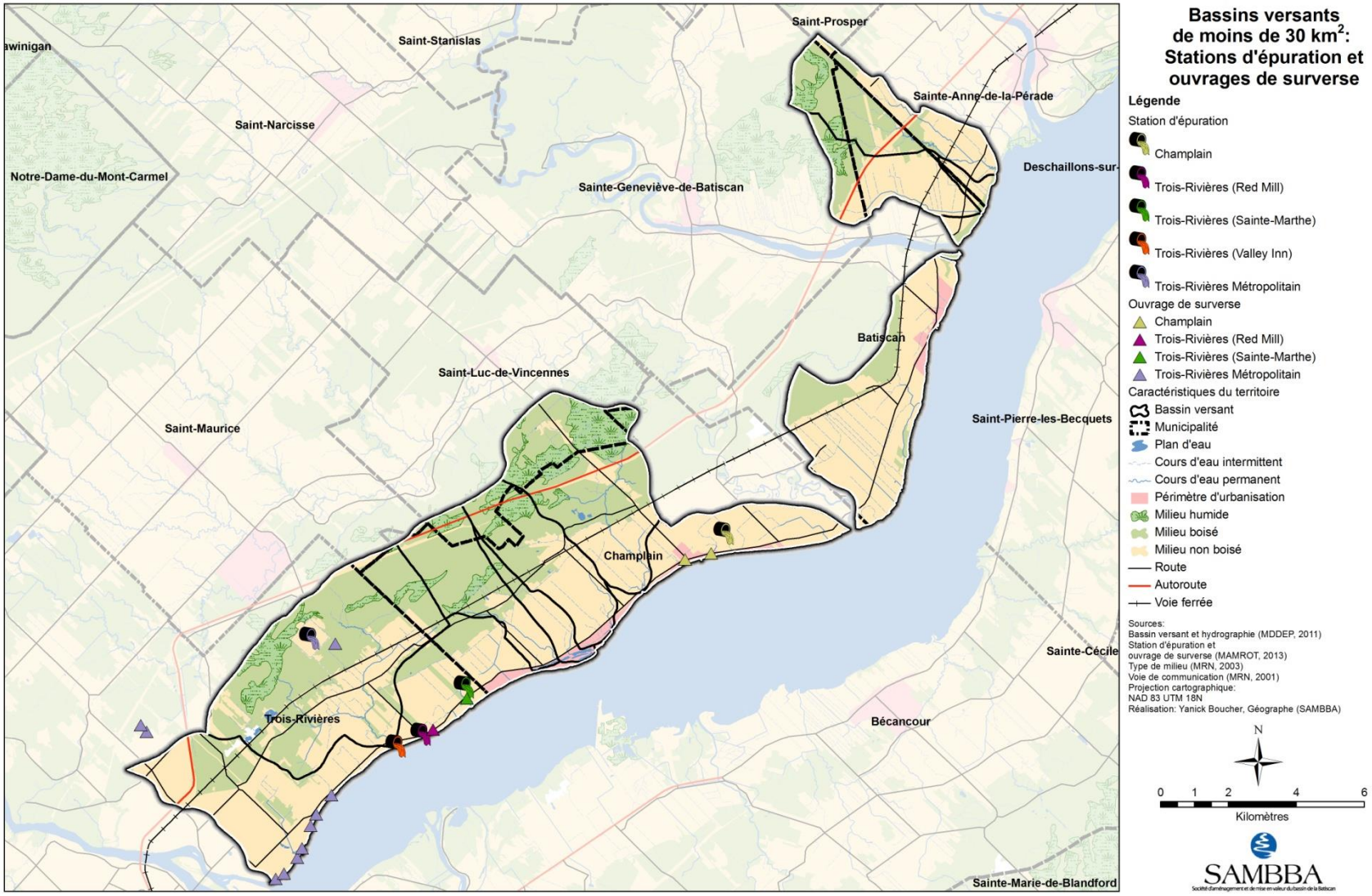
48 La population est approximative
49 Le débit est approximatif
50 La charge moyenne CBO5 est approximative
51 Le nombre d'ouvrages de surverse est approximatif

(suite) **Tableau 3.5. Stations d'épuration des eaux usées dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC).**

Stations	Mise en opération	Population desservie[52]	Type de traitement	Débit moyen (m.cu./d.) [53]	Charge moyenne DBO5 (Kg./d.) [54]	Stations, ouvrages de surverse[55] et cours d'eau récepteurs
Trois-Rivières (Red Mill) (37067-2)	Déc. 2011	24	Fosse septique	9,1	1,2	L'ouvrage (1) se jette dans le fleuve. L'eau se déversant dans l'ouvrage a subi le traitement de la fosse septique. La station d'épuration est une fosse septique connectée à un champ d'épuration. L'ouvrage se trouve au même endroit que la station.
Trois-Rivières (Sainte-Marthe) (37050-1)	Jan. 1995	100	Filtre intermit-tent à recircula-tion	49,5	5	L'ouvrage (1) se jette dans le fleuve. L'émissaire de la station se déverse dans le ruisseau Turcotte près de la confluence avec le fleuve. La station d'épuration est une fosse septique suivie d'un traitement filtre intermittent à recirculation. Il y a aussi une désinfection aux U.V.
Champlain (37220-1)	Nov. 2004	500	Étangs à rétention réduite	395,8	95,6	Deux ouvrages s'écoulent dans deux petits cours d'eau qui se jettent dans le fleuve. L'émissaire s'écoule dans un autre.

Sources : MAMROT, 2014

52 La population est approximative
53 Le débit est approximatif
54 La charge moyenne CBO5 est approximative
55 Le nombre d'ouvrages de surverse est approximatif



Carte 3.6. Localisation des stations d'épuration et des ouvrages de surverse dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC).

3.4.1. Performance des stations d'épuration

Selon le rapport d'évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux de 2012 (MAMROT, 2012), « le nombre d'ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (OMAE) faisant partie de l'évaluation annuelle de performance continue d'augmenter année après année […] En 2012, l'évaluation de performance a porté sur 792 stations d'épuration et 4 449 ouvrages de surverse qui étaient en service au 1er janvier 2012. En grande majorité, ces stations, soit 697, ont été construites dans le contexte des différents programmes de subvention mis en place depuis 1978 ».

Toujours selon ce rapport, l'évaluation de performance de l'ensemble des ouvrages a été faite au moyen de l'application SOMAE (Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux). Les ouvrages de surverse et la station d'épuration sont évalués séparément et comportent deux volets.

1) exécution du programme de suivi (débordements);
2) respect des exigences de rejet.

Les données du SOMAE permettent de connaître la qualité des eaux usées traitées et rejetées par les stations d'épuration dans les rivières ou autres cours d'eau récepteurs des bassins versants. Les paramètres suivants sont mesurés dans les affluents (eaux provenant des réseaux d'égout, avant traitement) et les effluents (eaux à la sortie de l'ouvrage d'assainissement, après traitement) des stations d'épuration :

- Demande biochimique en oxygène durant 5 jours (DBO5)
- Matières en suspension (MES)
- Phosphore total (Ptot)
- Coliformes fécaux (paramètres mesurés seulement dans les effluents)

Selon les rapports de bilan annuel de performance produit par le MAMOT (MAMROT, 2014) « L'exécution du programme de suivi et le respect des exigences de rejet font l'objet d'une note distincte. La première reflète les efforts de l'exploitant à fournir au Ministère toutes les données nécessaires à l'évaluation des ouvrages à l'intérieur d'un délai raisonnable. La seconde révèle la performance des ouvrages par rapport aux exigences de rejet qui leur ont été attribuées. »

« La note Respect de l'exigence/réseau reflète l'importance de chaque ouvrage de surverse par rapport à l'ensemble des ouvrages sur le réseau. Ainsi, si la station possède

un seul ouvrage de surverse, la note sera de 0 % ou 100 %, selon que l'exigence de rejet de l'ouvrage est respectée ou non. Si une station possède plusieurs ouvrages de surverse, le nombre de points attribués à chaque ouvrage (lorsque l'exigence de rejet est respectée) dépend du volume théorique d'eaux usées passant par cet ouvrage sur le volume total d'eaux usées passant par l'ensemble des ouvrages de surverse. Ainsi, le nombre de points attribués à chaque ouvrage dépend de l'importance relative de cet ouvrage. » (MAMROT, 2012)

Voici les tableaux (Tableau 3.6 à Tableau 3.15) d'évaluation de performance des OMAE présents sur le territoire ainsi que les tableaux résumés des moyennes des paramètres de qualité de l'eau pour chacun d'eux.

Tableau 3.6. Évaluation de performance des OMAE pour la station de Champlain de 2006 à 2010 (MAMROT, 2014).

	Note de la station (%)		Note de l'ouvrage de surverse (%)		Nombre
Année	**Suivi**	**Exigence**	**Suivi**	**Exigence**	**surverses**
2010	90	100	93	100	2
2009	80	50	100	100	2
2008	97	50	97	100	2
2007	98	50	100	100	2
2006	100	50	100	100	2

Tableau 3.7 . Résumé des moyennes des OMAE de Champlain de 2006 à 2012 (MAMROT, 2014).

	N°	**Type**	**Débits (m^3/d)**	**DBO5 (kg/d)**	**MES (kg/d)**	**Ptot (kg/d)**
Moyenne 2006 à 2012			396	96	73	---
D'origine industrielle	37220-1	ERR[1]				
(2011-2012)			28	53	22	0,8

[1] Étangs à rétention réduite

Tableau 3.8. Évaluation de performance des OMAE pour la station de Trois-Rivières (Valley Inn) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).

	Note de la station (%)		Note de l'ouvrage de surverse (%)		Nombre
Année	Suivi	Exigence	Suivi	Exigence	Surverses
2010	95	100	---	---	0
2009	80	100	---	---	0
2008	93	100	---	---	0
2007	100	100	---	---	0
2006	100	100	---	---	0
2005	100	100	---	---	0
2004	100	100	---	---	0
2003	100	100	---	---	0
2002	100	SO	100	100	1

Tableau 3.9 . Tableau résumé des moyennes des OMAE de Trois-Rivières (Valley Inn) de 2002 à 2012 (MAMROT, 2014).

	N°	Type	Débits (m^3/d)	DBO5 (kg/d)	MES (kg/d)	Ptot (kg/d)
Moyenne 2002 à 2012	37067-1	FT	9,6	1,5	1,8	0,1

Tableau 3.10. Évaluation de performance des OMAE pour la station de Trois-Rivières (Métropolitain) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).

	Note de la station (%)		Note de l'ouvrage de surverse (%)		Nombre
Année	Suivi	Exigence	Suivi	Exigence	surverses
2010	100	100	99	97	47
2009	100	100	99	96	47
2008	100	100	99	96	48
2007	98	100	99	98	47
2006	100	100	99	98	47
2005	100	100	100	98	47
2004	100	100	100	98	45
2003	100	100	100	98	45
2002	100	100	99	97	45

Tableau 3.11. Résumé des moyennes des OMAE de Trois-Rivières (Métropolitain) de 2001 à 2012 (MAMROT, 2014).

	N°	Type	Débits (m^3/d)	DBO5 (kg/d)	MES (kg/d)	Ptot (kg/d)
Moyenne 2001 à 2012	32260-1	EA	97037	8343	8704	306

Tableau 3.12. Évaluation de performance des OMAE pour la station de Trois-Rivières (Red Mill) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).

	Note de la station (%)		Note de l'ouvrage de surverse (%)		Nombre
Année	Suivi	Exigence	Suivi	Exigence	surverses
2010	85	---	100	100	1
2009	80	---	100	0	1
2008	100	---	100	100	1
2007	100	0	100	100	1
2006	100	0	100	100	1
2005	100	SO	100	100	1
2004	100	SO	100	100	1
2003	100	SO	100	100	1
2002	SO	SO	100	100	2

Tableau 3.13. Tableau résumé des moyennes des OMAE de Trois-Rivières (Red Mill) de 2002 à 2012 (MAMROT, 2014)

	N°	Type	Débits (m^3/d)	DBO5 (kg/d)	MES (kg/d)	Ptot (kg/d)
Moyenne 2002 à 2012	37067-2	FS	9,1	1,2	1,4	0,1

Tableau 3.14. Évaluation de performance des OMAE pour la station de Trois-Rivières (Sainte-Marthe) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).

	Note de la station (%)		Note de l'ouvrage de surverse (%)		Nombre
Année	Suivi	Exigence	Suivi	Exigence	surverses
2010	90	100	100	100	1
2009	100	100	100	100	1
2008	95	100	100	100	1
2007	100	100	100	100	1
2006	100	100	100	100	1
2005	100	100	100	100	1
2004	98	100	100	100	1
2003	100	80	100	100	1
2002	100	100	100	50	2

Source : *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux 2002 à 2010 MAMROT.*

Tableau 3.15. Résumé des moyennes des OMAE de Trois-Rivières (Sainte-Marthe) de 2001 à 2012 (MAMROT, 2014).

	N°	Type	Débits (m^3/d)	DBO5 (kg/d)	MES (kg/d)	Ptot (kg/d)
Moyenne 2001 à 2012	37050-1	FIR	49,5	5	6	0,2

Résultats par station d'épuration

Les résultats d'analyses des paramètres mesurés dans le cadre du suivi SOMAE, entre 2001 et 2012, sont présentés pour les cinq stations présentes sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km² dans les Tableau 3.16 à Tableau 3.25. Voici les données des concentrations observées aux affluents et aux effluents (moyennes annuelles) entre 2001 et 2012 pour les paramètres suivants: débits, DBO5, matières en suspension (MES), phosphore total (Ptot) et coliformes fécaux. Leur pourcentage de rendement est également indiqué (R).

Champlain

Tableau 3.16. Résultats d'analyses des affluents de la station Champlain de 2006 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Débits (m³/d)	DBO5 (kg/d)	MES (kg/d)	Ptot (kg/d)
2010	167,4	17,0	12,2	----
2009	186,5	22,8	21,1	----
2008	208,5	23,1	19,0	----
2007	163,6	23,6	11,4	----
2006	206,9	19,3	19,9	----

Tableau 3.17. Résultats d'analyses des effluents de la station Champlain de 2006 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Débits (m.cu./d.)	DBO5 (kg/d)	R (%)	MES (kg/d)	R (%)	Ptot (kg/d)	R (%)	Coliformes fécaux (P1[56])	Respect exigences (%)
2010	167,4	2,0	88,2	5,4	55,7	---	---	337	100
2009	186,5	3,5	84,6	5,1	75,8	---	---	22 192	50
2008	208,5	3,5	84,8	4,4	76,8	---	---	48 585	50
2007	163,6	4,7	80,1	3,5	69,3	---	---	20 684	50
2006	206,9	4,3	77,7	4,5	77,4	---	---	13 500	50

[56] P1 fait référence à la période estivale de l'année. Nous n'avons pas les données annuelles pour cette station.

Trois-Rivières (Valley Inn)

Tableau 3.18. Résultats d'analyses des affluents de la station de Trois-Rivières (Valley Inn) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Débits (m^3/d)	DBO5 (kg/d)	MES (kg/d)	Ptot (kg/d)
2010	14,2	1,7	3,5	---
2009	16,6	0,9	0,8	---
2008	21,9	1,3	1,0	---
2007	16,1	1,0	0,4	---
2006	23,0	4,0	6,4	---
2005	21,7	0,9	0,5	---
2004	17,6	1,2	1,1	---
2003	18,1	1,2	0,9	---
2002	10,1	0,8	0,6	---

Tableau 3.19. Résultats d'analyses des effluents de la station Trois-Rivières (Valley Inn) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Débits (m.cu./d.)	DBO5 (kg/d)	R (%)	MES (kg/d)	R (%)	Ptot (kg/d)	R (%)	Coliformes fécaux (P1[57])	Respect exigences (%)
2010	14,2	0	100	0	100	---	---	1 966	100
2009	16,6	0,1	88,9	0	100	---	---	24 124	100
2008	21,9	0,1	92,3	0,1	90	---	---	22 542	100
2007	16,1	0	100	0	100	---	---	13 623	100
2006	23,0	0	100	0	100	---	---	4 780	100
2005	21,7	0	100	0	100	---	---	1 170	100
2004	17,6	0	100	0	100	---	---	1 800	100
2003	18,1	0	100	0,1	88,9	---	---	31	100
2002	10,1	0	100	0	100	---	---	NA	NA

[57] P1 fait référence à la période estivale de l'année. Nous n'avons pas les données annuelles pour cette station.

Trois-Rivières (Métropolitain)

Tableau 3.20. Résultats d'analyses des affluents de la station de Trois-Rivières (Métropolitain) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Débits (m^3/d)	DBO5 (kg/d)	MES (kg/d)	Ptot (kg/d)
2010	65 179,5	5 373,4	9 612,4	---
2009	68 677,8	4 850,5	7 785,1	---
2008	70 571,0	5 458,5	8 832,8	---
2007	61 178,8	5 317,8	9 128,4	---
2006	67 550,9	6 029,8	10 687,7	---
2005	65 725,9	6 642,8	11 685,0	---
2004	61 623,0	6 804,0	11 022,8	---
2003	62 415,8	6 503,0	10 960,5	---
2002	60 146,4	6 353,9	11 318,1	---
2001	63 923,0	6 965,0	10 881,0	---

Tableau 3.21. Résultats d'analyses des effluents de la station Trois-Rivières (Métropolitain) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Débits (m.cu./d.)	DBO5 (kg/d)	R (%)	MES (kg/d)	R (%)	Ptot (kg/d)	R (%)	Coliformes fécaux (P1[58])	Respect exigences (%)
2010	65 179,5	491,3	90,9	744,2	92,3	---	---	49	100
2009	68 677,8	475,7	90,2	735,2	90,6	---	---	22	100
2008	7 0571,0	615,0	88,7	763,1	91,4	---	---	21	100
2007	61 178,8	681,8	87,2	808,6	91,1	---	---	20	100
2006	67 550,9	789,7	86,9	829,3	92,2	---	---	35	100
2005	65 725,9	639,3	90,4	494,1	95,8	---	---	32	100
2004	61 623,0	611,7	91,0	540,1	95,1	---	---	23	100
2003	62 415,8	529,2	91,9	428,8	96,1	---	---	24	100
2002	60 146,4	573,6	91,0	479,1	95,8	---	---	25	100
2001	63 923,0	548,6	92,1	440,7	95,9	---	---	21	100

[58] P1 fait référence à la période estivale de l'année. Nous n'avons pas les données annuelles pour cette station.

Trois-Rivières (Red Mill)

Tableau 3.22. Résultats d'analyses des affluents de la station de Trois-Rivières (Red Mill) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Débits (m³/d)	DBO5 (kg/d)	MES (kg/d)	Ptot (kg/d)
2010	10,4	0,4	0,3	---
2009	13,9	0,5	0,7	---
2008	16,1	0,3	0,4	---
2007	9,1	0,3	0,2	---
2006	17,4	0,6	0,9	---
2005	13,1	0,3	0,1	---
2004	9,8	0,5	0,2	---
2003	9,2	0,4	1,0	---
2002	4,0	0,6	0,6	---

Tableau 3.23. Résultats d'analyses des effluents de la station Trois-Rivières (Red Mill) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Débits (m.cu./d.)	DBO5 (kg/d)	R (%)	MES (kg/d)	R (%)	Ptot (kg/d)	R (%)	Coliformes fécaux (P1[59])	Respect exigences (%)
2010	10,4	---	---	---	---	---	---	NA	NA
2009	13,9	---	---	---	---	---	---	NA	NA
2008	16,1	---	---	---	---	---	---	NA	NA
2007	9,1	---	---	---	---	---	---	NA	NA
2006	17,4	---	---	---	---	---	---	NA	NA
2005	13,1	---	---	---	---	---	---	NA	NA
2004	9,8	---	---	---	---	---	---	NA	NA
2003	9,2	---	---	---	---	---	---	NA	NA
2002	4	---	---	---	---	---	---	NA	NA

[59] P1 fait référence à la période estivale de l'année. Nous n'avons pas les données annuelles pour cette station.

Trois-Rivières (Sainte-Marthe)

Tableau 3.24. Résultats d'analyses des affluents de la station de Trois-Rivières (Sainte-Marthe) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Débits (m³/d)	DBO5 (kg/d)	MES (kg/d)	Ptot (kg/d)
2010	22,9	2,3	1,7	---
2009	23,1	3,3	2,4	---
2008	27,0	3,2	2,4	---
2007	21,9	3,1	2,0	---
2006	26,2	2,2	1,4	---
2005	30,1	3,2	0,9	---
2004	53,1	3,9	2,1	---
2003	60,2	4,2	3,6	---
2002	35,5	4,2	1,6	---
2001	35,0	5,0	4,0	---

Tableau 3.25. Résultats d'analyses des effluents de la station Trois-Rivières (Sainte-Marthe) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Débits (m.cu./d.)	DBO5 (kg/d)	R (%)	MES (kg/d)	R (%)	Ptot (kg/d)	R (%)	Coliformes fécaux (P1[60])	Respect exigences (%)
2010	22,9	0,1	95,7	0,2	88,2	---	---	29	100
2009	23,1	0,1	97,0	0,2	91,7	---	---	128	100
2008	27,0	0,1	96,9	0,2	91,7	---	---	13	100
2007	21,9	0,1	96,8	0,1	95,0	---	---	14	100
2006	26,2	0,1	95,5	0,2	85,7	---	---	158	100
2005	30,1	0,1	96,9	0,2	77,8	---	---	14	100
2004	53,1	0,2	94,9	0,3	85,7	---	---	24	100
2003	60,2	0,2	95,2	0,3	91,7	---	---	2 480	80
2002	35,5	0,2	95,2	0,2	87,5	---	---	20	100
2001	35,0	0,1	97,9	0,2	95,5	---	---	241	100

[60] P1 fait référence à la période estivale de l'année. Nous n'avons pas les données annuelles pour cette station.

3.4.2. Ouvrages de surverse et débordements

Voici la définition d'un ouvrage de surverse selon le rapport du programme de suivi des ouvrages de surverse du MAMOT (MAMROT, 2000) : « 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. La première partie peut être qualifiée d'ouvrage de contrôle, alors que la seconde constitue le trop-plein proprement dit. La première est celle qui permet aux eaux usées d'être dirigées vers la station d'épuration la majeure partie du temps. La seconde est celle qui 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).»

Selon le rapport d'évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux de 2012 (MAMROT, 2012), « pour chaque ouvrage de surverse, des objectifs de débordement sont fixés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). À partir de ces objectifs, de la capacité des ouvrages et de l'historique des débordements, des exigences de rejet sont établies par le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT). Un débordement est comptabilisé pour chaque jour civil (de minuit à 23 h 59) au cours duquel ont lieu des débordements, peu importe le nombre de fois où cet ouvrage déborde dans la même journée. Ce sont donc les journées avec débordement qui sont comptabilisées. De même, si l'ouvrage déborde de 23 heures à 1 heure, deux débordements seront comptabilisés. »

« Le programme de suivi des ouvrages de surverse demande que chaque ouvrage soit visité au moins une fois par semaine. À l'occasion de ces visites, l'exploitant indique si l'ouvrage déborde et si le repère de débordement a été déplacé. Dans les cas où il y a un enregistreur, l'exploitant note la durée de débordement enregistrée pour chaque journée depuis la dernière visite. Chaque débordement noté est catégorisé par le MAMOT (temps sec, pluie, fonte, urgence ou autre). Dans les cas où il y a un enregistreur qui cumule le temps, on calcule, pour chaque lecture d'enregistreur, un débordement par 24 heures (durée enregistrée divisée par 24, arrondie au nombre entier supérieur). Dans les cas où seul un repère est présent, on calcule un seul débordement par visite (ou par semaine). » (MAMROT, 2012)

Un résumé de l'évaluation de(s) ouvrage(s) de surverse pour chacune des stations du territoire est présenté aux Tableau 3.26 à Tableau 3.30. En général, au niveau des

petites stations telles que Champlain et Trois-Rivières (Red Mill), il y eut peu ou pas de débordements dans durant la période d'analyse. Lorsqu'il y en avait, c'était principalement dans des situations d'urgence. Entre 2001 et 2005, il y avait de 1 à 20 débordements par année à la station Trois-Rivières (Sainte-Marthe), surtout lors de pluie ou de situations non caractérisées. Mais depuis 2005, date à laquelle la station fut munie d'un enregistreur, 1 à 2 débordements sont enregistrés annuellement en situation d'urgence. C'est à la station de Trois-Rivières (Métropolitain), qui est munie de 46 ouvrages de surverse et de 2 enregistreurs depuis 2005, que le nombre de débordements annuels est le plus élevé. Il y eut en moyenne, 805 débordements par année (2001-2010) dont 65 % se déroulaient en période de pluie. En 2009 et 2010, il y eut respectivement 9 et 2 débordements par temps sec. « Ces débordements classés en temps sec ont été causés, en général, par une sous-capacité des ouvrages ou un délai d'intervention jugé déraisonnable suite à un bris ou à un remplacement d'équipement. Le nombre de débordements est bien sûr grandement influencé par les conditions climatiques et le type de réseau d'égout. » (MAMROT, 2012)

Même si les ouvrages respectent les exigences de rejet qui leur sont attribuées, il faudrait viser à ce qu'aucun débordement ne se produise à l'exception de cas urgents ou alors que le nombre de débordements respecte l'objectif de débordement fixé par le MDDELCC. Puisque les exigences de rejet fixées pour chaque ouvrage tiennent compte de la qualité du réseau où se trouve l'ouvrage, les exigences sont souvent minimales. Les débordements sont souvent tolérés en temps de pluie, en temps de fonte ou en situation d'urgence. Les seuls débordements qui ne sont pas admis sont ceux dont l'occurrence est par temps sec. (MAMROT 2000)

Champlain

Tableau 3.26. Évaluation de l'ouvrage de surverse de Champlain de 2006 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Note exigence (%)	Note suivi (%)	Nombre de débordements				
			Pluie	Fonte	Urgence	Autre	Temps sec
2010	100	93	0	0	0	0	0
2009	100	100	0	0	0	0	0
2008	100	97	0	0	0	0	0
2007	100	100	0	0	0	0	0
2006	100	100	0	0	1	0	0
Moyenne	**100**	**98**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Trois-Rivières (Valley Inn)

Tableau 3.27. Évaluation des ouvrages de surverse de Trois-Rivières (Valley Inn) en 2002 (MAMROT, 2014).

Année	Note exigence (%)	Note suivi (%)	Nombre de débordements				
			Pluie	Fonte	Urgence	Autre	Temps sec
2002	100	100	1	1	0	0	0

Trois-Rivières (Métropolitain)

Tableau 3.28. Évaluation des ouvrages de surverse de Trois-Rivières (Métropolitain) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Note exigence (%)	Note suivi (%)	Nombre de débordements				
			Pluie	Fonte	Urgence	Autre	Temps sec
2010	97	99	575	50	51	29	2
2009	96	99	456	186	49	50	9
2008	96	99	627	156	62	56	0
2007	98	99	553	65	92	50	0
2006	98	99	621	114	103	51	0
2005	98	100	567	116	159	31	0
2004	98	100	481	99	183	35	0
2003	98	100	509	91	96	37	0
2002	97	99	511	64	147	17	0
2001	100	99	334	39	110	0	2
Moyenne	**98**	**99**	**523**	**98**	**105**	**36**	**1**

Trois-Rivières (Red Mill)

Tableau 3.29. Évaluation des ouvrages de surverse de Trois-Rivières (Red Mill) de 2002 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Note exigence (%)	Note suivi (%)	Nombre de débordements				
			Pluie	Fonte	Urgence	Autre	Temps sec
2010	100	100	0	0	0	0	0
2009	0	100	1	0	7	2	0
2008	100	100	0	0	0	0	0
2007	100	100	0	0	2	0	0
2006	100	100	0	0	2	0	0
2005	100	100	0	0	1	0	0
2004	100	100	0	0	1	0	0
2003	100	100	0	0	0	0	0
2002	100	100	0	0	4	0	0
Moyenne	**89**	**100**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**

Trois-Rivières (Sainte-Marthe)

Tableau 3.30. Évaluation des ouvrages de surverse de Trois-Rivières (Sainte-Marthe) de 2001 à 2010 (MAMROT, 2014).

Année	Note exigence (%)	Note suivi (%)	Nombre de débordements				
			Pluie	Fonte	Urgence	Autre	Temps sec
2010	100	100	0	0	1	0	0
2009	100	100	0	0	1	0	0
2008	100	100	1	0	1	0	0
2007	100	100	0	0	1	0	0
2006	100	100	0	0	1	0	0
2005	100	100	1	0	1	0	0
2004	100	100	8	4	1	0	0
2003	100	100	9	0	1	0	0
2002	50	100	8	1	3	0	0
2001	100	100	0	0	10	0	0
Moyenne	**95**	**100**	**3**	**1**	**2**	**0**	**0**

3.5. Secteur commercial

Située à proximité de grandes agglomérations urbaines, la MRC des Chenaux ne possède aucun centre de service commercial d'envergure régionale (MRC des Chenaux, 2006). Selon le schéma d'aménagement de la MRC des Chenaux : « on dénombre 217 immeubles commerciaux sur le territoire de la MRC. Les entreprises commerciales sont principalement axées sur la fourniture de biens et services d'utilité courante […] Les entreprises commerciales sont majoritairement localisées dans le secteur central des noyaux villageois ainsi qu'en périphérie du périmètre urbain, en bordure des routes principales aux entrées de village ».

En ce qui a trait au territoire à vocation commerciale pour la Ville de Trois-Rivières, il ne représente que 0,87 km^2, soit 0,7 % du territoire, et est entièrement concentré dans les sous-bassins du Sanctuaire et Cormier. La MRC des Chenaux possède 2,7 km^2, soit 2,1 % du territoire, qui est désigné comme affectation urbaine (MAMROT, 2009). On retrouve des entreprises de services un peu partout, mais principalement à Trois-Rivières dans les secteurs Sainte-Marthe, du Sanctuaire, de la Madeleine, des Estacades et Châteaudun, suivant les grandes artères routières.

3.6. Secteur industriel

Les activités industrielles forment l'un des moteurs fondamentaux du bon développement économique des régions. Dans les bassins versants de moins de 30 km², le secteur industriel représente 4,1 km^2, soit 3,2 % du territoire. Ceci inclut 3,9 km^2 de zonage industriel dans la ville de Trois-Rivières et 0,2 km^2 d'affectation industrielle dans la MRC des Chenaux (MAMROT, 2009).

Selon le schéma d'aménagement de la MRC des Chenaux, « on compte 47 immeubles associés à cette fonction. On peut ajouter à ce nombre les grandes entreprises de transport et de construction qui doivent aussi être assimilées à la fonction industrielle, et ce, même si elles ne sont pas identifiées comme telles au rôle d'évaluation. Le secteur de l'ameublement domine largement le paysage industriel, et ce, autant en nombre d'entreprises qu'en nombre d'employés. La confection de matelas et de ses composantes y est particulièrement développée. Les autres activités industrielles que l'on retrouve sur le territoire de la MRC sont principalement reliées aux secteurs de l'agroalimentaire, de la fabrication de produits de bois et de la confection de vêtements. C'est par ailleurs, dans le secteur agroalimentaire que l'on a observé la plus forte

croissance au cours des dernières années. » De plus, la transformation des entreprises agricoles familiales traditionnelles en de grandes entreprises de type industriel est de plus en plus fréquente en raison du manque de relève dans ce domaine (MRC des Chenaux, 2006).

Le plan d'urbanisme de la Ville de Trois-Rivières relate son passé industriel : « En plus de l'agriculture, l'exploitation du minéral de fer joue rapidement un rôle prédominant dans l'économie de Saint-Marthe-du-Cap. La découverte d'importants gisements de minerai de fer à proximité des rangs Red Mill et Saint-Malo amène l'ouverture d'une usine d'exploitation en 1890. L'usine Red Mill fabrique des pigments de peinture à partir du minerai extrait du sol, et devient rapidement le principal employeur du secteur. Elle demeurera en exploitation jusqu'en 1967. »

Autrefois reconnue comme la capitale mondiale du papier, Trois-Rivières connut une diversification de sa structure industrielle au cours des dernières décennies, notamment dans les secteurs de l'aéronautique, des bioprocédés industriels, de la logistique et distribution et des technologies environnementales. De plus, le développement des petites et moyennes entreprises à Trois-Rivières s'est réalisé en termes de sous-traitance et de fournisseurs de services spécialisés tels que la fabrication de produits métalliques, les matériaux de construction, les meubles et la transformation du bois, les services techniques et d'ingénierie, etc. (IDE Trois-Rivières, 2014). Sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2, les grandes entreprises manufacturières sont principalement concentrées dans le secteur Cap-de-la-Madeleine de la Ville de Trois-Rivières, mais plusieurs PME sont distribuées à travers l'ensemble des municipalités. Aucune entreprise potentiellement dangereuse n'est présente sur le territoire du bassin.

À l'heure actuelle, sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2, aucune information n'est disponible sur la quantité d'eau prélevée directement dans le milieu par les industries de même que sur la qualité des rejets. Toutefois, il convient de préciser que le nombre d'industries en activité sur le bassin est peu élevé. De plus, le nouveau Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau (c. Q-2, r. 3.2.1), adopté en août 2009, permettra d'améliorer les connaissances relatives aux prélèvements en eau sur l'ensemble du territoire. En fait, ce règlement oblige tous les préleveurs de 75 m^3 d'eau ou plus par jour à partir d'une nappe souterraine, d'un cours d'eau ou d'un lac, à soumettre une déclaration de prélèvement. Ces préleveurs, constitués principalement des municipalités, des industries et des commerces qui ne sont pas desservis par un réseau d'aqueduc, doivent transmettre au MDDELCC toute l'information les identifiant et, une fois par année, tous les renseignements relatifs aux

prélèvements qu'ils ont effectués. Une demande d'information a été soumise à cet effet.

3.6.1. Industrie forestière

Le territoire à vocation agroforestier représente 43,4 km^2, soit 34 % des bassins versants de moins de 30 km^2. Aucune zone du territoire à l'étude n'est catégorisée comme territoire forestier. Le territoire agroforestier est surtout du domaine privé et est souvent inclus dans la zone de protection agricole (MRC des Chenaux, 2006).

3.6.2. Carrières et sablières

Selon le Schéma d'aménagement de la MRC des Chenaux, les carrières et sablières sont autorisées uniquement dans les affectations agroforestières. L'aire exploitée d'une carrière ou d'une sablière doit se situer à une distance minimale de :

- 600 m d'un périmètre urbain ou d'une affectation récréative;
- 1 000 m d'un point de captage d'eau servant à alimenter un réseau d'aqueduc;
- 70 m de l'emprise d'un chemin public.

« L'inventaire des ressources en granulat du ministère des Ressources naturelles révèle la présence de nombreux sites d'extraction de matières minérales sur le territoire de la MRC des Chenaux. […] L'autre secteur propice aux activités d'extraction se trouve en bordure de la terrasse surplombant la plaine du Saint-Laurent à Champlain et Batiscan. Les données recueillies en 1997 par la MRC chiffrent à 95 le nombre de sites d'extraction. Seuls 37 de ces sites ont été autorisés par le ministère de l'Environnent, tandis que 27 autres sites sont considérés comme ayant des droits acquis en vertu du règlement sur les carrières et sablières. Les quelque 31 autres sites d'extraction ne possèdent aucun droit acquis à leur exploitation, même si certains de ceux-ci ont déjà obtenu un permis du ministère des Transports.

Il faut cependant souligner que la majorité de ces sites d'extraction de sable et de gravier ne sont pas exploités en tout temps, ni de façon intense, la demande en granulat étant de nature très irrégulière. L'exploitation des carrières et sablières cause des nuisances au niveau de la circulation des véhicules lourds, du bruit et des émanations de poussière. Des problèmes peuvent aussi survenir en ce qui concerne la compatibilité des usages à proximité ou la protection des eaux souterraines. Sauf exception, lorsque cesse l'exploitation, les sites sont abandonnés sans qu'ils soient restaurés ou réaménagés entraînant ainsi une dégradation du paysage et du milieu naturel» (MRC des Chenaux,

2006). Précisons que « selon le Règlement sur les carrières et les sablières, la restauration du sol est obligatoire dans le cas d'une nouvelle carrière ou sablière ou lors de l'agrandissement d'une carrière ou d'une sablière existante le 17 août 1977. Le terme « nouveau » au sens de ce règlement signifie que l'exploitation est entamée après le 17 août 1977 » (N. Grondin, MERN, *comm. pers.*, 2014). À noter également que l'exploitation de carrières et de sablières est interdite dans certains secteurs. Cette interdiction ne vise que le sable et le gravier en terres privées concédées par l'État à des fins autres que minières avant le 1er janvier 1966 (N. Grondin, MERN, *comm. pers.*, 2014).

Sur le territoire à l'étude, seulement neuf sablières et bancs d'emprunt sont présents (MRN, 2003). Aucune carrière n'est répertoriée.

3.6.3. Industrie chimique

Il n'y a pas d'industrie chimique sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2.

3.6.4. Industrie gazière et pétrolière

Le réseau de transport de gaz naturel passant sur le territoire comprend une conduite de transport (Carte 3.7). La principale conduite de transport qui relie Québec et Montréal traverse le territoire de la MRC des Chenaux et la Ville de Trois-Rivières dans un corridor d'une emprise de 23 m longeant l'autoroute 40. Cette conduite d'un diamètre de 610 mm appartient à Gazoduc Trans-Québec & Maritimes (MRC des Chenaux, 2006).

Selon un article publié dans le Nouvelliste le 8 mars 2014, intitulé *Le pipeline traversera la Mauricie* : « L'entreprise TransCanada Corporation de Calgary vient de transmettre son projet Oléoduc Énergie Est à l'Office national de l'énergie du Canada pour approbation puisqu'il traverse six provinces. Dans ce document, le tracé de la rive nord du Saint-Laurent est confirmé. Ce pipeline passera dans les comtés de Maskinongé, Trois-Rivières et Champlain. Il traversera notamment les rivières Maskinongé, du Loup, Yamachiche, Saint-Maurice, Batiscan et Sainte-Anne. Dans le projet, il est prévu deux stations de pompage en Mauricie, soit à Maskinongé et à Saint-Maurice. Rappelons que ce projet, estimé à 12 milliards de dollars, consiste à construire 1 000 km de pipeline, de plus d'un mètre de diamètre, à travers le Québec, dans lequel couleront, à compter de 2018, chaque 24 heures, 1,1 million de barils de pétrole brut des sables bitumineux de l'Alberta vers le Nouveau- Brunswick et de là, partout dans le monde par bateau. […]Ce

projet comporte des risques environnementaux indéniables, entre autres au niveau de l'eau potable, des terres agricoles et de la hausse des émissions de gaz à effet de serre, qui seront assumés par nous, les contribuables, si le gouvernement du Québec ne s'y oppose pas fermement. Les pressions sont fortes présentement, à preuve la compagnie TransCanada a plus de 15 lobbyistes inscrits au registre des lobbyistes du Québec. Le pétrole des sables bitumineux étant plus lourd que le pétrole conventionnel, il doit être dilué avec des produits chimiques hautement toxiques pour circuler dans des oléoducs. Et, contrairement au pétrole brut conventionnel, le pétrole de bitume ne flotte pas: déversé dans une rivière, il se loge au fond. »

De plus, Gaz métropolitain a construit en 2005 une conduite de 508 mm de diamètre pour alimenter une usine de cogénération dans le parc industriel de Bécancour. Le tracé de ce gazoduc traverse la municipalité de Champlain et le fleuve Saint-Laurent à la hauteur de l'ile Carignan. Les préoccupations de la MRC envers ce projet concernent les risques associés à la présence du gazoduc dans un secteur urbanisé et les impacts environnementaux sur les milieux naturels insulaires et riverains. En ce qui concerne la distribution du gaz naturel, la MRC considère que Gaz métropolitain devrait analyser la possibilité de prolonger son réseau vers les secteurs présentant un potentiel de branchement de consommation à cette source d'énergie. (MRC des Chenaux 2006)

Carte 3.7. Réseau de transport et d'alimentation de gaz naturel au Québec (Tiré de Gaz Metro, 2008).

3.6.5. Potentiel pétrolier et gazier

Actuellement, de nombreux projets exploratoires visant à évaluer le potentiel pétrolier et gazier sont en cours au Québec. Pour réaliser des travaux en lien avec un projet exploratoire sur un territoire, les opérateurs doivent détenir un permis de recherche de pétrole, de gaz naturel et de réservoir souterrain qui est délivré par le MRN.

Sur le territoire des bassins versant de moins de 30 km², des permis de recherche de pétrole, de gaz naturel et de réservoir souterrain sont attribués. Il s'agit des permis 2010RS284 (19 602 ha) et 2010RS285 (25 000 ha), dont le titulaire est Junex inc. (MRN, 2013c). Une carte à jour des permis de recherche localisés dans les Basses-Terres du Saint-Laurent peut être consultée en ligne à l'adresse suivante :
www.mrn.gouv.qc.ca/publications/energie/exploration/Permis_basses-terres.pdf

Trois puits d'exploration ont été creusés dans la municipalité de Champlain entre 2006 et 2008 par les compagnies Junex et Canadian Forest Oil. Ils sont situés dans le sous-bassin versant du ruisseau Arbre-à-la-Croix (section Diagnostic Carte 1.1)

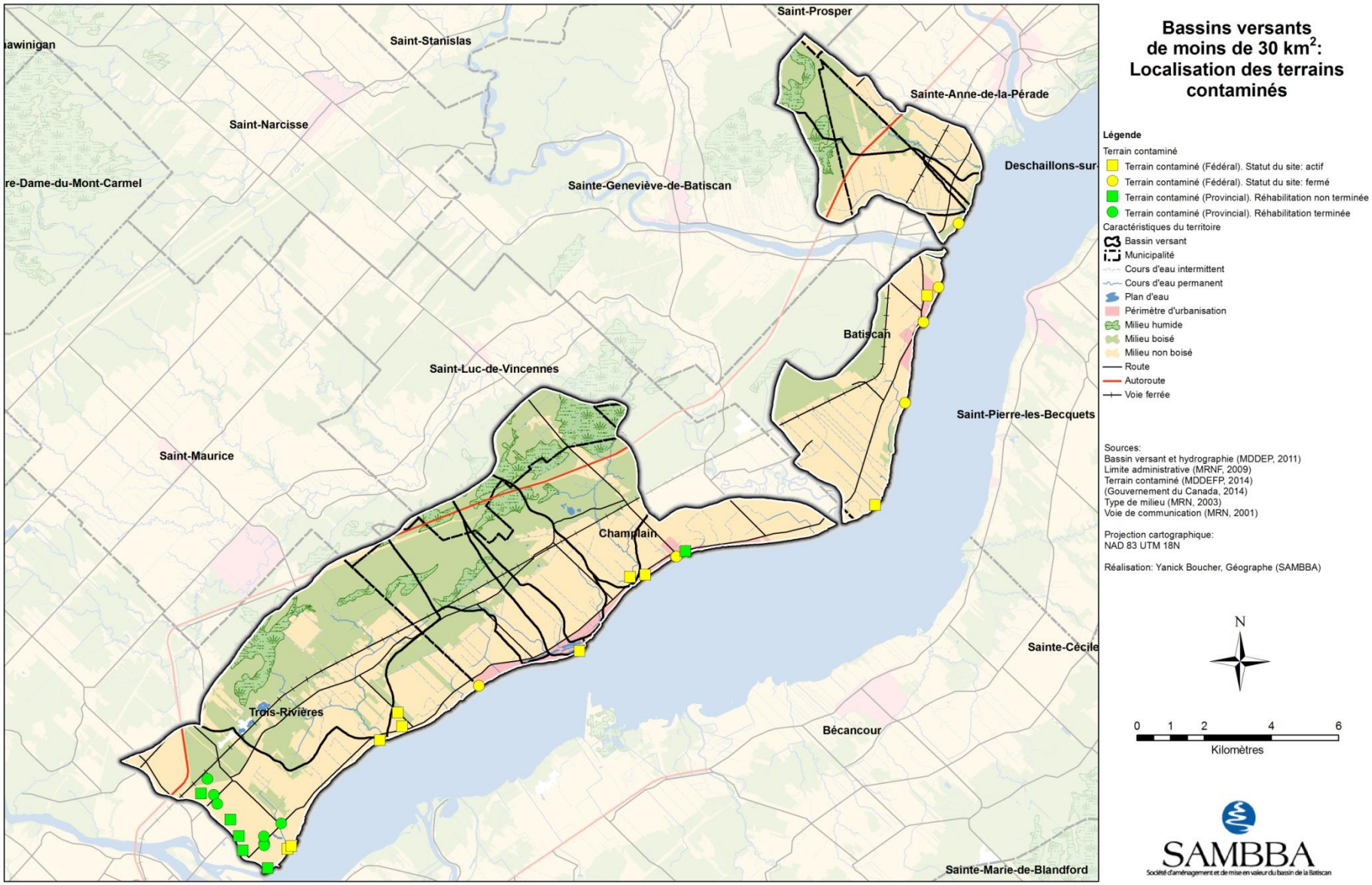
La commission d'enquête sur le développement durable de l'industrie du gaz de schiste au Québec du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) a d'ailleurs formulé, dans le rapport d'enquête (rapport 273) de mars 2011, une recommandation s'adressant aux organismes de bassin versant visant l'usage et la protection de l'eau (MRNF, 2013, comm. pers.). Dans son rapport, la Commission d'enquête est d'avis que l'industrie devrait travailler de concert avec les OBV et le MDDEP afin que les activités de cette industrie, incluant les effets cumulatifs, soient prises en compte dans les PDE (BAPE, 2011).

3.6.6. Hydroélectricité

Aucun ouvrage hydroélectrique n'est présent sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km². Par contre, Hydro-Québec exploite un important réseau sur le territoire de la MRC des Chenaux. Ce réseau comprend 18 lignes de transport d'électricité d'une puissance de 69 à 735 kV, deux postes de transformation d'électricité, deux centrales hydroélectriques et deux barrages. Toutes les lignes se situent dans le nord à l'exception de celle qui relie la centrale de Saint-Narcisse à la ville de Trois-Rivières. Tel que préconisé par la MRC des Chenaux (2006), tout nouveau projet de production ou de transport d'énergie doit faire l'objet d'une analyse environnementale et être soumis à la consultation publique (MRC des Chenaux, 2006). De son côté, Hydro-Québec est soumis à des processus stricts d'évaluation d'impact et de consultation publique pour tous ses projets (N.Grondin, MERN, *comm. pers*.).

3.6.7. Terrains contaminés

Il y a 36 terrains contaminés sur le territoire (Carte 3.8). Les informations proviennent du Répertoire des terrains contaminés du MDDELCC ainsi que de l'Inventaire des sites contaminés fédéraux. Ce dernier comprend « […] toute l'information concernant les sites contaminés fédéraux sous la garde des ministères, organismes et sociétés d'État consolidée […]» (Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, 2014). Quant au Répertoire des terrains contaminés du MDDELCC, il « permet au Ministère de compiler des renseignements généraux et techniques portant sur les dossiers de terrains contaminés par des activités industrielles et commerciales, ou par des déversements accidentels. Il ne s'agit pas d'un inventaire exhaustif, mais d'une compilation des cas portés à l'attention du Ministère. » Les terrains contaminés dont la réhabilitation est terminée ou non sur le bassin versant sont localisés sur la Carte 3.8. Le type de polluant est connu pour 16 de ces sites : trois terrains sont contaminés par les hydrocarbures, 10 par des métaux et semi-métaux et trois par ces deux mêmes types. Dépendamment de la qualité des sols résiduels après leur réhabilitation, ces terrains peuvent être réutilisés pour des fins spécifiques.



Carte 3.8. Localisation des terrains contaminés sur les bassins versants de moins de 30 km² (QC).

3.7. Secteur agricole

La zone agricole couvre plus de 39 %[61] des bassins versants de moins de 30 km^2. Ces 51 km^2 ne sont toutefois pas entièrement exploités. Statistique Canada a mis en ligne les données du Recensement de l'agriculture réalisé en 2011 (Statistique Canada, 2011b). Les données sont disponibles par municipalité et non par bassin versant. La distribution spatiale des informations à l'intérieur du territoire à l'étude est donc inconnue. Par conséquent, seules les données des municipalités de Batiscan et de Champlain ont été utilisées puisque plus de la moitié de leur territoire est inclus dans l'aire d'étude. À titre informatif, le Tableau 3.31, extrait du plan de développement de la zone agricole de la MRC des Chenaux (2013), montre l'importance de la zone agricole pour chaque municipalité du territoire. Prendre note que pour les données de Statistique Canada, le nombre de fermes réfère au nombre de fermes déclarantes.

Tableau 3.31. Importance de la zone agricole pour les municipalités de la MRC des Chenaux présentes sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 (QC)

Municipalité	Superficie de la municipalité (ha)	Superficie en zone agricole (ha)	Portion en zone agricole	Superficie exploitée à des fins agricoles (ha)	Taux d'occupation
Batiscan	4 349	4 265	98,1 %	2 558	60,0 %
Champlain	5 790	5 561	96,0 %	3 240	58,3 %
Sainte-Anne-de-la-Pérade	10 938	10 761	98,4 %	5 715	53,1 %
Sainte-Geneviève-de-Batiscan	9 757	9 641	98,8 %	4 326	44,9 %
Saint-Luc-de-Vincennes	5 410	5 367	99,2 %	2 859	53,3 %

(Sources : CPTAQ (2012) et MAPAQ (2010) DANS MRC des Chenaux, 2013).

[61] Pour les superficies détaillées par sous-bassin versant, voir le Tableau 3.2.

3.7.1. Généralités[62]

Dans la municipalité de Batiscan, on comptait en 2011 une trentaine de fermes et une cinquantaine d'exploitants agricoles[63] (Tableau 3.32). Vingt fermes étaient dédiées à l'élevage et dix, à la culture. L'ensemble des fermes avaient une superficie inférieure à 453 hectares et 13 comptaient moins de 100 ha. L'élevage de bovins était pratiqué dans 15 fermes contre une qui était consacrée à celui des moutons et des chèvres et quatre, à d'autres types d'élevage comme les chevaux et les poneys (Figure 3.1). Il n'y avait pas d'élevage de porcs ni de volailles. Au niveau des cultures, seules les plantes oléagineuses et les céréales (neuf fermes) ainsi que les fruits et noix (une ferme) sont cultivés. Les données des cultures végétales assurées de 2013 sont détaillées au point 3.7.2.

Il y avait moins de fermes à Champlain en 2011, soit 22 pour 35 exploitants agricoles, et 10 d'entre elles étaient dédiées à l'élevage et 12 à la culture (Tableau 3.32). Ici aussi, c'était l'élevage de bovins qui dominait avec sept fermes (Figure 3.1). Les trois autres étaient consacrées soit à l'élevage des moutons et des chèvres, soit à celui des chevaux et poneys ou des lamas et alpagas. La culture des plantes oléagineuses et des céréales était pratiquée dans cinq fermes. L'une cultivait les fruits et les noix et une autre était consacrée à la culture en serre et en pépinière et floristique. Pour ce qui est de la taille des fermes, les deux plus grandes avaient une superficie située entre 453 et 647 ha et celle des deux plus petites était inférieure à 4 ha.

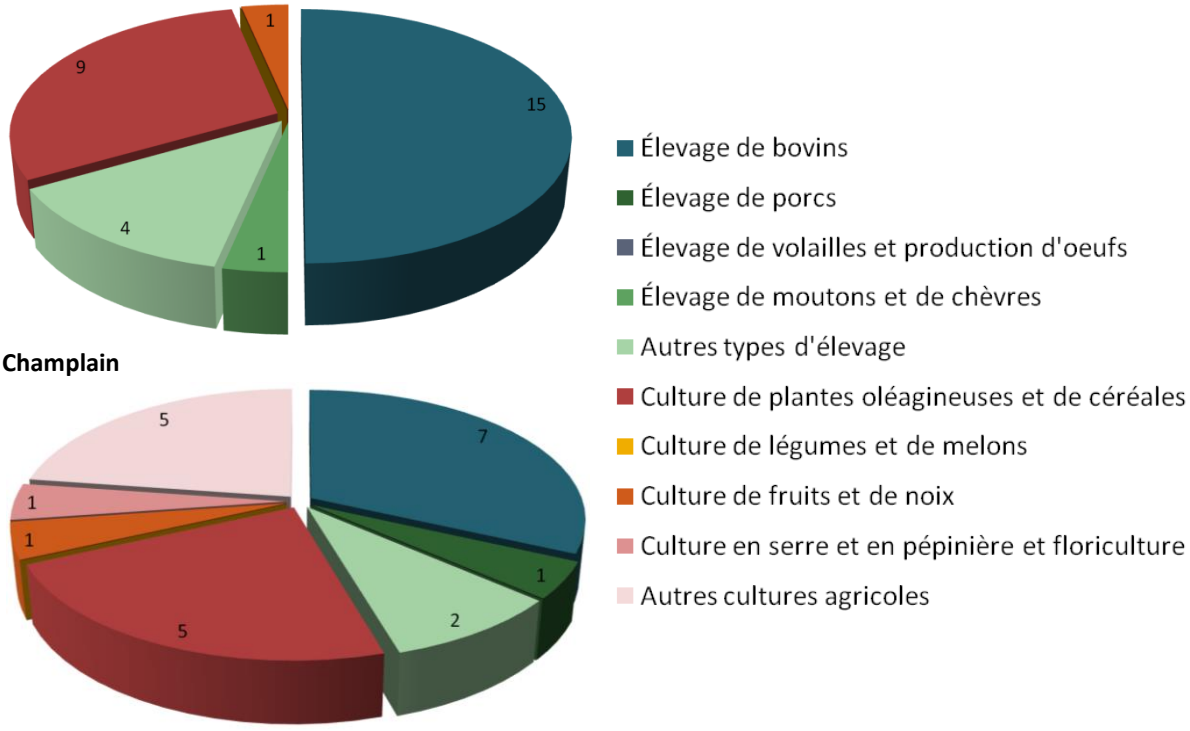
Tableau 3.32. Résumé de l'industrie agricole pour les municipalités de Batiscan et Champlain. Données tirées du Recensement de l'agriculture de 2011 de Statistique Canada.

	Nombre total		Nombre de fermes	
Municipalité	**Fermes**	**Exploitants**	**Élevage**	**Culture**
Batiscan	30	50	20	10
Champlain	22	35	10	12

[62] Statistique Canada, 2011b.

[63] Exploitants agricoles. Jusqu'à trois exploitants peuvent être déclarés par ferme. Il s'agit d'un dénombrement des exploitants distincts. Les personnes qui exploitent deux fermes distinctes ou plus sont donc incluses une seule fois dans le total (Statistique Canada, 2011b).

Batiscan



Champlain

Figure 3.1. Nombre de fermes déclarantes classées selon le groupe d'industrie dans les municipalités de Batiscan et de Champlain (QC). Données tirées du Recensement de l'agriculture de 2011 de Statistique Canada.

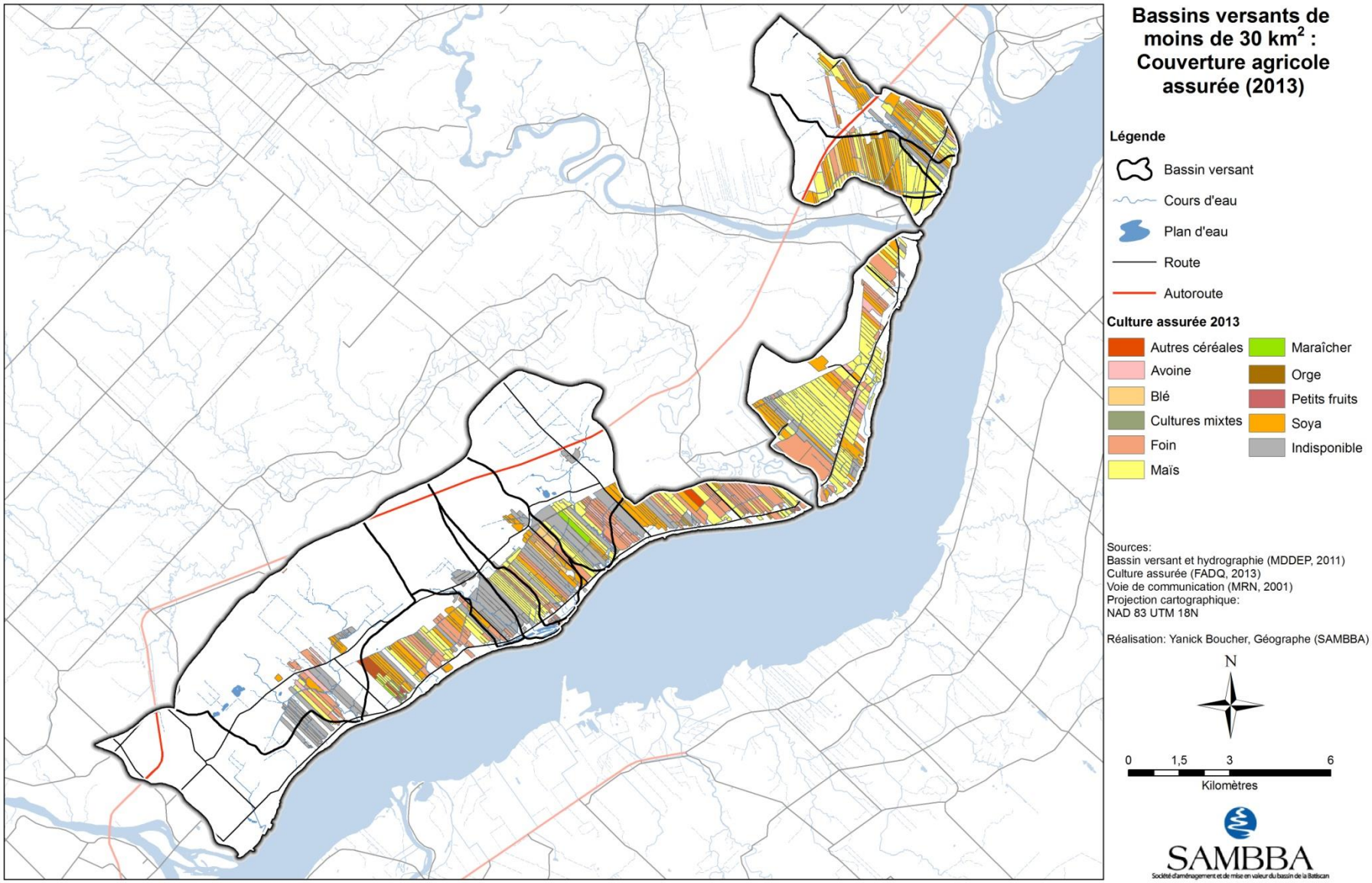
3.7.2. Productions végétales

Dans le cadre de ses activités d'assurance, La Financière agricole recueille notamment l'information sur les superficies et les cultures assurées. Les cultures sont déclarées chaque année par les producteurs agricoles assurés. La Financière agricole du Québec produit et diffuse une information dérivée de ces données qui assure la protection des renseignements personnels de ses clients, soit la base de données des cultures assurées (BDCA, 2013). Les déclarations de cultures sont regroupées selon les grandes cultures suivantes : foin, maïs, blé, orge, avoine, soya, canola, autres céréales, produits maraîchers, petits fruits ou pas d'information culturale. Les contours numériques des parcelles et leur superficie proviennent de la Base de données territoriale agricole. Les informations présentées proviennent donc des déclarations des producteurs 2013.

Les données de cultures assurées indiquent qu'en 2013, les cultures végétales couvraient 41 km^2 pour un total de 942 parcelles exploitées (Carte 3.9). Pour 21 % des parcelles, ce qui correspond à 22 % de la superficie du territoire, le type de culture n'était pas disponible. Avec 32 % de la superficie des terres cultivées, c'est la culture du maïs qui était la plus répandue, suivie de celles du foin (20 %) et du soya (19 %). À elles seules, ces trois cultures représentaient 71 % de la superficie cultivée du territoire. En plus faible proportion, on retrouvait également la culture de l'avoine (2 %), du blé (2 %), de l'orge (0,4 %) et d'autres céréales (1 %), la culture maraîchère (0,6 %), celle des petits fruits (0,2 %) et finalement les cultures mixtes (0,6 %). La culture maraîchère était circonscrite aux sous-bassins Pépin et Toupin et celle de l'orge, à celui du ruisseau des Pères, tandis que les autres étaient répandues sur l'ensemble des sous-bassins.

Dans le sous-bassin versant Leblanc et Ouillasse, les terres cultivées représentaient 77 % du territoire, ce qui en fait le sous-bassin le plus cultivé. Les cultures les plus répandues étaient représentatives de celles des autres bassins versants de moins de 30 km^2, c'est-à-dire le foin (33 %), le maïs (16 %) et le soya (11 %). Il n'y avait aucune information disponible pour seulement 11 % du sous-bassin.

Plus de la moitié des sous-bassins suivants était vouée à la production végétale en 2013 : Des Pères (59 %), Grande Décharge et des Abouts (58 %) et Dollard (53 %). Mise à part la superficie cultivée, il est difficile de décrire la production végétale sur les sous-bassins du Sanctuaire et Arbre-à-la-Croix, puisque 96 % et 88 %, respectivement, des cultures étaient inconnues. La culture végétale ne représentait que 4 % du territoire du Sanctuaire.



Carte 3.9. Cultures assurées en 2013 sur les bassins versants de moins de 30 km² (QC).

3.7.3. Produits biologiques

D'après le recensement de l'agriculture de 2011 (Statistique Canada, 2011b), la culture biologique est présente sur le territoire (Tableau 3.33). Dans la municipalité de Batiscan, les catégories d'activités biologiques étaient le foin et grandes cultures et les animaux ou produits d'origines animales. Dans Champlain, la seule activité dite biologique était l'acériculture.

Tableau 3.33. Résumé des produits biologiques destinés à la vente en 2011 dans les municipalités de Batiscan et de Champlain (Statistique Canada, 2011b).

	Produits biologiques [1, 2]	Produits biologiques certifiés [2]	Foin ou grandes cultures biologiques [1, 3]	Foin ou grandes cultures biologiques certifiés [4]	Animaux ou produits d'origine animale biologiques [1, 3]	Animaux ou produits d'origine animale biologiques certifiés [4]	Produits de l'érable biologiques [1, 3]	Produits de l'érable biologiques certifiés [4]
Batiscan	2	2	1	1	1	1	0	0
Champlain	1	1	0	0	0	0	1	1

[1] Le nombre total de fermes déclarantes ne correspond pas à la somme des parties, car une ferme pouvait déclarer plus d'une catégorie.
[2] Nombre total
[3] Nombre total de fermes déclarantes
[4] Fermes déclarantes

3.7.4. Pratiques de gestion

3.7.4.1. Pratiques et les aménagements des terres

La Figure 3.2 illustre la répartition des différentes pratiques et aménagements des terres déclarés dans les municipalités de Batiscan et de Champlain. Elle indique que 25 fermes à Batiscan et 16 à Champlain ont déclaré faire la rotation des récoltes et qu'en tout, 30 fermes font la gestion des éléments fertilisants. En ce qui concerne les bandes riveraines, 21 fermes en avaient. Toutefois, les données du recensement ne fournissent aucune information supplémentaire quant à la qualité ou au respect ou non de la règlementation.

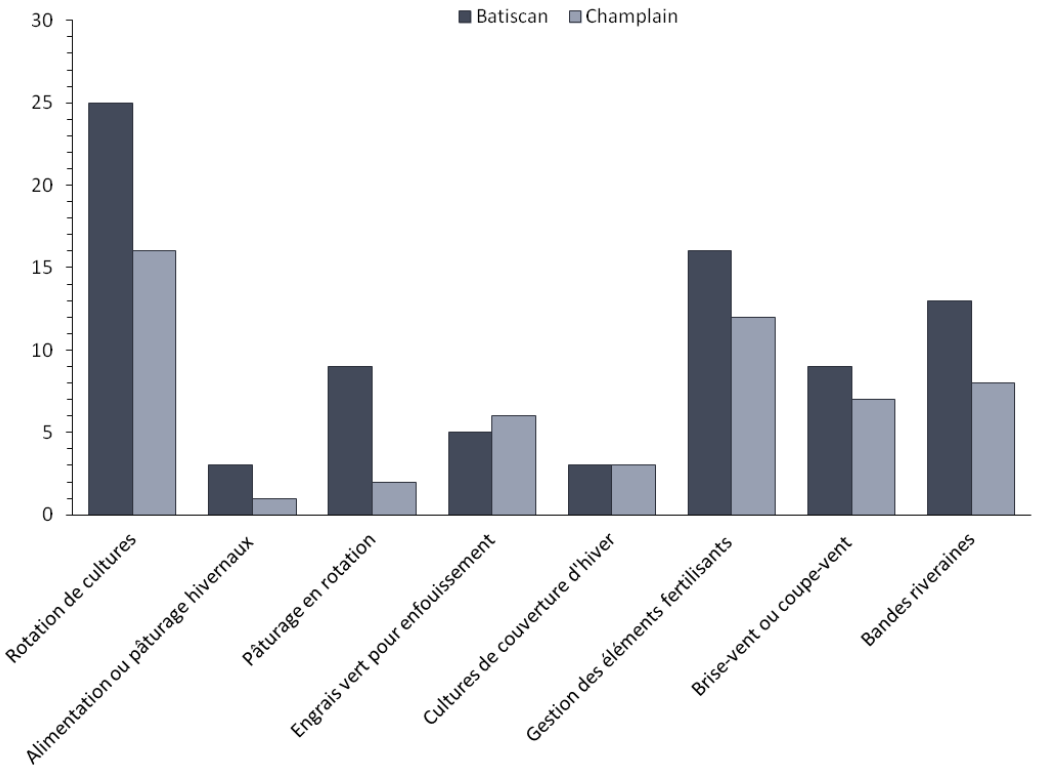


Figure 3.2. Les pratiques et les aménagements des terres en 2011 pour les fermes déclarantes des municipalités de Batiscan et de Champlain (QC) [Statistiques Canada, 2011b].

3.7.4.2. Travail du sol

En 2011, près de 2 000 ha de terre ont été préparés pour les semis dans chaque municipalité (Tableau 3.34). Comparativement, seulement 330 ha en moyenne n'ont subi aucun travail du sol. La plupart des résidus de récolte ont été maintenus à la surface dans 13 fermes à Batiscan et 10 dans Champlain, pour des superficies totales respectives de 856 ha et 998 ha. Dans certaines fermes, la plupart des résidus de récoltes étaient enfouis.

Tableau 3.34. Pratiques de travail du sol utilisées pour préparer les terres pour les semis en 2011 pour les fermes déclarantes des municipalités de Batiscan et de Champlain (Statistique Canada, 2011b).

	Superficie totale des terres préparées pour les semis		Culture sans travail du sol		La plupart des résidus de récolte maintenus à la surface		Enfouissement de la plupart des résidus de récolte	
	fermes	ha	fermes	ha	fermes	ha	fermes	ha
Batiscan	27	2013	9	320	13	856	15	837
Champlain	18	2089	7	348	10	998	13	743

3.7.4.3. Irrigation des terres

Très peu d'informations sont disponibles en ce qui concerne l'irrigation des terres dans les deux municipalités. Selon les fermes déclarantes, l'irrigation a été utilisée sur 22 ha dans la municipalité de Champlain en 2011 sur un total de trois fermes, soit deux de fruits et une de légumes (Tableau 3.35). À Batiscan, une seule ferme a déclaré avoir utilisé l'irrigation pour la culture des légumes, mais la superficie est confidentielle en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique.

Tableau 3.35. Résumé de l'utilisation de l'irrigation en 2011 selon les fermes déclarantes des municipalités de Batiscan et de Champlain (Statistique Canada, 2011b).

	Toute utilisation d'irrigation		Luzerne, en foin et en pâturage, irriguée		Grandes cultures irriguées		Légumes (irrigués)		Fruits (irrigués)		Autres superficies irriguées	
Municipalité	fermes	ha	fermes	Ha	fermes	ha	fermes	ha	fermes	ha	fermes	ha
Batiscan	1	X	0	0	0	0	0	0	1	X	0	0
Champlain	3	22	0	0	0	0	1	X	2	X	0	0

X : donnée confidentielle en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique

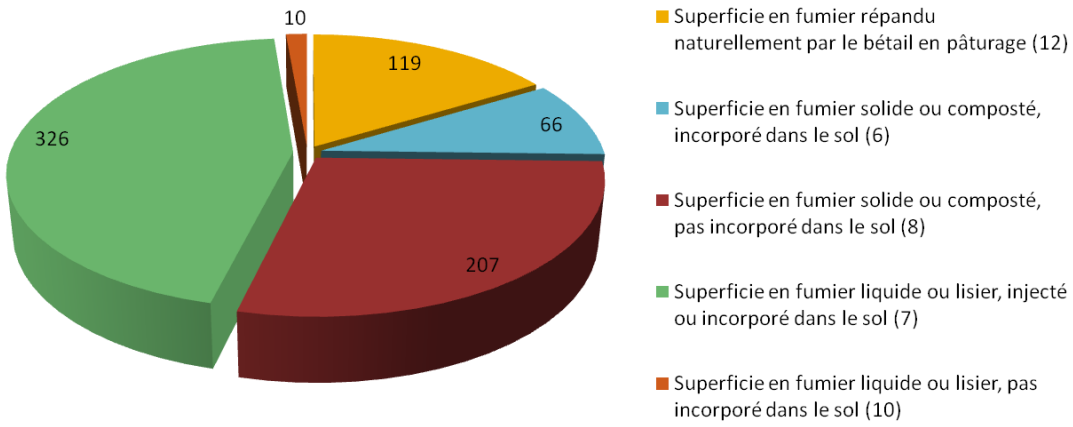
3.7.4.4. Fumier et méthodes d'épandage de fumier

À Batiscan, 19 fermes ont déclaré avoir produit ou utilisé du fumier en 2011 comparativement à 12 à Champlain (Figure 3.3). Le même nombre de fermes appliquaient le fumier sur leur exploitation agricole. En termes de superficies recouvertes, la principale méthode d'épandage était l'incorporation ou l'injection du fumier liquide ou du lisier dans le sol. La seconde méthode d'épandage en importance à Batiscan était l'utilisation du fumier solide ou composté sans l'incorporer dans le sol (207 ha). Sur 119 ha, le fumier était répandu naturellement par le bétail en pâturage. Cette méthode était utilisée sur seulement 31 ha à Champlain. Dans cette localité, la seconde méthode d'épandage en importance était l'utilisation du fumier liquide ou du lisier sans incorporation dans le sol (466 ha).

Tableau 3.36. Production et utilisation du fumier selon les fermes déclarantes des municipalités de Batiscan et Champlain en 2011 (Statistique Canada, 2011b).

Municipalité	Fermes déclarantes de fumier produit ou utilisé[1]	Fumier appliqué sur l'exploitation agricole	Fumier appliqué sur des terres qui vous appartiennent, mais que vous louez à d'autres personnes	Fumier vendu ou donné aux autres	Fumier acheté ou reçu des autres	Autre fumier (composté, séché, transformé, entreposé, etc.)
Batiscan	19	19	0	0	1	1
Champlain	12	12	0	1	3	0

Batiscan



Champlain

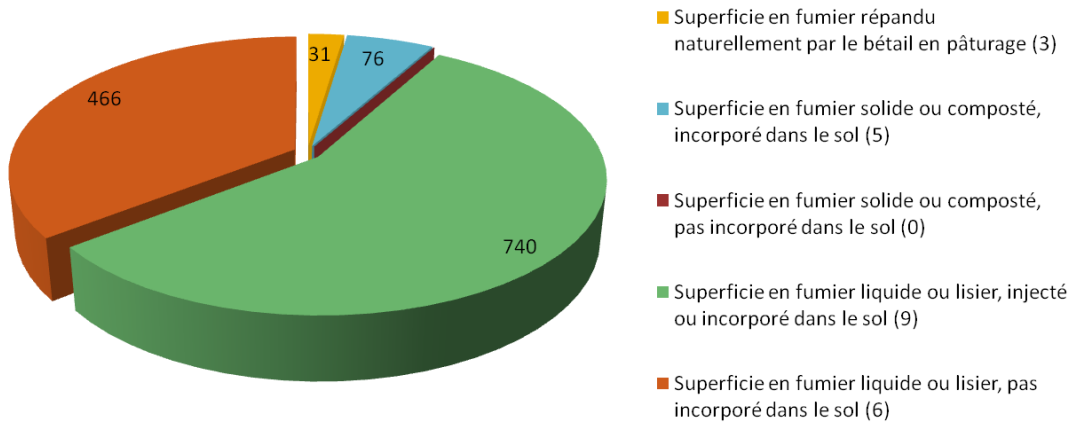


Figure 3.3. En superficie (hectare), fumier et méthodes d'épandage de fumier en 2011 pour les fermes déclarantes des municipalités (nombre de fermes) de Batiscan et de Champlain (Statistiques Canada, 2011b).

3.7.4.5. Pesticides et engrais chimiques

Les données du recensement sur l'agriculture de 2011 n'indiquent pas quel produit spécifique est utilisé comme pesticides ou engrais chimique, mais certains propriétaires de fermes ont tout de même indiqué quel type ils utilisaient (Figure 3.4). Les herbicides sont les pesticides les plus utilisés. Peu de fermes utilisent les insecticides ou les fongicides. Dans Batiscan, les superficies pour ces deux pesticides ne sont pas disponibles en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique. Toutefois, il est indiqué que les engrais chimiques ont été utilisés sur 1 691 ha pour Batiscan et 2 269 ha pour Champlain. La chaux fût également utilisée sur les terres agricoles.

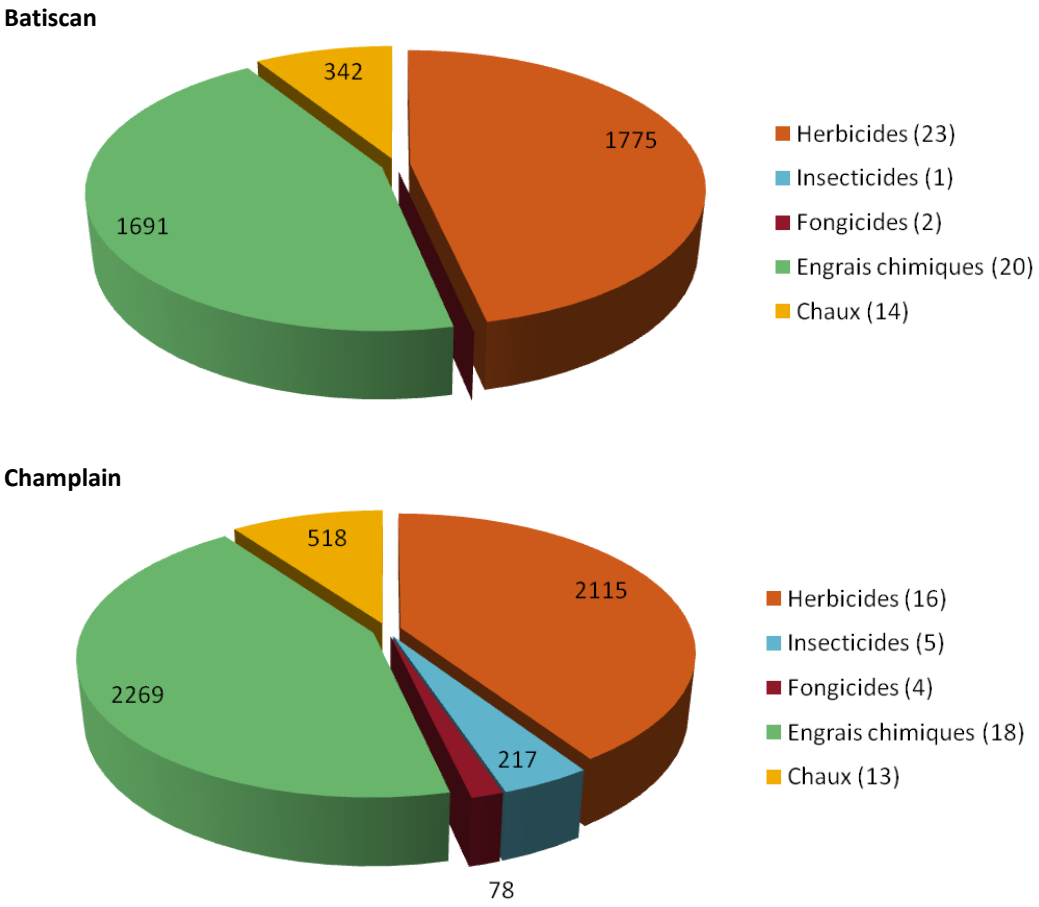


Figure 3.4. Pour les municipalités de Batiscan et de Champlain, superficies de terre en hectare sur lesquelles ont été appliqués les produits suivants en 2010 : herbicides, insecticides, fongicides, engrais chimiques et chaux. Le chiffre entre parenthèses après le produit correspond au nombre de fermes déclarantes. Dans Batiscan, les superficies pour les insecticides et les fongicides sont des données confidentielles en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique. (Statistique Canada, 2011b).

3.7.5. Abreuvement des animaux

L'abreuvement des animaux requiert différentes quantités d'eau selon les élevages. Le MAPAQ a calculé la quantité d'eau consommée par jour pour chaque élevage des bassins versants de moins de 30 km^2 (MAPAQ, 2014). Au total, il y a 22 classes d'animaux (Tableau 3.37). Citons les vaches laitières, les chèvres de boucheries, les verrats, les poules pour œufs et les cerfs rouges à titre d'exemples. Par tête, ce sont les vaches laitières qui consomment la plus grande quantité d'eau avec une moyenne de 115 L/j/a. Considérant le nombre de tête, c'est l'élevage qui consomme le plus d'eau, soit une moyenne de 123 050 L/j. À l'opposé, les poules pour œufs de consommation ne consomment en moyenne que 0,25 L/j/a. C'est l'élevage qui consomme le moins d'eau avec une moyenne de 3 L/j. La consommation totale moyenne s'élève à 162 176 L/j dans les bassins versants de moins de 30 km^2. C'est dans le sous-bassin versant du ruisseau Hertel que la consommation est la plus élevée et elle est attribuable à l'élevage de vaches laitières.

Tableau 3.37. Consommation de l'eau attribuée à l'abreuvement des animaux dans les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC).

Sous-bassin versant	Nombre total de classes d'animaux	Nombre total de têtes	Consommation total (L/j)			Plus grands consommateurs
			minimale	moyenne	maximale	
Grande Décharge et des Abouts	14	808	31 654	50 645	67 473	Vaches laitières
Leblanc et Ouillasse	4	316	16 620	27 540	37 059	Vaches laitières
Toupin	3	130	6 349	10 142	13 498	Vaches laitières
Arbre-à-la-Croix	9	205	5 840	8 999	11 876	Vaches laitières
Dollard	4	41	904	1 483	2 069	Vaches de boucherie
Hertel	4	93	4 384	70 121	9 542	Vaches laitières
Nobert	1	50	1 700	2 050	2 450	Taures laitières (12 mois et plus)
Pépin	6	525	25 853	42 067	56 333	Vaches laitières
Des Pères	4	3 082	6 913	12 130	17 706	Porcelets sevrés
Total	**22**	**5 520**	**100 216**	**162 176**	**218 005**	**Vaches laitières**

Source : MAPAQ, 2014

3.8. Secteur récréotouristique

3.8.1. Tourisme et agrotourisme

Sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2, le tourisme et l'agrotourisme sont concentrés autour des éléments naturels. Ils sont axés sur le plein air, le patrimoine, la culture et l'agrotourisme ainsi que des sur les services d'hébergement, de restauration et d'information touristique. Il y a également une route verte et un réseau cyclable pour la pratique du vélo (voir plus bas), des sentiers de motoneiges, de véhicules tout terrain et de randonnée équestre.

Le réseau cyclable et les sentiers récréatifs (tiré de MRC des Chenaux, 2006)
« Le territoire de la MRC est sillonné par un important réseau cyclable et de sentiers récréatifs pour la randonnée équestre et pédestre, en motoneige et en véhicule tout terrain. Deux des trois tronçons du réseau cyclable font partie de la Route Verte du Québec. Le tronçon du Chemin-du-Roy aménagé sur l'accotement pavé de la route 138 traverse le territoire de la MRC d'est en ouest le long du fleuve Saint-Laurent, tandis que le tronçon de Notre-Dame-du-Mont Carmel aménagé en partie sur l'accotement pavé et en partie en chaussée partagée relie le centre de la Maurice à la ville de Trois-Rivières, en passant par le barrage de la Gabelle. […] Afin de compléter le réseau cyclable, la MRC prévoit l'aménagement d'un tronçon régional entre Notre-Dame-de-Mont-Carmel et la ville de Trois-Rivières à l'est de la rivière Saint-Maurice, l'aménagement d'un lien entre Champlain et Saint-Mauricie, ainsi que le prolongement du réseau régional vers le village de Saint-Stanislas. Les municipalités sont aussi invitées à prévoir, s'il y a lieu, l'aménagement de pistes cyclables les reliant les unes aux autres. Également, sur le réseau existant, les traverses de village devront, dans certains cas, être mieux identifiées afin d'améliorer la sécurité des cyclistes. En ce qui a trait à la motoneige, le sentier provincial traverse le territoire de la MRC d'est en ouest en passant par les municipalités de Saint-Prosper, Saint-Stanislas, Saint-Narcisse, Saint-Mauricie et Notre-Dame-du-Mont-Carmel. Un embranchement de celui-ci dessert les municipalités situées au sud de la MRC, soit Sainte-Anne-de-la-Pérade, Batiscan et Champlain. […] Ces sentiers sont balisés et entretenus durant la période hivernale par les clubs de motoneige. En ce qui concerne le réseau de véhicule tout terrain, on retrouve deux types de sentiers, soit ceux utilisés en toute saison et ceux qui sont ouverts en hiver seulement. […] Un sentier équestre et pédestre a été mis en place et est entretenu par l'organisme Pégase. Fréquenté durant la période estivale, ce sentier emprunte en partie le même tracé que celui du sentier provincial de motoneige tandis que d'autres tronçons ont été aménagés en site propre. Il reste cependant à obtenir les droits de passage et à aménager certaines portions de ce sentier. À cet égard, la MRC prévoit que le réseau équestre et

pédestre soit complété et qu'en collaboration avec l'Unité régionale des sports et des loisirs (URLS), elle en fasse la promotion afin que ce sentier soit désigné comme tronçon du Sentier transcanadien. » (MRC des Chenaux, 2006)

En ce qui concerne la Ville de Trois-Rivières : « Chaque année, ce sont plus de 2,2 millions de personnes qui visitent Trois-Rivières, principalement des Québécois. L'industrie touristique génère des retombées de plus de 168 millions et contribue à la création ou au maintien de 3 200 emplois directs et indirects. Depuis 2012, Trois-Rivières se diversifie : elle est devenue une destination pour les croisières internationales. » (IDE Trois-Rivières, 2014)

3.8.2. Baignade, navigation et activités halieutiques

À notre connaissance, peu ou pas d'activités liées à l'eau sont pratiquées sur les bassins versants.

3.8.3. Chasse et pêche

Le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2 fait partie de la zone de pêche et de chasse 7 et du district fédéral G pour la chasse aux oiseaux migrateurs. Tel que stipulé dans le plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Mauricie (Société de la Faune et de Parcs, 2002), au sud du territoire, dans l'unité de développement 2-Fleuve, la demande pour la chasse est surtout fonction de la sauvagine. La pression est faible pour les gros gibiers. Tandis qu'au nord, dans l'unité de développement 3-Basses-terres, l'intérêt est modéré. Il est possible d'y chasser l'orignal à l'arc, et la chasse à l'ours noir et celle du cerf de Virginie y sont permises. Le potentiel de récolte pour les gros gibiers est faible pour l'ensemble du territoire dû à la qualité des habitats. Pour le petit gibier par contre, la proximité des pôles urbains est un atout. La chasse aux oiseaux migrateurs et à la sauvagine est favorisée. On retrouve également la gélinotte huppée, le lièvre d'Amérique ainsi que la bécasse d'Amérique et la bécassine. En ce qui concerne les animaux à fourrure, le territoire fait partie de l'UGAF 37 dans sa portion agroforestière. Le territoire permet la capture de renards, de coyotes, de ratons laveurs ainsi que de moufettes rayées.

3.9. Communauté autochtone

Aucune réserve autochtone ne se situe sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2.

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

4.1. Rôle et responsabilités, en matière d'eau, des acteurs du bassin versant

Les intervenants du milieu qui participent à la gestion intégrée de l'eau sont des acteurs de l'eau. Ils sont responsables de préserver la santé de l'eau et des écosystèmes associés. Ils contribuent à cerner les problèmes environnementaux en apportant leurs connaissances et en exposant leurs préoccupations, assurant ainsi le bien-être des populations locales.

Les sections suivantes présentent un survol des acteurs ayant un rôle avec la protection et la gestion de l'eau sur les bassins versants de moins de 30 km^2. Les différents tableaux y exposent les rôles des acteurs et leurs responsabilités en matière d'environnement. Les informations qui s'y retrouvent ne constituent pas une liste exhaustive et sont principalement tirées de renseignements retrouvés sur les sites internet des différents organismes.

4.1.1. Secteur municipal et régional

Les acteurs de l'eau agissent également au niveau du secteur municipal et régional. Sur le plan législatif, les MRC et les municipalités locales possèdent des pouvoirs et des responsabilités qui leur sont conférés par le gouvernement du Québec. Ceux-ci découlent notamment de la Loi sur les compétences municipales, de la Loi sur la qualité de l'Environnement ainsi que des diverses politiques et directives émanant du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Les tableaux suivants présentent le rôle et les responsabilités en matière d'environnement des intervenants régionaux associés à la gestion de l'eau dans les bassins versants de moins de 30 km^2.

Acteur	Rôles	Responsabilités
Conférence régionale des élus (CRÉ) : de la Mauricie www.cre-mauricie.qc.ca	Assurer un climat favorable à la prospérité et à la pleine expression de la Mauricie	• Élaborer et mettre en œuvre le *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire* (PRDIRT) par l'entremise de la Commission régionale des ressources naturelles et du territoire (CRRNT) • Gérer les fonds et programmes d'aide au développement régional

Municipalité régionale de comté (MRC) des Chenaux
www.mrcdeschenaux.ca
 	
Ville de Trois-Rivières
www.v3r.net
	Veiller au mieux-être des citoyens, à la préservation du milieu et de l'environnement, à l'amélioration et au développement des services de proximité ainsi qu'à l'accès aux nouvelles technologies	• Élaborer et mettre en œuvre le schéma d'aménagement et de développement :
		  • intégrer des perspectives reliées à l'équilibre environnemental;
		  • harmoniser les grandes vocations du territoire à partir du potentiel et des contraintes des milieux naturels;
		  • orienter l'expansion urbaine dans les parties du territoire pouvant accueillir le développement acceptable sur le plan environnemental;
		  • assurer la protection des rives, des habitats fauniques et des milieux humides ainsi que la mise en valeur des paysages d'intérêts.
		• Réaliser un plan de gestion des matières résiduelles par l'entremise de la régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie
		• Gérer les cours d'eau :
		  • obliger les propriétaires riverains à tenir les cours d'eau dans l'état requis par la loi et les règlements municipaux;
		  • décréter et gérer des travaux sur les cours d'eau municipaux ou avec les autres MRC pour les cours d'eau régionaux;
		  • établir un programme de gestion, de surveillance et d'entretien des cours d'eau.

Municipalités : Batiscan Champlain Sainte-Anne-de-la-Pérade Sainte-Geneviève-de-Batiscan Saint-Luc-de-Vincennes Ville de Trois-Rivières	Offrir des services qui répondent aux besoins de la communauté	• Adopter et faire appliquer les règlements en matière d'environnement • Gérer les systèmes d'aqueduc, d'égout et d'assainissement des eaux • Réglementer l'utilisation de l'eau potable • Confier la gestion des matières résiduelles et des boues de fosses septiques et d'usine d'épuration à la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie (RGMRM) • Dégager et disposer la neige qui recouvre les voies publiques • Mettre en œuvre le plan d'action en développement durable afin de concilier le développement urbain et la protection des milieux naturels

Citoyens	Adopter un comportement écoresponsable afin de protéger la qualité de l'eau	• Utiliser l'eau de manière responsable et efficace • Respecter la règlementation en vigueur (p.ex. bande riveraine) • Disposer les matières résiduelles aux endroits et selon le système établi par la municipalité

4.1.2. Secteur économique

Les acteurs de l'eau au niveau du secteur économique regroupent les industries, les commerces, les agriculteurs, les Banques et Caisses Desjardins du territoire.

Acteur	Rôles	Responsabilités
Industries	• Traiter ses eaux usées • Éviter la consommation excessive de l'eau	• Installer ou maintenir à un niveau optimal les procédés d'assainissement d'eau après usage • Rechercher des stratégies de prélèvement d'eau dans une perspective de développement durable
Commerces	Éviter la consommation excessive de l'eau	Développer des stratégies de prélèvements d'eau.
Agriculteurs	• Éviter la consommation excessive de l'eau. • Respecter la qualité de l'eau	• Respect de la bande riveraine • Respect de la loi sur les exploitations agricoles • Conserver et améliorer la qualité du sol en ce qui concerne la permanence du couvert végétal, la rugosité de surface de champs, la présence de résidus de culture de même qu'une bonne infiltration de l'eau dans al couche arable • Rendre l'utilisation de pesticides et matières fertilisantes plus efficace pour minimiser les pertes en environnement • Implanter plus d'aménagement hydro-agricoles (bandes riveraines filtrantes, avaloirs, etc.)

Fédération de l'Union des Producteurs Agricoles de la Mauricie www.upacestmoi.ca	• Promouvoir défendre et développer les intérêts professionnels, économiques, sociaux et moraux des productrices et des producteurs agricoles et forestiers du Québec • Contribuer à l'amélioration des conditions de vie sur le plan social, économique et culturel du milieu rural • Privilégier un modèle d'agriculture responsable et viable	• Contribuer au dynamisme des régions • Favoriser la mise en œuvre de la future politique agroenvironnementale québécoise
Corporation de développement communautaire	• Accroître la visibilité communautaire, de susciter la concertation et la collaboration afin de favoriser une plus grande vitalité sociale et économique	• Assurer la représentativité et la participation active du mouvement communautaire au développement socio-économique de la MRC des Chenaux dans le respect du développement durable, en prônant la prise en charge collective et la participation citoyenne
Comité de développement social de la MRC des Chenaux www.cdcdeschenaux.ca	• Développer une vision commune concertée, assurer les liens entre les organisations, initier et soutenir des actions en développement social qui favorisent la qualité de vie des citoyens et citoyennes	• Susciter des actions intersectorielles qui contribuent à l'amélioration de la santé des populations • Promouvoir le respect des droits et des libertés des personnes, la participation citoyenne, l'occupation du territoire et le respect de l'environnement
Banques et Caisses Desjardins	• Financer des projets associés à la gestion de l'eau	• Appuyer l'organisme de bassin versant dans la réalisation d'études ou restauration de milieux

4.1.3. Secteur communautaire

Selon leur vocation plusieurs organismes du territoire sont directement en lien avec la protection de l'environnement.

Acteur	Rôles	Responsabilités
Club conseil en agroenvironnement (CCAE) Lavi-Eau-Champ www.clubsconseils.org	Favoriser le développement durable des exploitations agricoles québécoises en adoptant des pratiques respectueuses de l'environnement	• Améliorer la gestion des fertilisants • Réduire l'utilisation des pesticides • Faire adopter des pratiques culturales de conservation • Encourager l'adoption de plans d'aménagement (brise-vent, bande riveraine) et la protection des cours d'eau
Conseil régional en environnement www.cre-mauricie.com	Promouvoir, dans l'intérêt public, la protection de l'environnement et le développement durable de la Mauricie	• Représenter auprès des instances concernées, les organismes, entreprises et individus intéressés par la protection de l'environnement • Favoriser la concertation et assurer l'établissement de priorités en matière d'environnement • Établir un plan d'action en vue d'apporter des solutions aux problèmes environnementaux • Agir à titre d'organisme ressource auprès des intervenants régionaux • Réaliser des projets en environnement
Comité de vigilance pour le lieu d'enfouissement sanitaire de Champlain (LES) www.cre-mauricie.com/comites_vigilance_les.html	Assurer la surveillance et le suivi de l'exploitation, de la fermeture et de la gestion post-fermeture des installations du lieu d'enfouissement sanitaire	• Offrir une représentation du gouvernement, des municipalités, des citoyens et des groupes environnementaux dans la gestion des matières résiduelles • Apporter des recommandations afin de diminuer les nuisances subies par la population et l'environnement • Diffuser et vulgariser l'information sur les activités de l'installation
Gestion intégrée du Saint-Laurent : Table de concertation régionale	Permettre de concilier les activités des différents acteurs de manière cohérente	• Favoriser la concertation entre les intervenants régionaux concernés par les enjeux du Saint-Laurent • Contribuer au développement, à l'adoption, à la mise en œuvre et au suivi d'un plan de gestion intégrée régional (PGIR), avec la collaboration des divers acteurs intéressés, notamment les comités Zones d'interventions prioritaires (ZIP)

Fondation Trois-Rivières pour un développement durable www.f3rdd.org	Participer, réaliser et promouvoir des actions et des projets de développement durable	• Remettre des fonds à des intervenants dans le secteur du développement durable et de la protection de l'environnement • Organiser des projets environnementaux et de développement durable tels que la protection et la conservation d'habitats naturels • Éduquer le public en offrant des conférences, des séminaires et des ateliers sur des sujets tels que la protection de l'environnement et du développement durable
Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie (RGMRM) www.rgmrm.com	Assurer la gestion efficiente des matières résiduelles dans le respect de l'environnement et de la capacité de payer des citoyens	• Organiser, opérer et administrer le service intermunicipal d'enlèvement, de transport et de récupération des matières résiduelles • Exploiter le lieu d'enfouissement sanitaire de Champlain • Collecter et traiter les boues de fosses septiques et d'usine d'épuration
Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan (SAMBBA) www.sambba.qc.ca	Favoriser une meilleure gestion de l'eau en appliquant le concept de gestion par bassin versant sur le territoire de la zone de gestion intégrée de l'eau Batiscan-Champlain	• Organiser une démarche concertée entre tous les acteurs de l'eau du bassin versant • Planifier et coordonner des actions en matière d'eau • Élaborer un plan directeur de l'eau (PDE) en consultant la population et en sollicitant l'expertise locale • Mettre en œuvre des actions ciblées dans le PDE par la signature de contrats de bassin avec les acteurs du milieu
Zone d'intervention prioritaire (ZIP) Les deux rives www.zip2r.org	Veiller à la protection, à la conservation et à la mise en valeur du fleuve Saint-Laurent et de ses affluents	• Organiser une démarche concertée entre tous les acteurs de l'eau du territoire • Éduquer et sensibiliser la population afin de prévenir la détérioration de l'environnement fluvial • Produire le Plan d'action et de réhabilitation écologique (PARE) • Acquérir des connaissances sur l'état de l'écosystème fluvial • Restaurer et mettre en valeur l'écosystème fluvial

4.1.4. Secteur gouvernemental

Le gouvernement fédéral et le gouvernement provincial mettent à la disposition de la population québécoise certaines ressources via leurs ministères pour la protection et la gestion de l'eau. En matière d'environnement, les activités du gouvernement et de la population sont régies par un cadre législatif. Au niveau fédéral, la Loi sur la protection de la faune et de l'environnement contribue à la protection de l'environnement. Au niveau provincial, le Québec s'est doté de la Loi sur la qualité de l'environnement, de la Loi sur la protection de la faune et de la Loi sur l'eau afin de préciser les responsabilités de l'État, de même que les droits et les devoirs de la collectivité en ce qui a trait à l'environnement. De plus, les lois canadiennes et québécoises sur le développement durable engagent les ministères et les organismes de ces gouvernements à prendre en compte le développement durable dans leurs interventions.

Provincial

Acteur	Rôles	Responsabilités
Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) www.mamot.gouv.qc.ca	Appuyer l'administration et le développement des municipalités, des régions et de la métropole en favorisant une approche durable et intégrée pour le bénéfice des citoyens	• Soutenir financièrement la mise aux normes de toutes les installations d'approvisionnement et de traitement de l'eau potable • Éliminer les rejets d'eaux usées par temps sec • Compléter le programme d'assainissement dans plus d'une cinquantaine de petites municipalités, de manière à éliminer leurs rejets d'eaux usées directement dans les cours d'eau • Diminuer la toxicité des effluents par l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'action • Atteindre, à partir de 2005, un taux d'utilisation des techniques de réhabilitation des réseaux de 25 % par rapport au remplacement • Développer, en 2003, un outil permettant d'établir le coût de revient des services d'eau • Accroître l'expertise québécoise dans les services d'eau en favorisant l'utilisation de nouvelles technologies et des meilleures façons de faire • Élaborer une stratégie québécoise de conservation de l'eau potable qui rende conditionnelle l'attribution de toute aide financière à l'adoption de mesures d'économie d'eau et de réduction des fuites de la part des municipalités

Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire **(suite)**		• Développer des indicateurs de suivi de la Politique et publier un rapport d'évaluation, tous les cinq ans
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) www.mapaq.gouv.qc.ca	Sensibiliser le monde agricole aux bonnes pratiques environnementales	• Mener des actions bénéfiques pour l'environnement et la cohabitation harmonieuse par l'adoption de pratiques agricoles visant la gestion durable des ressources : 1) protéger les berges et les cours d'eau; 2) veiller à la conservation des sols; 3) améliorer la gestion des fumiers; 4) promouvoir l'utilisation rationnelle des pesticides et des fertilisants; 5) voir à la conformité des entreprises aux lois et règlements. • Mettre en valeur le territoire et les activités agricoles : 1) participer à la planification de l'aménagement du territoire; 2) analyser les projets de développement dans les zones agricoles; 3) travailler à la diversification des activités agricoles; 4) adopter l'approche de la gestion de l'eau par bassin versant. • Travailler au positionnement général de l'industrie des pêches et de l'aquaculture : 1) accroître la biomasse aquatique disponible; 2) contribuer à créer un environnement favorable au développement du secteur.
Ministère de la Sécurité publique www.securitepublique.gouv.qc.ca Direction régionale de la sécurité civile et de la sécurité incendie (DRSCSI)	Diminuer la vulnérabilité des Québécoises et des Québécois face aux risques liés aux sinistres	• Fournir un service de surveillance, d'information, d'alerte et de communication en cas de sinistre par l'entremise du Centre des opérations gouvernementales (COG) • Effectuer, avec les autorités municipales et des observateurs sur le terrain, une surveillance continuelle des débits de certains cours d'eau • Assurer une surveillance continue des prévisions météorologiques (orages violents, tempêtes de neige et de pluie, chaleur accablante, smog)

Ministère de la Sécurité publique (suite)		• Coordonner l'action des ministères et organismes du gouvernement du Québec lors d'un sinistre par l'entremise de l'Organisation de la sécurité civile du Québec (OSCQ) • Venir en aide aux municipalités sinistrées jusqu'au retour à la vie normale • Fournir une assistance financière aux sinistrés • Aider lors d'événements pouvant compromettre la sécurité de personnes ou d'infrastructures essentielles, comme une explosion ou un déversement de matières dangereuses
Ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction de la santé publique www.msss.gouv.qc.ca	Maintenir, améliorer et restaurer la santé et le bien-être de la population en rendant accessibles un ensemble de services de santé et de services sociaux, intégrés et de qualité, contribuant ainsi au développement social et économique du Québec	• Promouvoir des moyens pour améliorer la qualité de l'air • Prévenir les risques dus à la contamination de l'eau : 1) veiller à la qualité de l'eau potable; 2) participer à la mise à jour de la réglementation sur l'eau potable (collaboration avec le MDDELCC); 3) contrôler les impacts des activités de production animale sur la qualité des eaux de surface et souterraine; 4) informer le public sur les contaminants chimiques de l'eau potable; 5) veiller à la qualité des eaux récréatives en prévenant les risques dus aux algues bleu-vert, à la dermatite du baigneur et autre risques microbiologiques ou chimiques; 6) participer à la mise en œuvre de la règlementation sur les bassins artificiels, avec le MDDELCC. • Prévenir et gérer les risques environnementaux : 1) participer à l'évaluation et l'examen des impacts de projets majeurs ayant des conséquences sur l'environnement; 2) participer à l'application de la politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés; 3) participer au processus de révision des schémas d'aménagement; 4) collaborer aux démarches régionales de gestion des risques d'accidents industriels majeurs ;

Ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction de la santé publique **(suite)**		5) prévenir les risques d'intoxication par diverses substances toxiques ; 6) informer le public sur la contamination des poissons ; 7) prévenir les risques microbiologiques reliés aux microorganismes. • Prévenir les maladies d'origine hydrique (gastroentérites, dermatites)
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) www.mddelcc.gouv.qc.ca	Contribuer au développement durable du Québec par la protection de l'environnement, la préservation de la biodiversité et la lutte contre les changements climatiques	• Délivrer des autorisations environnementales et des permis • Traiter des urgences environnementales • Traiter des plaintes à caractère environnemental • Analyses environnementales • Accréditation ou reconnaissance comme expert • Donner des avis d'expertise professionnelle et technique en matière d'environnement; • Accompagner des ministères et des organismes dans leur démarche de développement durable • Soutenir financièrement des organismes et des projets environnementaux • Fournir l'Information et la documentation sur les questions relatives à l'environnement et au développement durable
Ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs (MFFP) http://www.mffp.gouv.qc.ca/	Assurer une gestion durable des forêts, de la faune et des parcs et appuyer leur développement économique au bénéfice des citoyens du Québec et de ses régions	• Protection et mise en valeur des ressources forestières et fauniques • Réglementation concernant les forêts, la faune et les parcs • Permis, autorisations et certification • Cartes thématiques, plans et banques de données • Résultats d'analyses, recherche appliquée, guides et outils techniques

Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles (MERN) www.mern.gouv.qc.ca	Mettre en valeur le territoire public, les ressources minérales et l'énergie dans le respect des plus hauts standards et de la volonté des communautés, au profit de l'enrichissement du Québec	• Assurer la mise en valeur et la gestion durable du territoire et de ses ressources naturelles (mines et énergie) au bénéfice de la population québécoise • Veiller à la protection et à la conservation des ressources naturelles et, le cas échéant, à la restauration des sites • Assurer la sécurité du public au regard des domaines d'activité du Ministère • Veiller au maintien de l'intégrité du territoire québécois • Acquérir, développer et diffuser les connaissances relatives au territoire québécois et aux ressources naturelles • Maintenir et tenir à jour différents registres • Favoriser le développement des énergies renouvelables ainsi que l'efficacité et l'innovation énergétiques
Ministère des Transports du Québec (MTQ) www.mtq.gouv.qc.ca	Assurer une offre de transport intégrée, pérenne et sécuritaire répondant aux besoins des usagers, actuels et futurs, favorisant les échanges économiques et respectant la capacité de support des écosystèmes	• Améliorer et entretenir le réseau routier • Favoriser une meilleure intégration de la route à son milieu : 1) entretenir les fossés routiers selon la méthode du tiers inférieur; 2) veiller à la gestion écologique de la végétation; 3) appuyer le patrimoine naturel (ponts couverts). • Mettre en place des programmes et des actions axés sur l'efficacité énergétique : 1) développer l'utilisation du transport collectif et alternatif; 2) développer le transport intermodal; 3) soutenir l'innovation technologique; 4) sensibiliser ses partenaires et la population au concept d'efficacité énergétique.

Fédéral

Acteur	Rôles	Responsabilités
Environnement Canada www.ec.gc.ca	Guider la mise en œuvre du programme environnemental du gouvernement fédéral	• Maintenir un programme de prévisions météorologiques et environnementales • Comprendre les processus climatiques selon une approche basée, entre autres, sur la surveillance des gaz à effet de serre et les modèles climatiques • Étudier et mesurer les polluants atmosphériques pouvant modifier l'atmosphère et la santé humaine (smog, pluies acides, air transfrontalier, couche d'ozone) • Définir les normes canadiennes en matière de substances toxiques (mercure, hydrocarbures pétroliers, dioxines, furanes) • Faire appliquer les lois sur la protection de la faune et de l'environnement du Canada • Fournir des conseils techniques et scientifiques lors de situations d'urgences environnementales et gérer les ressources qui sont du ressort du gouvernement fédéral • Veiller à la conservation de la nature : 1) protéger la biodiversité canadienne ; 2) améliorer l'état des écosystèmes ; 3) protéger les oiseaux migrateurs et leurs habitats ; 4) protéger les espèces en péril ou menacées ainsi que leurs habitats ; 5) superviser un réseau d'aires protégées ; 6) axer la recherche sur l'écotoxicologie et la santé des espèces sauvages et des populations fauniques. • Étudier les aspects qui touchent la quantité et la qualité de la ressource en eau par l'entremise, entre autres, de l'Institut national de recherche sur les eaux (INRE), Surveillance nationale de la qualité de l'eau, le Centre St-Laurent et Relevés hydrologiques du Canada

Pêche et océans Canada www.dfo-mpo.gc.ca	Offrir à la population canadienne des voies navigables sécuritaires et accessibles, des écosystèmes aquatiques sains et productifs ainsi que des pêches et une aquaculture durables	• Garantir la sécurité et l'utilisation sans danger des voies navigables du Canada • Gérer les espèces marines • Protéger le milieu dulçaquicole en effectuant des recherches sur les espèces aquatiques sauvages et leurs écosystèmes • Lutter contre les espèces aquatiques envahissantes
Ressources naturelles Canada www.rncan.gc.ca	Améliorer la qualité de vie des Canadiens en créant un avantage durable dans le secteur des ressources	• Renforcer le développement et l'utilisation responsables des ressources naturelles du Canada et la compétitivité des produits tirés des ressources naturelles du pays • Élaborer des politiques et des programmes qui renforcent la contribution du secteur des ressources naturelles à l'économie et améliorent la qualité de vie de tous les Canadiens et les Canadiennes
Santé Canada www.hc-sc.gc.ca	Aider les Canadiennes et les Canadiens à maintenir et à améliorer leur état de santé	• Prévenir et réduire les risques pour la santé individuelle et pour l'ensemble de l'environnement • Fournir de l'information sur la santé afin d'aider les Canadiennes et les Canadiens à prendre des décisions éclairées
Transport Canada www.tc.gc.ca	Servir l'intérêt public en favorisant un réseau de transport au Canada qui soit sûr et sécuritaire, efficace et respectueux de l'environnement	• Réduire les répercussions néfastes de tous les moyens de transport sur l'air et l'eau • Rapporter la pollution marine • Réagir aux accidents maritimes • Protéger les voies navigables • Élaborer différents programmes de protection de l'environnement • Rendre le système ferroviaire sûr, sécuritaire et respectueux de l'environnement

4.2. Usages de l'eau

4.2.1. Approvisionnement en eau potable

Toutes les municipalités présentes sur le territoire ont un ou plusieurs réseaux de distribution d'eau potable (Tableau 4.1). Le nombre de personnes desservies par ces réseaux est disponible par municipalité, mais pas par bassin versant (MDDEFP, 2012). Dans l'ensemble des municipalités présentes en totalité ou en partie sur les bassins versants de moins de 30 km^2, 89 % en moyenne de la population est desservi par un réseau d'alimentation en eau potable. La proportion varie de 75 % à Saint-Maurice à 100 % à Ste-Anne-de-la-Pérade. À Trois-Rivières, c'est 80 % de l'eau distribuée qui est prélevée dans la rivière Saint-Maurice tandis qu'ailleurs, les municipalités s'approvisionnent entièrement en eau souterraine.

À Saint-Luc-de-Vincennes et Sainte-Geneviève-de-Batiscan, l'eau n'est pas traitée. Dans les autres stations, l'un ou l'autre de ces procédés sont utilisés : chloration, filtration et enlèvement du fer et le manganèse. Certaines stations de production d'eau potable utilisent plus d'un procédé de traitement. Les stations qui s'approvisionnent en eau de surface utilisent toutes la chloration à laquelle s'ajoute la filtration pour 50 % d'entre elles.

Dans le rapport de Leblanc (2013), la consommation d'eau est détaillée par secteur d'activité. On note à Trois-Rivières, la seule municipalité du territoire incluse dans l'étude, que la consommation par secteur est variable. En milieu urbanisé, ce sont les industries, les commerces et les institutions qui sont les plus grands consommateurs, sinon ce sont les secteurs résidentiels ou agricoles. À Trois-Rivières, seulement 38 % de l'eau consommée provient du réseau public. De plus, la quasi-totalité (98 %) de l'eau consommée hors réseau est puisée en surface par les industries, les commerces et les institutions. La situation est probablement différente dans les autres municipalités du territoire conte tenu de leur développement urbain plus restreint.

Tableau 4.1. Description de la distribution de l'eau potable pour les réseaux des municipalités présentes sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km² (QC) (données tirées de MDDEFP, 2012d).

Nom de la municipalité	Nombre de réseau	Type de traitement	Nombre de personnes desservies	Proportion de la population[1]	Source de l'eau		
					Souterraine	Surface	Mixte
Batiscan	1	Chloration / Filtration/ Enlèvement Fer et Manganèse	890	95 %	890	-	-
Champlain	2	1 : Chloration 2 : n/d	1 502	90 %	1 502	-	-
Sainte-Anne-de-la-Pérade	3	Chloration	2 155	*104 %*[3]	950	-	-
Sainte-Geneviève-de-Batiscan	1	Aucun traitement ou filtration	1 020	96 %	1 020	-	-
Saint-Luc-de-Vincennes	2	Aucun traitement	452	77 %	527	-	-
Saint-Maurice	2	Chloration	2 080	75 %	2 000	-	-
Trois-Rivières total	6	Variable selon la station[4]	123 285	94 %	69 000	48 285	6 000
Trois-Rivières secteurs [2]	4	Variable selon la station[4]	93 285	n/d	45 000	48 285	0

1 Source : Statistique Canada (2011).

2 Secteurs de la ville inclus en totalité ou en partie sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km².

3 Pourcentage supérieur à 100 % en raison de la source des données d'approvisionnement (MDDEP, 2012d) et de recensement (Statistique Canada, 2011).

4 Cap-de-la-Madeleine et Sainte-Marthe-du-Cap : aucun traitement; Pointe-du-lac et Trois-Rivières : chloration et filtration; Saint-Louis-de-France : enlèvement fer et manganèse; Trois-Rivières Ouest : chloration, filtration et enlèvement fer et manganèse

En 2011 et en 2012, la quantité d'eau distribuée quotidiennement par les réseaux des municipalités présentes sur le territoire variait de 368 à 723 litres par personne (l./pers.) (Figure 4.1). C'est à Sainte-Anne-de-la-Pérade, en 2011, que la quantité fut la plus élevée, surpassant de 203 l./pers. la distribution moyenne des municipalités du territoire cette année là (MAMROT, 2013).

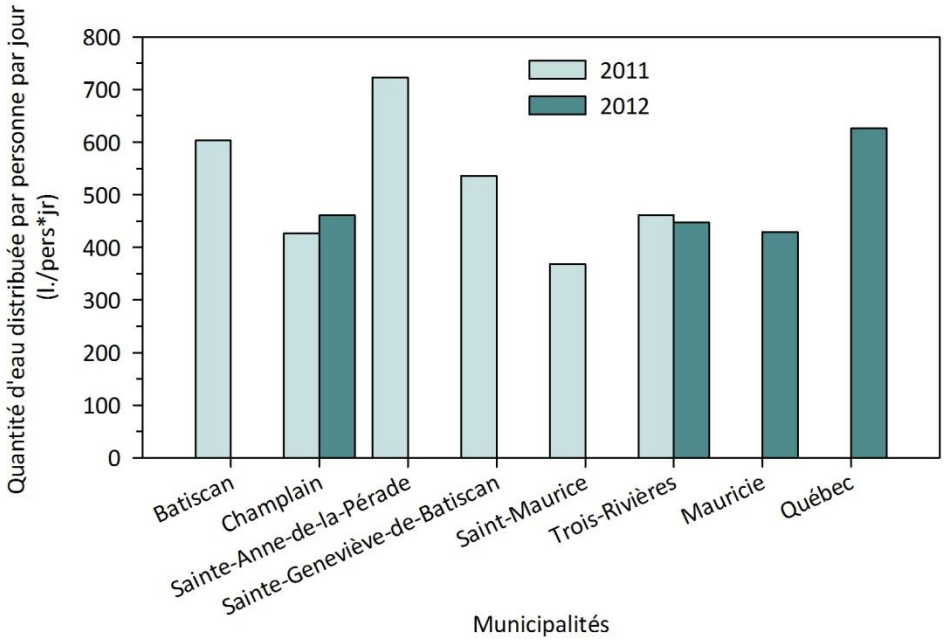


Figure 4.1. Quantité d'eau distribuée quotidiennement par personne, en 2011 et 2012, dans les municipalités présentes sur les bassins versants de moins de 30 km² (MAMROT, 2013). Saint-Luc-de-Vincennes n'apparait pas, car les données ne sont pas disponibles.

4.2.2. Retenues d'eau

Selon les informations du Centre d'expertise hydrique du MDDELCC, il n'y aurait aucune retenue d'eau sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2.

4.2.3. Résumé

Les différents usages de l'eau sur le territoire ont été rapportés tout au long du portrait. Voici un résumé de ces usages avec le lien vers la section où le thème est abordé.

Tableau 4.2. Résumé des usages de l'eau sur les bassins versants de moins de 30 km^2 (QC).

Secteur d'activité	Utilisation	Note	Section à consulter
Agricole	Irrigation Nettoyage	• Données absentes ou incomplètes	3.7.4.3
	Abreuvement	• Consommation totale moyenne : 162 176 L/j	3.7.5
Commercial		• Si usages, non connus	3.5
Industriel		• À Trois-Rivières, 98 % de l'eau consommée hors réseau est puisée en surface par les industries. • En milieu urbanisé, ce sont les industries, les commerces et les institutions qui sont les plus grands consommateurs	3.6
Carrière	Nettoyage	• Absence de données	3.6.2
Gazier	Exploration	• Il y a 3 sites d'explorations des gaz de schiste • Absence de données quantitatives et qualitatives	3.6.5
Hydroélectricité		• Aucune centrale hydro-électrique sur le territoire	
Municipal	Eau potable	• En moyenne, 90% des résidents des municipalités du bassin versant sont reliés à un réseau d'aqueduc municipal • Seule la station Trois-Rivières (Trois-Rivières) puise son eau en surface, les autres s'alimentent en eau souterraine	4.2

Tableau 4.2. Résumé des usages de l'eau sur les bassins versants de moins de 30 km2 (QC). (suite)

Secteur d'activité	Utilisation	Note	Section à consulter
Municipal (suite)	Eaux usées	• Toutes les municipalités ont un réseau d'égouts • Tous les réseaux sont reliés à un système de traitement des eaux • 12 ouvrages de surverse sur le territoire • Les effluents de 3 stations s'écoulent dans les cours d'eau du territoire	3.1; 3.4
Récréotouristique	Activités récréatives	• Aucune retenue d'eau • Aucun camping • Aucun accès à l'eau public	4.2.2
Résidentiel	Eau potable	• On estime que 10 % de la population n'est pas reliée à un réseau d'aqueduc • Le nombre et le type de puits domestique utilisé sont inconnus	4.2.1

Diagnostic

La section **diagnostic** du présent PDE se veut l'intégration des différentes caractéristiques des bassins versants de moins de 30 km^2 dans le but de cibler les problèmes réels ou potentiels, les éléments perturbateurs et leurs effets ainsi que les relations entre les causes et les effets. Le diagnostic est divisé selon cinq enjeux de l'eau, soit la qualité, la quantité, les écosystèmes, l'accessibilité et la sécurité.

1. Qualité de l'eau

Disponibilité des connaissances	Faible
Potentialité de problèmes	Élevée

Il est difficile de qualifier la qualité de l'eau sur les bassins versants de moins de 30 km^2, car plusieurs cours d'eau n'ont jamais fait l'objet d'études et pour d'autres, les données sont ponctuelles. Différents indices ont été utilisés, tels la physicochimie, l'IQBP ou l'IDEC, mais aucun ne l'a été sur une longue période ni à grande échelle. Les pesticides et les teneurs en métaux n'ont jamais été analysés dans les cours d'eau du territoire. Les données disponibles suggèrent qu'en général, la qualité de l'eau est jugée moyenne à tendance mésotrophe. À l'avenir, l'acquisition de données sera essentielle à l'établissement d'un diagnostic précis du territoire.

1.1. Physicochimie des eaux de surface

Les quelques données disponibles permettent tout de même de constater qu'au niveau des **coliformes fécaux** (CF), les critères de qualité de l'eau, tant de contact direct qu'indirect, sont fréquemment atteints. Les concentrations les plus élevées ont été enregistrées dans les ruisseaux Arbre-à-la-Croix (max : 6 000 UFC/100 ml) et Saint-Éloi (max : 4 600 UFC/100 ml). Dans les ruisseaux Pépin et Dollard, les taux n'ont jamais atteint le critère de contact indirect[64] lors des échantillonnages, mais il fut atteint dans

[64] Coliformes fécaux : le critère pour les activités de contact direct est de 200 UFC/100 ml; le critère pour les activités de contact indirect est de >1000 UFC/100 ml (MDDEP, 2009)

le ruisseau Cormier. Les suivis annuels ont démontré que c'est durant la saison estivale que les concentrations étaient les plus élevées.

Les sources potentielles de contamination bactériologique sont nombreuses; citons les rejets des eaux usées domestiques non traitées, les installations septiques défectueuses, les débordements des réseaux d'égouts par temps de pluie, de même que l'épandage de fumier et de lisier. Il n'y a qu'un seul cours d'eau échantillonné qui reçoit les effluents de deux stations d'épuration (Trois-Rivières Valley Inn et Métropolitain) et c'est le ruisseau Cormier. Rappelons qu'en 2008 et 2009, les concentrations de CF ont surpassé les 20 000 UFC/100 ml à la sortie de la station Valley Inn, un problème qui ne semble pas avoir été observé à la station Métropolitain.

Dans le fleuve Saint-Laurent, les études montrent que l'agriculture de même que les rejets d'eaux usées municipales contribuent à la détérioration de la qualité bactériologique de l'eau des affluents (Roy, 2002). Au niveau agricole, la problématique provient de l'entreposage inadéquat des fumiers et des lisiers et de leur épandage comme fertilisants. L'absence de désinfection de certains effluents de stations d'épuration serait à l'origine de la contamination par les rejets d'eaux usées. La présence de coliformes fécaux est habituellement synonyme d'une forte contamination par des agents pathogènes. Ils sont des risques pour la santé des baigneurs et des autres adeptes d'activités aquatiques. « Ceux-ci s'exposent à des infections aux yeux, aux oreilles, à la peau et à des troubles gastro-intestinaux. Des virus intestinaux, des bactéries et d'autres microorganismes sont susceptibles de causer des gastro-entérites » (MDDEFP, 2013g). Les conséquences d'une contamination microbienne ne sont pas que sanitaires, d'importantes incidences socio-économiques peuvent également en découler telles que les coûts associés au traitement de l'eau potable et la perte des usages récréatifs. Les espèces aquatiques comestibles peuvent également être contaminées.

Les pratiques agricoles et la faible qualité des bandes riveraines en milieux agricoles et résidentiels pourraient également expliquer les concentrations élevées en **phosphore total** (Ptot). Il y a une grande variabilité temporelle et spatiale au niveau des taux de phosphore, mais lors de chaque campagne d'échantillonnage, le critère de qualité de l'eau établi par le MDDELCC (0,03 mg/l) a été dépassé au moins à une occasion. C'est dans le ruisseau Arbre-à-la-Croix que la situation était la plus alarmante : sur 11 prélèvements, la concentration ne fût inférieure à la norme qu'une seule fois.

De fréquents dépassements du critère peuvent se traduire par une eutrophisation accrue des cours d'eau. Il est également reconnu que le phosphore est le principal

élément nutritif contrôlant la croissance des algues, du phytoplancton et des plantes aquatiques. Le phosphore présent dans les eaux de surface provient habituellement des effluents municipaux, du lessivage et du ruissellement des terres agricoles fertilisées et des effluents de certaines industries (p. ex. : agroalimentaires et papetières) (MDDEFP, 2014a). Dans le cas du ruisseau Cormier, il est impossible de confirmer que les concentrations élevées enregistrées au printemps sont causées par les stations d'épuration, puisque le PTOT n'a pas été mesuré dans leur effluent.

Le troisième paramètre affichant des valeurs élevées sur le territoire était les **matières en suspension** (MES). Par matières en suspension, on entend toute particule organique ou inorganique qui se trouve dans l'eau. Les concentrations n'étaient pas constamment élevées, mais des pointes importantes ont été observées, particulièrement au printemps. L'érosion naturelle des formations géologiques est la source la plus courante de sédiments en suspension dans les masses d'eau, mais les affluents municipaux et industriels, le ruissellement des terres agricoles et les retombées atmosphériques en sont également des sources (CCME, 2002). Les matières en suspension contribuent à la turbidité de l'eau et sont donc perçues de façon négative sur le plan esthétique. En forte concentration, elles peuvent affecter la vie aquatique (p. ex. réduction de la photosynthèse, modification de comportements des espèces aquatiques, altération de l'habitat).

Les stations d'échantillonnage affichant des taux élevés en coliformes fécaux, en phosphore total et en matières en suspension étaient situées en aval de terres à vocation agricole. En 2013, les cultures à grands interlignes (soya, maïs) représentaient près de 50 % des cultures végétales dans les municipalités de Champlain et de Batiscan. Une production pour laquelle on enregistre une forte érosion d'origine hydrique due à la quantité de terre à nue. L'eau de ruissellement entre en contact avec une mince couche de la surface du sol (1,5 mm à 3 mm) et entraine avec elle une partie des contaminants qui s'y trouvent (Gagnon et Gangbazo, 2007). Citons les sédiments, les éléments nutritifs, les bactéries, les métaux et les sels. Près de 60 % des fermes déclarantes ont appliqué du fumier sur leurs exploitations agricoles en 2011 (municipalités de Batiscan et de Champlain).

Dans le ruisseau Cormier, une partie des MES pourrait provenir des stations d'épuration Valley Inn et Métropolitain. Elles rencontrent les exigences de rejets, mais à la station Métropolitain, le rendement moyen varie entre 86 % et 96 %, ce qui laisse entendre que des MES sont relâchés dans le cours d'eau Cormier. Le rendement de la station Valley Inn est plus élevé avec une moyenne de 97 %.

Les **milieux humides** couvrent 23,3 % du territoire. Le récent inventaire des milieux humides (CIC et MDDELCC, 2015) a démontré que seulement 1,4 % de la superficie des milieux humides n'était soumis à aucune pression d'origine anthropique. Certaines activités vont les affecter à différents niveaux. Tel est le cas du drainage qui touche 20,1 % des milieux humides pour une superficie totale de 1 106 ha (36,9 %).

Les conséquences du drainage sur la quantité d'eau et les écosystèmes seront abordées subséquemment (Sections 2.1 et 3.4). Suite au drainage, des changements majeurs surviennent dans la composition chimique de l'eau à court, moyen et long termes, de même que lors des travaux d'entretien. Ces changements sont résumés dans le guide technique de Landry et Rochefort (2011). Le premier résultat observé est une concentration plus élevée de phosphore et d'azote sous forme organique et inorganique dans la tourbe et l'eau de drainage. Il y a également une augmentation considérable de sulfate. Le premier mètre d'épaisseur de tourbe contient de grandes quantités d'azote, de soufre, de phosphore et de carbone. Une perturbation de cette couche peut engendrer la libération de ces éléments dans l'eau de ruissellement et par conséquent contribuer à l'eutrophisation des cours d'eau récepteurs. « Un site fortement drainé est sujet au lessivage des cations de base, comme le sodium, le calcium et le magnésium, ainsi que le potassium (Moore *et al.*, 1987; Miller *et al.*, 1996; Prévost *et al.*, 1999; Åström *et al.*, 2001; Joensuu et al., 2002; Landry, 2008; Andersen *et al.*, 2011). Puisque plusieurs cations se trouvent en grande quantité dans l'eau, le drainage et l'entretien des canaux occasionnent une augmentation de la conductivité électrique de l'eau (Moore *et al.*, 1987; Joensuu *et al.*, 2002). Même certains métaux lourds, comme le mercure (Paavilainen et Päivänen, 1995), le fer et l'aluminium (Laiho et Laine, 1995; Paavilainen et Päivänen, 1995; Joensuu *et al.*, 2002) et le manganèse (Åström *et al.*, 2001) peuvent se retrouver en plus grande quantité dans l'eau de surface et ultimement dans les cours d'eau récepteurs. » (Landry et Rochefort, 2011).

Plusieurs considèrent que l'augmentation de la charge des particules en suspension suite à l'entretien des canaux est la plus grave conséquence sur la qualité de l'eau. Lorsque les canaux de drainage sont creusés, la végétation est éliminée et le canal a tendance à s'éroder. « Les canaux de drainage exposent la tourbe des parois à la sécheresse de l'été et au soulèvement gélival de l'hiver, ce qui peut également influencer la stabilité et l'érosion du canal (Holden *et al.*, 2007). Puisqu'il n'y pas de végétation, il n'y a plus de barrière pour retenir les particules solides organiques ou inorganiques qui sont transportées dans l'eau s'écoulant des canaux (Francis et Taylor, 1989). Ceux-ci sont donc exportés en plus grande quantité à l'extérieur de la tourbière. » (Landry et Rochefort, 2011).

1.2. Physicochimie des eaux souterraines

Les connaissances acquises à propos des eaux souterraines ne concernent que le tiers du territoire des bassins versants de moins de 30 km^2. Néanmoins, l'étude de Leblanc *et al.* (2013) démontre que le paramètre le plus fréquemment dépassé était le pH (< 6,5) et que la station 12 était celle enregistrant le plus de dépassements. En général, les stations étaient situées à proximité ou dans des aires où il y a des activités anthropiques potentiellement polluantes. Ces activités ne sont pas nécessairement à l'origine de tous les dépassements observés. Par exemple, trois stations ont affiché des concentrations hors norme de manganèse (Mn). Cette problématique est très répandue dans le sud-ouest de la Mauricie, principalement dans l'aquifère à nappe libre du paléodelta de la rivière Saint-Maurice (Leblanc *et al.*, 2013). « Ces métaux (fer et manganèse) sont souvent présents à l'état naturel en raison de l'altération météorique des roches et des minéraux comme les amphiboles, les micas ferromagnésiens, les sulfures de fer, les magnétites, les oxydes, les carbonates ainsi que les minéraux d'argile ferrugineuse (MDDEFP, 2012) » (Leblanc *et al.*, 2013). Les auteurs de l'étude soutiennent qu'il est difficile d'identifier avec précision la cause de la présence en excès de ces minéraux. L'hypothèse de travail la plus plausible est que la distribution spatiale et temporelle des concentrations de Fe et Mn serait attribuable aux nombreux milieux humides et à l'augmentation des surfaces urbanisées sur le territoire. Il s'agit d'un enjeu économique important pour les municipalités dont l'eau consommée provient principalement des aquifères et pour lesquelles des activités de traitement de l'eau et de réhabilitation de puits sont souvent nécessaires.

Rappel

Type de routes	Longueur (km)
Pavées	167
Non pavées	201
Autoroute	36
Total	*367*

(voir Portrait 3.1.1)

Pour ce qui est des concentrations élevées en chlorure mesurées à deux stations, l'origine pourrait être anthropique. C'est une problématique reconnue du territoire à l'étude (Leblanc *et al.*, 2013) et des cas de contaminations des aquifères de la région de Trois-Rivières ont déjà été relevés (Delisle, 1999; Gélinas et Locat, 1988). Les chlorures peuvent tirer leur origine des activités anthropiques tel l'épandage de **sels déglaçant**[65]. « Une grande partie des sels épandus percole dans le sol longeant les routes et pénètre dans les nappes phréatiques superficielles par les précipitations et la recharge de la nappe phréatique au printemps » (Charbonneau, 2006). En plus de l'application directe des sels sur le réseau routier, l'entreposage peut devenir une

[65] Voir également section 3.8

source ponctuelle de pollution. Dans sa revue de littérature sur les sels de voirie, Charbonneau (2006) expose que la gravité de la situation dépend des facteurs suivants : l'usage, le temps de séjour de l'eau dans la nappe, la superficie et le volume de l'aquifère, la profondeur de la nappe, la direction et la vélocité de l'écoulement, la géologie, la proximité et le drainage de la route, le taux et la quantité de sels appliqués, la quantité d'eau pompée et le profil vertical de la distribution des ions. Les neiges usées entreposées dans les sites de dépôts ou déversées dans les cours d'eau peuvent également être une source de chlorure et de contaminants divers. Les Tableau 1.1 à 1.3 sont tirés du Guide de gestion des eaux pluviales (Guide de gestion des eaux pluviales, 2011) et résument les principales sources de contaminants contenus dans la neige ainsi que leurs impacts potentiels.

Tableau 1.1. Principales sources de contaminants présents dans la neige (tiré du Guide de gestions des eaux pluviales du Gouvernement du Québec, 2011).

Contaminants	Sources
Débris	Abrasifs, ordures, gazon, papiers, plastiques, sols
Matières en suspension (MES)	Abrasifs, cendres, particules provenant de la corrosion et de l'usure de véhicules et de structures
Huiles et graisses	Lubrifiants provenant des véhicules
Ions : chlorures (Cl-), sodium (Na+), calcium (Ca++)	Fondants
Métaux : plomb (Pb), manganèse (Mn), fer (Fe), chrome (Cr)	Corrosion et usure de véhicules et de structures (routes, bâtiments), gaz d'échappement

Tableau 1.2. Impacts potentiels sur l'environnement des déversements de neige dans les cours d'eau (tiré du Guide de gestions des eaux pluviales du Gouvernement du Québec, 2011).

Contaminants	Impacts potentiels
Débris	Recouvrement du benthos, dommages aux frayères, nuisance à la suite de l'ingestion par les organismes
Matières en suspension (MES)	Augmentation de la turbidité, diminution de la photosynthèse, accroissement de la température de l'eau et maintien de la stratification de couches d'eau
Huiles et graisses	Effets mutagènes et cancérigènes possibles, diminution de l'échange avec l'air et de la pénétration de la lumière
Chlorures (Cl-)	Effets sur l'osmorégulation, danger pour certains poissons
Plomb (Pb)	Effets sur les reins, la fertilité et le cerveau, présence de concentrations dans la chaîne alimentaire
Manganèse (Mn) Fer (Fe)	Modification de la couleur de l'eau, possibilité d'effet sur l'éclosion des œufs de poissons, modification de la couleur de l'eau
Chrome (Cr)	Toxicité aiguë et chronique identifiée pour la vie aquatique

Tableau 1.3. Concentration des contaminants dans les neiges usées (tiré du Guide de gestions des eaux pluviales du Gouvernement du Québec, 2011).

	Neiges usées				Égout unitaire	Égout pluvial	
Contaminant	Zinger[1] 1985	Leduc[1] 1987	Lapointe[1] 1991	Paradis[2] 1993	Purenne[1] 1994	Leduc[1] 1987	Norme pluviale[3]
Débris (mg/L)	5 888 (93)[4]	nd	110 000[5] (2)	nd	86[6]	nd	nd[7]
MES (mg/L)	1 209 (108)	213 (479)	2 057 (609)	497 (299)	107 (680)	125 (190)	30
Huiles & Graisses (mg/L)	105 (30)	16 (86)	29 (523)	13 (33)	12 (165)	9 (188)	15
Cl- (mg/L)	3851 (98)	1442 (479)	2021 (574)	2073 (299)	nd	30 (190)	1500
Fe (mg/L)	913 (93)	5 (158)	29 (608)	nd	1 (177)	5 (190)	17
Pb (mg/L)	85 (93)	0,3 (158)	0,7 (608)	0,1 (299)	nd	0,2 (190)	0,1
Cr (mg/L)	6,7 (93)	0,04 (158)	0,1 (608)	nd	nd	0,03 (190)	5

[1]Secteur mixte. [2]Secteur résidentiel. [3]Règlement relatif aux rejets dans les réseaux d'égout de municipalité.
[4]Les valeurs entres parenthèses indiquent le nombre d'analyses effectuées. [5]Moyenne de deux mesures pour du gravier.
[6]Résultat d'un calcul effectué sur des résidus de grille et de sable retenus. [7]Il n'y a pas de norme en concentration, mais une interdiction de déverser.

1.3. Changements climatiques

Selon Bélanger et Bootsma (2002), le potentiel agroclimatique au Québec devrait être modifié de façon significative avec le changement climatique. Ils prédisent une augmentation de 29 % des unités thermiques de maïs d'ici 2069, ce qui se traduirait, au centre du Québec, par une augmentation du rendement de 42 % pour le soya et de 70 % pour le maïs. Est-ce que cette augmentation du rendement favorisera l'expansion des cultures à grands interlignes dont la pratique nuit à la qualité de l'eau? Dans l'affirmative, il faudra miser sur des techniques qui limitent le ruissellement et l'exposition du sol nu, par exemple. Les prédictions de Bélanger et Bootsma n'ont toutefois pas tenu compte de l'augmentation de la variabilité climatique et des évènements climatiques extrêmes. « La modification du patron des précipitations annuelles induit par les changements climatiques provoquera une augmentation de la fréquence des pluies de forte intensité et, par conséquent, une augmentation de l'érosivité annuelle des événements pluviaux. Si aucune modification n'est apportée à la gestion des terres agricoles, ces événements génèreront des pertes de sols importantes accompagnées de charges sédimentaires élevées à l'exutoire des bassins versants. Ces sédiments entraîneront également avec eux différents types de contaminants (nutriments, pesticides). » (M. Duchemin, MDDELCC, DSÉE, *comm. pers.*, 2014)

Les pratiques agricoles pourraient changer également au niveau du contrôle des espèces nuisibles. C'est que les risques d'invasion par les insectes ravageurs pourraient augmenter et la répartition des espèces pourrait être modifiée au cours des prochaines années, en raison de conditions climatiques plus propices (Gagnon *et al.*, 2011). La situation est la même pour les mauvaises herbes qui bénéficieront également de nouvelles conditions favorables à l'expansion de leur aire de développement. Selon certaines études, les mauvaises herbes auraient une meilleure capacité d'adaptation aux variations climatiques leur conférant un avantage compétitif (Gagnon *et al.*, 2011).

1.4. Qualité de l'eau : à retenir

« D'après les analyses physicochimiques des échantillons d'eau prélevés aux ruisseaux Cormier et Arbre-à-la-Croix, la mauvais qualité de l'eau serait surtout attribuable aux activités agricoles. L'érosion hydrique des sols constitue une problématique agroenvironnementale sur ces petits bassins. Le maintien d'adoption de meilleures pratiques de gestion agricoles doivent alors être encouragées. » (M. Duchemin, MDDELCC, DSÉE, *comm. pers.*, 2014). Le ruisseau Arbre-à-la-Croix est le cours d'eau le plus problématique du territoire. À titre d'exemple, les taux de phosphore total, de coliformes fécaux et d'azote ammoniacal mesurés en 2013 étaient les plus élevés de l'ensemble des mesures prises sur le territoire.

Les sources potentielles de contaminations sont nombreuses sur les bassins versants de moins de 30 km^2. Plusieurs ont été localisées sur la Carte 1.1. L'entreposage inadéquat et l'épandage du fumier et du lisier ainsi que les bandes riveraines inadéquates et les rejets d'eaux usées sont potentiellement à l'origine de la faible qualité de l'eau du territoire. Une hypothèse que seules des études ultérieures pourront confirmer. L'absence de connaissances est assurément la principale problématique en ce qui concerne la qualité de l'eau sur les bassins versants de moins de 30 km^2. Le sous-bassin versant du Sanctuaire en est un exemple. C'est le sous-bassin le plus urbanisé, industrialisé et densément peuplé. Il y a même un golf, mais aucune étude sur la qualité de l'eau n'a été effectuée.

Les nombreux terrains contaminés répertoriés principalement près du fleuve et dans le sous-bassin du Sanctuaire pourraient également constituer une source non négligeable de contaminants, principalement d'hydrocarbures ainsi que de métaux et semi-métaux.

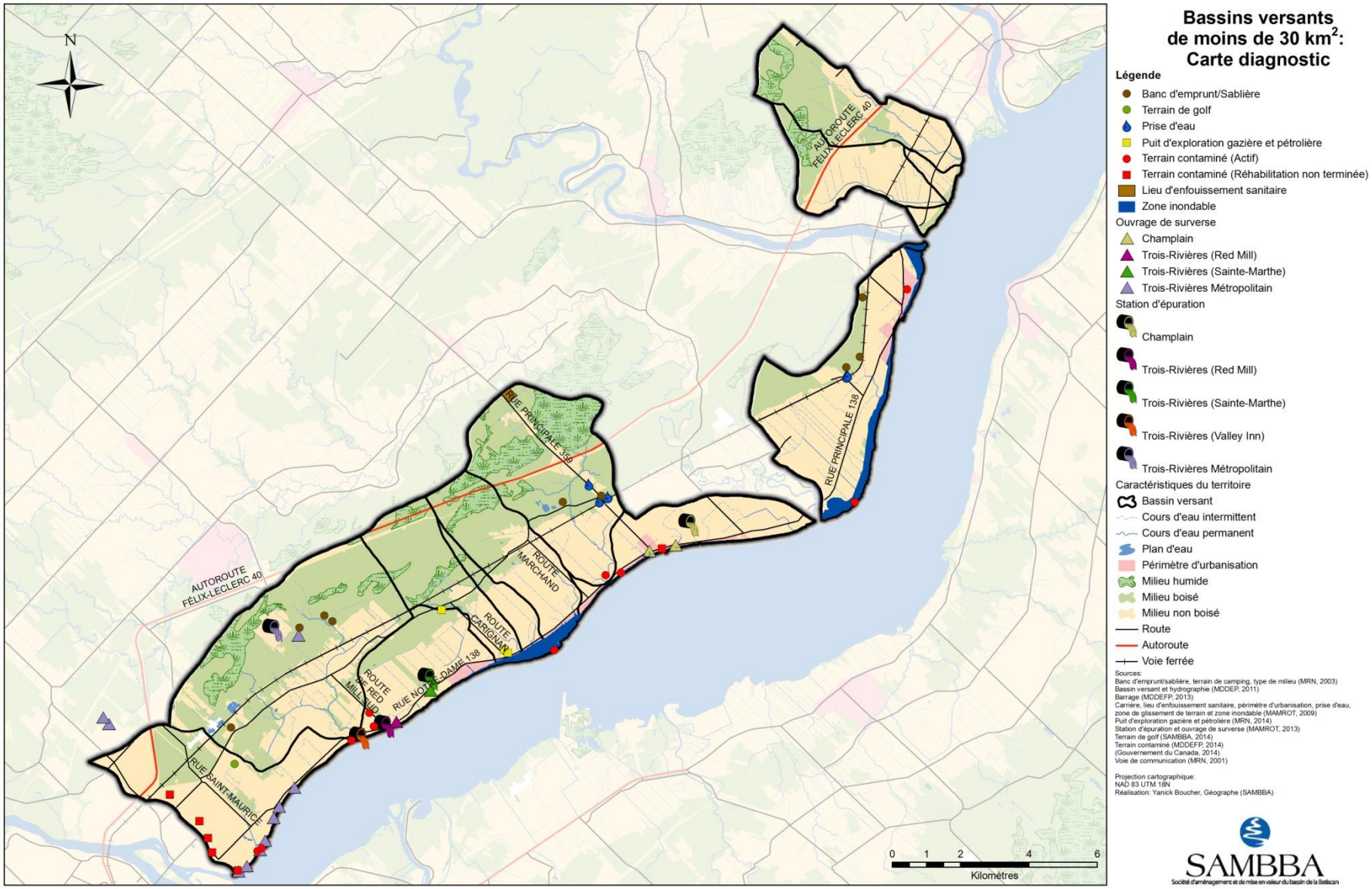
La question des puits d'exploration gaziers n'a été qu'effleurée dans ce document. Les informations les concernant devront être colligées, car les activités d'exploitations pétrolière et gazière et certaines techniques de forage (p. ex. fracturation hydraulique)

peuvent occasionner certaines problématiques, notamment celles relatives à l'utilisation massive d'eau, à la contamination des aquifères, à la stabilité des sols et à la pollution sonore. Rappelons que les trois puits d'exploration du territoire ont été creusés entre 2006 et 2008 dans le sous-bassin du ruisseau Arbre-à-la-Croix.

« Le bassin versant du ruisseau Arbre-à-la-Croix est assurément soumis à différentes pressions anthropiques (agriculture, exploration gazière) susceptibles de dégrader la qualité des eaux. De plus, le peu de connaissance concernant l'utilisation du territoire (88 % des cultures étaient inconnues en 2013 (Portrait 3.7.2)) rend difficile la planification des actions à entreprendre pour améliorer la qualité des eaux de surface. » (M. Duchemin, MDDELCC, DSÉE, *comm. per.,* 2014)

Sources potentielles de contamination de l'eau (Carte 1.1) :

- Pratiques agricoles : grands interlignes, épandage et entreposage du fumier et du lisier, etc.;
- Bandes riveraines inadéquates;
- Sels déglaçant; neiges usées;
- Gestion des eaux usées / de l'eau de pluie;
- Terrains contaminés; puits gaziers;
- Dégradation des milieux humides.



Carte 1.1. Carte diagnostic localisant les différentes sources potentielles de contamination sur les bassins versants de moins de 30 km² (QC).

2. Quantité d'eau

Disponibilité des connaissances	Moyenne
Potentialité de problèmes	Moyenne

2.1. Drainage des milieux humides[66]

Les tourbières ont de multiples fonctions écosystémiques. Citons comme exemples leur implication dans divers cycles biogéochimiques, leur remarquable aptitude à filtrer l'eau, les habitats uniques qu'elles offrent, leur contribution à la biodiversité régionale, sans oublier qu'elles peuvent constituer d'importantes sources d'eau. Le complexe de tourbières ceinturant le nord des bassins versants de moins de 30 km^2 est l'une des principales sources des cours d'eau. Tel qu'exposé précédemment, les milieux humides du territoire sont affectés par le drainage.

Le drainage est souvent utilisé afin de stabiliser le sol, d'en augmenter sa productivité et sa capacité de support pour le passage de la machinerie. En perturbant la nature diplothelmique[67] des tourbières, le creusage de canaux affecte leur capacité de rétention de l'eau et les mouvements de l'eau dans le milieu. La distance sur laquelle agit le drainage est difficile à quantifier puisque l'efficacité du système varie en fonction de la pente de la tourbière, de l'âge des canaux et de leur emplacement, leur pente, leur direction, leur profondeur, leur nombre, leur espacement, etc. Dans l'acrotelme, la couche de surface, les effets se feraient ressentir sur une distance de 30 à 200 mètres selon l'étude. Plus en profondeur, dans le catotelme, on parle plutôt de 10 à 60 mètres.

L'un des premiers impacts observables en ce qui concerne le contenu en eau de la tourbière est la baisse du niveau de la nappe phréatique. Les fluctuations de la nappe deviennent également plus importantes et plus le drainage est vieux, plus elle fluctue. « Donc, en période de sécheresse, la nappe phréatique descend plus bas dans le profil de tourbe et en période de pluie, la nappe phréatique remonte plus rapidement. »

[66] Les informations et les citations sont tirées de Landry et Rochefort, 2011.
[67] « Par définition, lorsqu'une tourbière possède deux couches de sol distinctes, elle est qualifiée de tourbière diplothelmique. La nappe phréatique est l'élément qui permet de délimiter ces deux couches appelées l'acrotelme et le catotelme (Ingram, 1978). » Tiré de Landry et Rochefort, 2011.

L'abaissement de la nappe phréatique et une série d'autres mécanismes liés au drainage entraînent des pertes d'eau considérables. En surface, la teneur en eau peut diminuer de 20 à 29 % alors qu'en profondeur, elle peut passer de 73 % à 44 % après le drainage. C'est que dans les tourbières drainées, il y a une perte d'eau substantielle par évaporation. Elle est due aux changements dans la structure hydraulique de la couche de surface qui favorisent un mouvement capillaire de l'eau du bas vers le haut. De plus, « la colonisation des tourbières drainées par les arbres peut augmenter les pertes par évapotranspiration par plus de 25 % et l'interception de l'eau de pluie peut être aussi élevée que 32 % (Van Seters et Price, 2001) ».

La quantité d'eau qui sort de la tourbière diffère après le drainage. « Après un épisode de pluie, les tourbières drainées continuent à évacuer de l'eau à faible débit pendant une plus grande période que les tourbières non drainées, à cause du rabattement de la nappe phréatique en profondeur (Burke, 1975). Dans les tourbières drainées, une grande partie de l'eau évacuée provient de l'eau souterraine. Tandis que dans les tourbières naturelles, l'eau sortante est majoritairement constituée d'eau de surface (David et Ledger, 1988; Holden *et al.*, 2006). […] Le temps de rétention de l'eau provenant d'un épisode de pluie avant un débordement en surface est fonction de la saturation de la tourbière, du type de tourbière, de sa végétation de surface et de sa topographie (Holden et Burt, 2003; Holden *et al.*, 2004). […] L'eau peut donc sortir d'une tourbière drainée très brusquement selon sa saturation en eau ainsi que selon l'efficacité et la densité des canaux de drainage (David et Ledger, 1988; Holden *et al.*, 2006). »

Considérant les multiples facteurs qui peuvent influencer la dynamique des inondations et de l'écoulement des tourbières drainées, il est difficile de prévoir si les travaux les accentueront ou les diminueront. Les raisons pouvant expliquer l'une ou l'autre des possibilités sont exposées au Tableau 2.1.

Les impacts du drainage ne se restreignent pas à la dynamique d'écoulement des tourbières. Ils se répercutent également sur la structure et la température du dépôt de tourbe, sur les taux de décomposition, sur le carbone organique dissous, les émissions de CH^4 et de CO_2, le stock de carbone de la tourbière, les gaz à effet de serre, etc. Les impacts biologiques du drainage seront abordés à la section 3.4.

Tableau 2.1. Raisons pouvant expliquer une diminution ou une augmentation des inondations et de l'écoulement des tourbières drainées (tiré de Landry et Rochefort, 2011).

Diminution	Augmentation
• Diminution de l'écoulement de surface grâce à la plus grande capacité de rétention en eau de la couche supérieure de tourbe (Paavilainen et Päivänen, 1995; Holden *et al.*, 2004). • Plus grande capacité de stockage de l'eau dans les dépressions résultant de l'affaissement de la tourbière (Holden *et al.*, 2004). • Augmentation de l'évapotranspiration causée par le changement de la végétation de surface (Van Seters et Price, 2001; Holden *et al.*, 2004; Fay et Lavoie, 2009). • Augmentation de l'évaporation de l'eau de surface qui s'accumule dans les canaux (Holden *et al.*, 2004). • Baisse importante de la conductivité hydraulique qui diminue les mouvements horizontaux et verticaux de l'eau (Van Seters et Price, 2002). • Les cours d'eau dans les tourbières drainées peuvent différer et être atténués selon le paysage qui les entoure. Par exemple, lorsqu'il existe au pied d'un réseau de drainage une zone non saturée en eau qui a le potentiel d'emmagasiner l'eau qui s'écoule des canaux avant d'atteindre les zones à risque, il y a diminution des risques d'inondation (Lane *et al.*, 2003).	• Augmentation de la canalisation des précipitations directement dans les canaux de drainage et exportation plus directe hors de la tourbière (David et Ledger, 1988; Paavilainen et Päivänen, 1995; Holden *et al.*, 2004). • L'eau n'est plus retenue dans les dépressions naturelles de la tourbière et est exportée directement dans les canaux (Holden *et al.*, 2004). • Lors du creusage de vastes réseaux de canaux de drainage, beaucoup de végétation est éliminée, donc l'évapotranspiration à ces endroits diminue (Holden *et al.*, 2004). • Exposition et déversement de l'eau souterraine qui était auparavant retenue dans un système fermé (Holden *et al.*, 2004). • Des réseaux de canalisation souterraine et des macropores se sont formés dans la tourbe et favorisent l'exportation en grande quantité de l'eau souterraine à l'extérieur de la tourbière (Holden *et al.*, 2006). • Lorsque le réseau de drainage est situé au pied d'un milieu saturé en eau et que la connectivité hydraulique avec la tourbière drainée est élevée. Conséquemment, l'eau sera exportée par les canaux de drainage très rapidement, jusqu'à deux fois plus rapidement que dans le milieu saturé (Lane *et al.*, 2003).

2.2. Cours d'eau intermittents[68]

Selon la cartographie existante (MDDEP, 2011), près de 70 % des cours d'eau seraient intermittents sur le territoire. À la vue des tracés, on remarque que la majorité des cours d'eau ont été rectifiés. Toutefois, même si le cours d'eau a été modifié ou déplacé en tout ou en partie, il demeure visé par l'application de la Politique et la Loi sur la qualité de l'environnement et ce, peu importe la superficie de son bassin versant. Il en va de même s'il emprunte le tracé d'un fossé (fossé de voie publique ou privée, un fossé

[68] Source : MDDEFP, 2013

mitoyen ou un fossé de drainage ou d'irrigation) sur une partie de son parcours. D'ailleurs, les cours d'eau intermittents dont le parcours a été modifié en un tracé rectiligne sont par ailleurs régulièrement confondus avec des fossés.

L'identification des cours d'eau intermittents peut être difficile en raison de leur caractère diffus. « L'écoulement peut emprunter un parcours différent d'une fois à l'autre. Il faut alors s'en remettre à l'analyse de la végétation. Afin de connaître le lit du cours d'eau, il faut tenir compte à la fois de sa largeur, de sa profondeur, mais également des caractéristiques propres au cours d'eau. » La géométrie du canal d'écoulement dépend de l'effet combiné du débit, du type de sol, de la pente du terrain, de la pente du talus, de l'érosion, de la végétation dans le lit et aux abords, etc.

Malgré leur nature intermittente, ces cours d'eau sont écologiquement importants, « car même durant les périodes estivales où l'eau s'est retirée, le substrat renferme des organismes vivants qui sont utiles voire essentiels pour le maintien des écosystèmes aquatiques; pensons aux salamandres et aux insectes pour ne nommer que ceux-ci. Plusieurs cours d'eau considérés comme intermittents servent de passerelles entre les plans d'eau et des zones de reproduction pour les poissons lors des crues printanières. Lorsque leur tracé est altéré, ces cours d'eau considérés à tort comme futiles ne peuvent plus remplir leur rôle de premier plan. En conséquence, des zones de reproduction piscicole sont alors inaccessibles et les qualités propres au maintien de milieux humides et d'habitats fauniques seront dégradées. La protection des petits cours d'eau intermittents est donc indispensable, et ce, quelle que soit la superficie de drainage de chacun d'eux. »

Définitions

Cours d'eau à débit intermittent

Cours d'eau ou partie d'un cours d'eau dont l'écoulement dépend directement des précipitations et dont le lit est complètement à sec à certaines périodes. Il ne faut pas considérer comme intermittent un cours d'eau dont les eaux percolent sous le lit sur une partie du parcours.

Cours d'eau à débit régulier

Cours d'eau qui coule en toute saison, pendant les périodes de forte pluviosité comme pendant les périodes de faible pluviosité ou de sécheresse.

Source : MDDEFP, 2013h

2.3. Prélèvements

Les périmètres urbains dans les bassins versants de moins de 30 km^2 sont desservis par le réseau public d'alimentation en eau. Dans le territoire rural, la proportion varie d'une municipalité à l'autre. La majorité des municipalités sont alimentées par les eaux souterraines.

Les auteurs du rapport de caractérisation hydrologique du sud-ouest de la Mauricie soutiennent que les prélèvements d'eau souterraine représentent 3 % de la recharge. « Globalement, les ressources en eau souterraine de la Mauricie ne semblent pas surexploitées. […] Toutefois, localement, certaines nappes peuvent être à la limite de leur capacité. » Selon cette étude, à Trois-Rivières, les prélèvements représenteraient 14 % de la recharge.

La Ville de Trois-Rivières effectue depuis 1972, des suivis du niveau des eaux souterraines dans un réseau de piézomètres de surveillance. Ces suivis permettent d'observer les fluctuations annuelles et saisonnières de la nappe phréatique. Les fluctuations annuelles sont de l'ordre de 1,5 m. On observe toutefois un cycle de fluctuations de sept à huit ans au cours duquel le niveau piézométrique peut fluctuer dans une enveloppe d'environ deux mètres. (Leblanc *et al.*, 2013)

Dans un contexte où les perspectives démographiques sont à la hausse, l'empiètement graduel de l'urbanisation sur les aquifères est à considérer. « Le pavage des rues et la construction de bâtiments réduisent la surface d'infiltration nécessaire au renouvellement des ressources en eau souterraine et augmentent le risque de contamination. Dans les régions urbanisées telles qu'à Trois-Rivières, où la nappe libre est très vulnérable et où le réseau d'aqueduc dépend en grande partie des ressources en eaux souterraines, la protection des eaux souterraines doit être réalisée de manière concertée. » (Leblanc *et al.*, 2013). Depuis quelques années, la ville de Trois-Rivières est confrontée à un manque d'eau au printemps, conséquence de faibles précipitations nivales. Ce fut le cas en 2011.

Les informations ici présentées sur les aquifères du territoire sont parcellaires. Chaque municipalité possède une étude sur les eaux souterraines de son territoire. Ces données devront être colligées afin d'établir un portrait plus détaillé de la situation.

2.4. Changements climatiques

Tout comme pour l'ensemble du territoire québécois, la qualité et la quantité des ressources en eau des bassins versants de moins de 30 km^2 sont menacées par les changements climatiques (hausse des températures, modifications des pluies et aléas climatiques). Notamment, on s'attend à une baisse du niveau de l'eau dans le fleuve Saint-Laurent. Il en va de même pour les eaux souterraines, ce qui aura des conséquences marquées, surtout en zone rurale (INSP, 2014).

En ce qui concerne les précipitations, la problématique n'est pas tant la quantité d'eau disponible, puisque celle-ci demeurerait plutôt stable sur une base annuelle, mais bien sa répartition temporelle, plus importante en hiver et moins en été. Pour le Québec méridional, la hausse des températures se traduira par une hausse de l'évapotranspiration et une modification au régime hydrologique, particulièrement par le devancement de la crue printanière, l'accroissement de la sévérité et la prolongation de la durée des étiages estivaux, les crues hivernales plus fréquentes et la modification de l'amplitude et de l'occurrence des crues d'été et d'automne (Desjarlais *et al.*, 2010).
« Au Québec, comme ailleurs dans le monde, les changements climatiques perturberont les processus régissant le cycle de l'eau. Afin de limiter la vulnérabilité de la société québécoise aux aléas du climat, il est nécessaire de mettre en œuvre aujourd'hui des mécanismes d'adaptation garantissant à long terme une gestion durable des ressources hydriques » (CEHQ, 2014). Pour ce faire, différentes mesures peuvent être mises sur pied telle la poursuite du suivi piézométrique. Comme Leblanc *et al.* (2013) le recommandent, il faudrait étendre le réseau pour couvrir les principaux aquifères de la région. Une analyse plus détaillée des relations entre le régime des précipitations et la piézométrie des nappes sera nécessaire pour évaluer l'impact des changements climatiques en cours sur l'exploitation des aquifères régionaux.

2.5. Quantité d'eau : à retenir

- Le drainage des milieux humides menace leur capacité de rétention de l'eau et les mouvements de l'eau à l'intérieur et à l'extérieur des milieux.
- 70 % des cours d'eau du territoire sont intermittents.
- Cycle hydrologique menacé par les changements climatiques.
- Cartographie des eaux souterraines incomplètes.

3. Écosystèmes

Disponibilité des connaissances	Moyenne
Potentialité de problèmes	Moyenne

3.1. Étalement urbain/urbanisation

L'une des menaces pesant sur les écosystèmes du bassin versant concerne les perspectives démographiques 2006-2031 à la hausse sur le territoire (9,2 %). Une augmentation de la population est souvent accompagnée d'un étalement de la zone urbaine qui peut se faire au détriment de milieux biologiques de qualité. D'ailleurs, les foyers de concentration de la population se situent présentement à Trois-Rivières et se distribuent également près du fleuve et des milieux humides. L'étalement peut se traduire par une **fragmentation** des habitats ou par leur disparition. Dans certaines situations, suite à la fragmentation, les parcelles d'habitats formées n'offrent plus les ressources nécessaires au maintien des populations ou des individus (Fahrig, 2003). Le déplacement entre les parcelles pour trouver nourriture ou site de reproduction par exemple, peut être risqué et pour certaines espèces, infranchissable. Étant scindées, les populations peuvent se fragiliser. Conséquemment, la fragmentation peut mener à une perte de biodiversité.

> **Rappel**
> 87 % de la population du territoire des bassins versants de moins de 30 km² est située dans la ville de Trois-Rivières. (Portrait 1.3)

À la fragmentation s'ajoutent les impacts de l'urbanisation, principalement de l'**imperméabilisation des surfaces**[69]. À ce jour, le pourcentage d'imperméabilisation du sous-bassin du Sanctuaire a déjà atteint 30 %, ce qui en fait le sous-bassin le plus imperméabilisé. « Le pourcentage d'imperméabilisation est un bon indicateur général pour analyser les impacts sur la biodiversité, l'érosion et la qualité des cours d'eau. […] les habitats peuvent se dégrader de façon importante entre 25 % et 60 % d'imperméabilisation, devenant non viables pour la plupart des espèces de poissons et affectant la biodiversité ». Bien que beaucoup moins imperméabilisés (<13 %), les autres sous-bassins ne sont pas sans danger, car des impacts peuvent être

[69] Les informations concernant l'imperméabilisation des surfaces sont tirées du Guide de gestion des eaux pluviales du Gouvernement du Québec (2011).

visibles à partir de 10 % d'imperméabilisation. À ce stade, la stabilité des cours d'eau de même que la biodiversité et l'abondance des poissons commenceront à être affectées. Les impacts hydrologiques de l'imperméabilisation peuvent être d'ordre quantitatif ou qualitatif :

Quantitatif

- Augmentation des volumes de ruissellement
- Augmentation des vitesses de ruissellement
- Temps d'écoulement écourté
- Augmentation des débits de pointe
- Augmentation de la fréquence des débits de plein bord
- Diminution des débits d'étiage

Qualitatif

- Réduction du taux d'oxygène dissout dans les cours d'eau
- Augmentation de la concentration des matières en suspension (MES)
- Enrichissement dû aux éléments nutritifs
- Contamination microbienne
- Pollution causée par les hydrocarbures, les matières toxiques ainsi que le sel et les produits déglaçant de voirie
- Augmentation de la température de l'eau due au réchauffement des débits sur les surfaces étanches et aux installations de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert
- Apparition de déchets et de débris
- Baisse de l'utilisation récréative des eaux à proximité des rivages

On note également des impacts sur la morphologie des cours d'eau. « Les cours d'eau en milieu urbain répondent et s'ajustent au régime hydrologique modifié qui accompagne l'urbanisation (ASCE/WEF, 1998). La sévérité et l'ampleur de ces ajustements (voir figure 2.16) sont en fonction du degré d'imperméabilisation du bassin et dépendent des caractéristiques spécifiques du cours d'eau. »

Les impacts et ajustements peuvent comprendre :

- Augmentation de la section hydraulique;
- Érosion des berges;
- Perte des arbres et de la végétation sur les berges;
- Augmentation des charges de sédiments;
- Modification des caractéristiques du lit du cours d'eau;

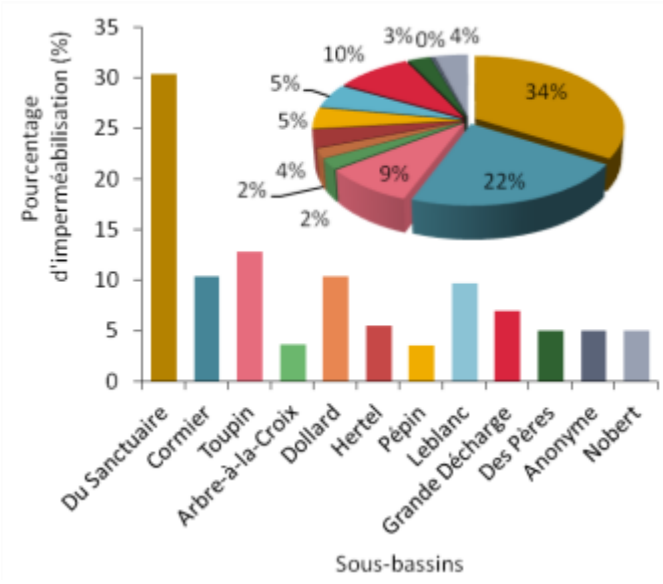
- Changements dans les caractéristiques physiques du cours d'eau.

Par conséquent, « l'écologie des cours d'eau urbains et les habitats aquatiques sont également affectés par les changements dans le régime hydrologique, la géomorphologie, et la qualité de l'eau qui est associée au développement. » Ainsi, on pourra observer les impacts suivants sur les habitats aquatiques :

- Dégradation des habitats à cause de l'érosion des berges et de la perte de végétation;
- Perte ou dégradation des systèmes de rapides-bassins;
- Réduction des débits de base;
- Augmentation de la température de l'eau;
- Diminution de la biodiversité.

À l'Annexe III se trouve un aperçu des principaux polluants des eaux pluviales, de leurs sources, de leurs effets et de leurs répercussions connexes. Voisins d'un centre urbain et bordés par le fleuve, les bassins versants de moins de 30 km² feront inévitablement face à l'urbanisation. Il faut se rappeler que la dégradation de la qualité de l'eau dans les bassins soumis à l'urbanisation commence lorsque le développement est amorcé, c'est-à-dire au moment où la terre est mise à nue.

Rappel



Histogramme du pourcentage d'imperméabilisation par sous-bassin versant et diagramme circulaire du pourcentage d'imperméabilité pondérée des sous-bassins en fonction de leur superficie sur l'ensemble des bassins versants de moins de 30 km².
(Portrait 3.1.1)

3.2. Bandes riveraines

Les rives des cours d'eau et des plans d'eau constituent des sites de prédilection pour l'établissement de sa demeure. Une hausse de la population risque d'augmenter les pressions déjà existantes sur les bandes riveraines. À l'exception du sous-bassin du ruisseau Cormier, plus de 40 % des bandes riveraines analysées étaient de très faible qualité (IQBR entre 17 et 39). En milieu agricole, les bandes riveraines étaient de faible ou très faible qualité.

Les conséquences de la piètre qualité des bandes riveraines peuvent être exacerbées si elles sont combinées à certains facteurs tels que le compactage des sols ou la formation de croûte de battance par exemple. Des phénomènes qui sont favorisés par les grandes cultures en rangées ou à grands interlignes pratiquées sur les bassins versants de moins de 30 km^2. Les conséquences peuvent inclure une augmentation du ruissellement de surface qui provoque le transport des sédiments et des nutriments vers le cours d'eau ou dans d'autres situations, cause l'érosion des berges.

Ces quelques caractéristiques du territoire agricole rappellent l'importance de rétablir l'intégrité des bandes riveraines sur les bassins versants de moins de 30 km^2. Les bandes riveraines bien constituées freinent le ruissellement en augmentant la rugosité de la surface du sol (Gagnon et Gangbazo, 2007). Cela force l'eau chargée de sédiments et d'autres contaminants à s'infiltrer dans le sol. Leur rôle de barrière permet également une rétention des apports excessifs en milieux terrestres. Grâce à son réseau racinaire, la végétation riveraine augmente la capacité de la rive à résister aux forces de cisaillement et d'arrachement produits par le courant. Les fonctions écologiques des bandes riveraines ne s'attardent pas qu'aux problèmes d'érosion. Ce sont des habitats pour la faune et la flore, des régulateurs du cycle hydrologique et des brise-vent, sans oublier leur fonction paysagère (Gagnon et Gangbazo, 2007). Les bienfaits des bandes riveraines ne s'appliquent pas uniquement au territoire agricole, mais également au secteur résidentiel où les pelouses ont souvent le monopole des terrains, même riverains.

Rappel

« *Ce sont les municipalités qui ont le pouvoir de faire respecter la protection de la bande riveraine. Les exigences minimales de la Politique sont généralement intégrées dans leur réglementation* » (Portrait 2.2.3)

Rappel : Bandes riveraines

Résumé des IQBR calculés pour les ruisseaux Cormier, Arbre-à-la-Croix, Dollard et Saint-Éloi.

Bande riveraine	Cormier[1]	Arbre-à-la-Croix[2]	Dollard[3]	Saint-Éloi[4]
IQBR moyen	76	57	44	41
IQBR : Classe		Proportion (%)		
Excellent	55	14	0	0
Bon	19	19	0	8
Moyen	8	10	11	11
Faible	10	16	42	19
Très faible	22	41	47	56
Autre	n/a	n/a	n/a	6

[1] Source : SAMBBA, 2013
[2] Source : Demers et Delisle, 2013
[3] Source : Levert-Martin et Girouard-Désautels, 2013
[4] Source : Baril-Boyer et Meunier-Cardinal, 2012
(Portrait 2.2.3)

3.3. Libre circulation du poisson

Différents obstacles nuisant à la libre circulation du poisson, d'origine tant naturelle qu'anthropique, ont été observés sur les cours d'eau du territoire. Citons comme exemples des ponceaux endommagés, des amas de déchets et des embâcles constitués de troncs d'arbres et de branches. Les besoins des poissons peuvent varier selon les espèces, l'âge et les saisons, mais nombreux sont ceux qui utilisent différents habitats pour s'alimenter, se mettre à l'abri et se reproduire. Ils doivent donc pouvoir se déplacer librement dans le réseau hydrographique.

3.4. Milieux humides

Dans le sud de la Mauricie et les environs, rares sont les bassins versants ayant une proportion de milieux humides aussi grande que les bassins versants de moins de 30 km^2 (23,3 %). À titre comparatif, les bassins versants des rivières Saint-Maurice et Maskinongé sont occupés respectivement par 10,6 % et 9,4 % de milieux humides (CIC et MDDELCC, 2015).

Les fonctions hydrologiques et écologiques des tourbières boisées leur confèrent un rôle vital dans le bon fonctionnement de la biosphère (Prévost *et al.*, 2001). Malgré ce fait, des pressions anthropiques sont observées sur 98,6 % du territoire occupé par les

milieux humides. Rappelons les principales pressions qui sont liées aux canaux de drainage (36,9 %), au transport routier (32,0 %) et aux activités agricoles (1,8 %).

Il est reconnu que les sols tourbeux (76,5 % des milieux humides) sont très vulnérables à la formation d'ornières due à l'utilisation de la machinerie. Le sol a une faible capacité portante, et ce, principalement l'été. Le prélèvement de la matière ligneuse entraine également une remontée de la nappe phréatique principalement causée par la diminution de l'évapotranspiration (Prévost *et al.*, 2001). « Les conséquences écologiques d'une hausse de la nappe peuvent être importantes, car toute diminution de l'aération du sol dans des sites déjà mal drainés peut réduire la productivité forestière (Aust *et al.*, 1993; Morris, 1997) » (Prévost *et al.*, 2001). Le drainage modifie deux facteurs écologiques majeurs : l'humidité et le statut nutritif du sol. Ces changements entrainent d'importantes modifications au niveau de la composition et de l'abondance des végétaux (Landry et Rochefort, 2011). Les espèces végétales typiques des tourbières telles la sphaigne et les plantes graminoïdes, font place aux arbres et arbustes. Les milieux ouverts se referment. La faune adaptée à ces conditions voit disparaitre les sites d'alimentation et de nidification par exemple. Les canaux fragmentent les habitats qui diminuent en superficie. Les habitats aquatiques sont affectés par l'augmentation du transport des sédiments et la dégradation de la qualité de l'eau (Prévost *et al.*, 2001). Conséquemment, deux paramètres importants peuvent être affectés, soit la température de l'eau et la concentration en oxygène (Prévost *et al.*, 2001). Plusieurs espèces, tant floristiques que fauniques, ne peuvent survivent dans ces nouvelles conditions. « Les impacts sur la faune et la flore à l'intérieur de la tourbière se feront également sentir en marge de celle-ci. Les marges de tourbière (parfois appelé laggs) sont des habitats importants qui contribuent à la diversité faunique et floristique. Lorsque les tourbières adjacentes sont drainées, cela occasionne des changements de végétation importants dans ces milieux » (Landry et Rochefort, 2011).

Qu'elles soient boisées ou non, les tourbières sont des milieux très sensibles aux perturbations et les impacts environnementaux doivent être considérés avant une utilisation intensive du drainage. De plus, « l'utilisation du drainage dans certaines tourbières ombrotrophes pour la foresterie est souvent inappropriée, puisque ces milieux sont généralement très acides et pauvres en nutriments. […] Dans de tels cas, pour une production optimale, l'ajout de fertilisants s'impose (Aro, 2000; Renou et Farrel, 2005). Toutefois, la fertilisation peut s'avérer dispendieuse et contribue à l'enrichissement de l'eau sortant de la tourbière vers les cours d'eau récepteurs (Cummins et Farrel, 2003). » (Landry et Rochefort, 2011). La cueillette de petits fruits est souvent pratiquée en tourbière. Mais le drainage peut engendrer des impacts négatifs pour certaines espèces telle la petite canneberge.

« L'une des préoccupations reliées aux changements climatiques, dont il est de plus en plus question, est l'impact de l'utilisation des tourbières sur le cycle du carbone et le bilan des gaz à effet de serre (CO_2, CH_4 et N_2O). À l'état naturel, les tourbières accumulent le carbone atmosphérique qu'elles fixent, en grande partie à la surface de la tourbe, par la photosynthèse. Toutefois, elles libèrent vers l'atmosphère de grandes quantités de gaz carbonique (CO_2) et de méthane (CH_4). En favorisant la décomposition aérobie de la matière organique, le drainage augmente l'émission du CO_2. En contrepartie, il favorise le stockage du CO_2 dans la biomasse en augmentant la productivité forestière. Produite par la décomposition anaérobie, l'émission de CH_4 est toutefois réduite ou même inversée en réponse à l'oxydation accrue par les bactéries de la tourbe bien aérée. » (Prévost *et al.*, 2001)

3.5. Espèces exotiques envahissantes (EEE)

L'introduction d'espèces exotiques au Québec a été grandement favorisée par la mondialisation et la multiplication des échanges commerciaux avec l'étranger. En effet, bien qu'une espèce puisse être introduite hors de son aire de répartition à la suite de phénomènes naturels tels que des inondations ou des déplacements inhabituels d'animaux, la plupart des introductions sont liées aux activités humaines. Dans plusieurs régions du monde, les impacts causés par les EEE sont considérables, tant d'un point de vue écologique, qu'économique et social. La Convention sur la diversité biologique considère d'ailleurs les EEE comme la deuxième menace mondiale pour la biodiversité, après la destruction des habitats.

L'absence d'inventaires ne permet pas de faire une liste exhaustive des EEE du territoire. Mais la **renouée japonaise** a été observée à plusieurs endroits sur le territoire. Tel que son nom l'indique, *Fallopia japonica* (Houtt.Dcne.) est une plante herbacée pérenne originaire du Japon. Elle fut introduite en Amérique en nord en tant qu'espèce ornementale. Mais une fois établie, la renouée du Japon forme de denses massifs qui créent de l'ombrage et empêche toute autre végétation de croître, déplaçant ainsi la flore et la faune indigènes. Sa croissance est très rapide et elle peut facilement atteindre trois mètres de hauteur. Elle tolère différents types d'habitats, passant des milieux riverains aux milieux urbains (ISSG, 2010). Son éradication complète est laborieuse. En empêchant toute espèce de croître, elle contribue à diminuer la biodiversité du milieu. La renouée du Japon figure sur la liste des 100 espèces exotiques envahissantes parmi les plus néfastes au monde (Lowe *et al.*, 2007).

En plus d'être nuisibles pour l'environnement, certaines espèces constituent un danger pour la population. C'est le cas de la **berce de Caucase** (*Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier). Sa sève contient des toxines. Ces dernières sont activées par la lumière et rendent la peau extrêmement sensible au soleil, causant des dommages aux cellules cutanées superficielles (lésions apparentées à des brûlures, douloureuses et parfois graves) (MSSS, 2013). Les risques d'exposition sont importants pour les enfants et leurs parents, les horticulteurs, les agriculteurs, les ouvriers affectés au débroussaillage et toutes les personnes habitant ou fréquentant les endroits où se trouve la plante. La gestion de cette plante requiert donc des mesures de protection spécifiques.

En ce qui a trait à la faune, les pêches effectuées dans le fleuve Saint-Laurent ont démontré la présence du **gobie à taches noires** (*Neogobius melanostomus* (Pallas)). « Le gobie à taches noires peut nuire considérablement aux écosystèmes aquatiques de l'Amérique du Nord, ainsi qu'aux pêches sportives et commerciales. Cette espèce très agressive peut évincer les poissons indigènes en mangeant leurs œufs et leurs jeunes, et contribue activement à la réintroduction, dans la chaîne alimentaire, de contaminants concentrés dans les moules zébrées (*Dreissena polymorpha*) » (MDDEFP, 2013i). L'espèce n'a pas encore été recensée dans les cours d'eau de moins de 30 km^2, mais sa proximité favorise son apparition.

Dans leur ouvrage synthèse, l'équipe de Smith (Smith *et al.*, 2012) soutient que les effets interactifs du changement climatique et des EEE constituent des menaces sérieuses à la biodiversité, aux écosystèmes et au bien-être des humains. L'un des principaux effets est la modification générale des aires de distribution des EEE dont plusieurs étendront leur aire dans de nouvelles régions. Ils s'attendent à ce que les EEE se répandent vers le nord sous l'influence des changements climatiques.

3.6. Espèces à statut précaire

En étendant leur aire de répartition, les EEE risquent d'entrer en compétition avec des espèces indigènes. Certaines d'entre elles sont plus fragiles, tel est le cas des espèces à statut précaire. Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec a confirmé la présence de six espèces fauniques et de 11 espèces floristiques à statut précaire sur le territoire. En plus de l'aspect compétitif, ces espèces font face à la destruction de leur habitat. De par l'expansion urbaine ou le drainage par exemple, les milieux humides du territoire qui constituent l'habitat préférentiel d'espèces comme la woodwardie de

Virginie sont menacés. Rappelons que sur ces 11 espèces, trois croissent dans les milieux humides.

Les espèces situées près du fleuve sont également soumises à des pressions sur leur habitat. Par exemple, l'ile Saint-Éloi abrite trois espèces floristiques à statut précaire. L'intégrité de son marais est menacée par l'érosion et le comblement. La disparition de ce milieu entrainera celle de ces espèces. Les rives du fleuve sont en grande partie désignées site d'intérêt écologique. Il en est question dans la section suivante.

3.7. Territoires d'intérêt écologique

Les quatre territoires d'intérêt écologique ponctuel sont situés à l'embouchure des cours d'eau du territoire. Pour les iles Carignan et Valdor, la principale pression naturelle subie émane du fleuve (batillage) et affecte surtout la rive sud des iles (Lacoursière et Beauchamp, 2012). Sur l'ile Valdor, des structures de béton protègent la rive sud de l'érosion. Il n'y a pas de telles structures sur l'ile Carignan. La forte turbidité et les teneurs en MES élevées observées dans le ruisseau Arbre-à-la-Croix laissent croire qu'il pourrait être à l'origine d'importants apports de sédiments. Les données préliminaires supposent que la situation est la même dans le ruisseau Dollard. Rappelons que les iles sont situées à l'embouchure des ruisseaux Arbre-à-la-Croix et Dollard. D'ailleurs, le marais séparant l'ile Valdor des berges de Champlain se remblaie d'année en année, tant par l'action de l'homme que naturellement (Lacoursière et Beauchamp, 2012). Les milieux humides séparant les iles de la rive nord sont des zones extrêmement productives et biodiversifiées qui doivent être protégées. Dans son plan d'aménagement révisé (2007), la MRC des Chenaux identifie les iles Carignan et Valdor comme étant des habitats sensibles. De plus, le Comité ZIP les Deux Rives considère ce secteur comme habitat faunique prioritaire à protéger et à mis en place un plan de conservation (Lacoursière et Beauchamp, 2012).

Le marais Saint-Éloi a également fait l'objet d'un plan de conservation du Comité ZIP les Deux Rives qui le considère comme un habitat faunique prioritaire à protéger (Lacoursière, 2013). Le marais qui reçoit les eaux du ruisseau Saint-Éloi agit comme un filtre et un bassin de sédimentation. L'une des problématiques semble être la qualité des eaux entrantes. Aucun suivi des caractéristiques physicochimiques de l'eau n'a été réalisé, mais les données recueillies par les étudiants de l'UQTR à l'automne 2012 suggèrent des concentrations élevées en phosphore total, en coliformes fécaux et en matières en suspension (Caboubassy et Simard, 2012). Le bassin versant est occupé à 73 % par les terres agricoles dont une importante proportion des cultures est en soya et

en maïs. Ces cultures dites à grand interligne sont identifiées comme la catégorie des productions végétales dont les pratiques culturales favorisent le plus l'érosion hydrique (Roy, 2002). Les sols du secteur sont composés de limons et de sables très fins. De plus, la qualité de 56 % des bandes riveraines du bassin fût jugée très faible (Baril-Boyer et Meunier-Cardinal, 2012). Des caractéristiques qui favorisent l'érosion du sol et le transport des sédiments dans le cours d'eau. D'un point de vue faunique et floristique, la biodiversité du marais est menacée par la présence d'espèces exotiques envahissantes telles que l'alpiste roseau et le roseau commun (Lacoursière, 2013). Tel qu'établi dans le plan de conservation du marais Saint-Éloi, « les principales pressions subies par les habitats fauniques du marais se résument en trois catégories : la vocation agricole du bassin versant, la proximité de la zone habitée et le comblement du marais » (Lacoursière, 2013).

Les territoires écologiques d'intérêt sont essentiellement situés sur les berges du fleuve Saint-Laurent. Dans les prochaines années, si le réchauffement climatique se poursuit, ces milieux devront subir les effets des changements globaux, mais également ceux du fleuve Saint-Laurent. On pourrait constater sur le fleuve (Environnement Canada, 2013) :

- une progression du littoral jumelée à l'assèchement des terres humides;
- une baisse de la qualité de l'eau due, notamment, à une moins grande dilution des polluants;
- une hausse de la teneur en matières en suspension, si la charge sédimentaire demeurait la même, et une diminution de la pénétration de la lumière;
- un déplacement des zones de sédimentation temporaire et permanente.

3.8. Sels déglaçant[70]

Il n'y a aucune preuve directe que l'épandage et l'entreposage des sels déglaçant a des impacts sur les écosystèmes du territoire. Mais la présence de Cl dans les eaux souterraines et la littérature laissent présager que c'est une menace réelle. De plus, les plans d'eau les plus sensibles sont les milieux à faible dilution tels les petits lacs, les étangs, les bassins de rétention d'eau pluviale, de même que les terres humides à proximité des routes. Ceux-ci représentent la majorité des plans d'eau des bassins versants de moins de 30 km^2. Les sels de voirie peuvent affecter le cycle

[70] Source : Charbonneau, 2006.

physicochimique et le processus de brassage. Dû au changement de densité de l'eau, le brassage printanier n'a pas lieu, s'ensuit alors l'anoxie de l'hypolimnion qui entraine une modification complète de l'écosystème lacustre. Un autre impact des sels sur les lacs est celui du largage des métaux lourds dans la colonne d'eau. Des concentrations élevées de sels dans l'eau interstitielle des sédiments peuvent causer un stress osmotique et des effets directs sur le benthos. La toxicité est causée par la complexation du chlorure avec des métaux tels le mercure, le cadmium et le zinc. Par un échange ionique, le mercure est largué des sédiments vers la colonne d'eau le rendant biodisponible pour les organismes vivants.

La survie des organismes aquatiques peut être affectée par le NaCl par le biais de deux processus : la régulation osmotique et la stratification des lacs. Grâce au développement de mécanismes leur permettant de contrôler leur concentration ionique et leur contenu en eau, la faune et la flore aquatiques sont en général bien adaptées à de grandes variations de salinité. La situation est différente pour les invertébrés et les microorganismes. Si les concentrations en sels dépassent les critères de qualité de l'eau de surface et qu'elles augmentent considérablement sur une période relativement longue, les espèces non tolérantes disparaitront. En ce qui concerne les mammifères, leur tolérance est également grande. Mais on assiste tout de même à l'empoisonnement de petits animaux tels le lièvre, la marmotte et le porc-épic lorsqu'ils consomment des sels sans s'abreuver suffisamment. Les sels de voirie peuvent également augmenter les accidents routiers. Au printemps, surtout en juin, orignaux et cerfs de Virginie sortent des forêts pour lécher les sels nécessaires à la croissance de leur panache. Peu d'études ont évalué les impacts sur l'avifaune et l'herpétofaune. On note des cas d'intoxication d'oiseaux dont les symptômes étaient la modification du comportement, la dépression, le torticolis, la rétropropulsion, la paralysie partielle et le coma.

Finalement, les impacts sur la végétation sont propres au milieu étudié et dépendent de six facteurs : la quantité de sels, le type de sol, les précipitations totales, la distance par rapport à la route, la direction du vent et les espèces. Les sels dans le sol créent un stress osmotique rendant difficile l'absorption de l'eau par les racines et les embruns atmosphériques se déposent sur les bourgeons, les feuilles et les branches. Les sols sont moins fertiles. La croissance diminue, des dommages aux feuilles apparaissent et les végétaux deviennent plus sensibles aux maladies. Le long des routes, on peut observer un changement des communautés où les espèces non tolérantes disparaissent au profit des plantes tolérantes.

3.9. Écosystèmes : à retenir

Problématiques auxquelles sont ou seront soumis les milieux biologiques du territoire :

- Urbanisation : fragmentation, imperméabilisation des surfaces, destruction de l'habitat;
- Bandes riveraines inadéquates;
- Drainage et coupe forestière, principalement dans les milieux humides;
- Espèces exotiques envahissantes : introduction, expansion de leur aire de répartition, portrait du territoire incomplet;
- Sels déglaçant;
- Changements climatiques.

Et puisque les changements climatiques influenceront les débits et la chimie des eaux, la faune aquatique sera confrontée à diverses menaces : « enrichissement en matières nutritives, modifications hydrologiques, dégradation et perte d'habitats, pollution, propagation d'espèces envahissantes. Sans compter que la modification du climat et l'accroissement des taux de rayonnement ultraviolet s'ajoutent aux risques existants. L'effet combiné des modifications de l'occupation du territoire, des habitats et du climat font peser un grave danger sur l'intégrité et la santé à long terme des écosystèmes aquatiques. » (Dove-Thompson *et al.*, 2011).

4. Accessibilité et usages de l'eau

Disponibilité des connaissances	Moyenne
Potentialité de problèmes	Moyenne

Les problématiques associées aux usages de l'eau sont analysées sous trois angles différents : l'accès aux plans d'eau, les restrictions d'usages en lien avec la qualité de l'eau et les conflits d'usages et/ou de cohabitation.

4.1. Limitation des accès publics aux plans d'eau et/ou privatisation des rives

La quasi-totalité des terres des bassins versants de moins de 30 km^2 est privée. Ainsi, bien que les étendues d'eau restent publiques, y accéder peut être difficile. Il y a quatre descentes publiques, soit deux près du Sanctuaires du Cap, l'une à Champlain et l'autre à Batiscan, mais toutes donnent accès au fleuve. La taille des cours d'eau rend difficile, voire impossible, la navigation de plaisance. En période d'étiage, aucun cours d'eau n'est praticable.

4.2. Restrictions d'usages en lien avec la qualité de l'eau

La qualité de l'eau des lacs du territoire est inconnue. Pour ce qui est des cours d'eau, les taux élevés de coliformes fécaux mesurés à plusieurs endroits et à différents temps de l'année indiquent que les activités de plaisance peuvent parfois être risquées. Lors des échantillonnages de 2012 et 2013, les analyses ont démontré que dans les ruisseaux Hertel, Pépin et Cormier, les activités de contact indirect, tel le canotage, peuvent

Rappel : Coliformes fécaux

Station	Fréquence des dépassements des critères de qualité de l'eau (%) Contact direct	Contact indirect	n
Cormier 1	46 %	8 %	13
Cormier 2	38 %	0 %	8
Cormier 3	25 %	0 %	8
Arbre-à-la-Croix	63 %	63 %	8
Hertel	33 %	22 %	9
Pépin	44 %	0 %	9

n: nombre d'échantillonnage (Portrait 1.14)

être pratiquées la majorité du temps, tandis que la baignade devrait être pratiquée avec prudence. Le critère de qualité de l'eau est souvent atteint pendant la saison estivale. Considérant qu'en 2013, les concentrations en coliformes fécaux ont surpassé le critère de qualité de l'eau pour les contacts indirects pour 63 % des échantillonnages, toutes activités devraient être interdites dans le ruisseau Arbre-à-la-Croix.

4.3. Conflits d'usages et/ou de cohabitation

Il n'y a pas de conflits d'usages ou de cohabitation connus sur le territoire.

4.4. Accessibilité et usages de l'eau : à retenir

- La taille des cours d'eau et des lacs limite les usages;
- La qualité bactériologique de certains cours d'eau rend impraticable toute activité récréative;
- Manque d'informations sur les plans d'eau du territoire.

5. Sécurité

Disponibilité des connaissances	Moyenne
Potentialité de problèmes	Moyenne

5.1. Zones à risque d'inondation

La principale contrainte naturelle du territoire à laquelle est soumise la sécurité publique est l'inondation. Les zones inondables sont situées en bordure du fleuve Saint-Laurent. Les rives dans le sous-bassin de la Grande Décharge et des Abouts sont particulièrement à risque de même que dans les iles Valdor et Carignan. « Bien que les espaces pouvant être affectés par les inondations touchent une modeste portion du territoire […], ces espaces représentent un enjeu important, considérant qu'ils sont souvent localisés dans des secteurs résidentiels et de villégiature recherchés pour leur qualité esthétique et leur caractère riverain. Conséquemment, les mesures de prévention contre les risques d'inondation s'avèrent des plus pertinentes. Ces mesures doivent à la fois éviter le développement de nouveaux espaces urbanisés et assurer la sécurité des biens et des personnes vivant dans les secteurs résidentiels existants. » (MRC des Chenaux, 2006).

Dans un contexte de changements climatiques, le bassin versant pourrait être soumis à une augmentation des inondations. Inversement, les zones inondables en bordure du fleuve pourraient voir les risques d'occurrence d'inondations diminuer puisque « Selon certains experts, une augmentation de température de 2 à 4 °C pourrait réduire de 24 % les débits moyens sortants du lac Ontario, la principale source du Saint-Laurent. Une telle diminution du débit pourrait causer une baisse du niveau de 1 mètre à certains endroits du Saint-Laurent. » (Environnement Canada, 2013b).

5.2. Consommation vs qualité

À l'exception de la ville de Trois-Rivières, où l'eau provient de différentes sources, les municipalités du territoire ayant un réseau d'aqueduc puisent leur eau dans les aquifères. L'étude sur la qualité des eaux souterraines (Leblanc *et al.*, 2013) a indiqué

que dans l'est du territoire, il n'y avait pas de problématique au niveau bactériologique, mais que certains paramètres, notamment en ce qui concerne le fer et le manganèse, affichaient des taux suffisamment élevés pour causer des problèmes aux niveau des stations de production d'eau potable.

« La présence de fer et de manganèse dans les sources d'approvisionnement en eau potable n'est pas souhaitable pour un certain nombre de raisons qui ne sont pas liées directement à la santé. Les sels de fer et de manganèse dans les eaux souterraines sont instables; ils réagissent avec l'eau pour former des précipités insolubles qui sédimentent sous la forme d'un limon de couleur rouille (fer) ou noire (manganèse). Il arrive souvent que l'eau prenne alors un goût désagréable et paraisse impropre à la consommation; elle peut tacher la lessive et les accessoires de plomberie. Dans le réseau de distribution, le fer et le manganèse peuvent sédimenter dans les conduites et réduire leur capacité hydraulique. Ils peuvent aussi promouvoir la croissance des ferrobactéries et manganobactéries; ce sont des micro-organismes qui tirent leur énergie de l'oxydation du fer et du manganèse respectivement. Ce phénomène conduit au dépôt d'une pellicule biologique sur la paroi des conduites d'aqueduc. » (MDDEP, 2001). Il existe différents procédés de déferrisation et de démanganisation : par oxydation et filtration, par des procédés biologiques, par séquestration, par échange d'ions ou par précipitation à la chaux. La station de production d'eau potable de Batiscan utilise un traitement qui enlève le fer et le manganèse, mais le procédé utilisé nous est inconnu.

Nous n'avons aucune donnée sur la qualité de l'eau des puits domestiques et ce, malgré le fait qu'une partie de la population n'est pas desservie par les réseaux d'aqueduc municipaux. La qualité des puits domestiques pourrait être problématique puisque dans le sud-ouest de la Mauricie, « près de 40 % des puits résidentiels échantillonnés dépassaient au moins une des normes bactériologiques. En ce qui concerne plus spécifiquement les coliformes fécaux, 12 % des puits n'étaient pas conformes. » (Leblanc *et al.*, 2013). C'est au propriétaire du puits individuel ou du petit réseau (desservant moins de 21 personnes) que revient la responsabilité de s'assurer de la qualité et de la sécurité de l'eau qu'il offre pour consommation (MDDEFP, 2014). Les propriétaires doivent donc prélever et faire analyser l'eau afin de s'assurer de sa potabilité. Les observations sur le terrain ont permis de constater que la « contamination bactériologique des puits privés est attribuable à la proximité des sources de bactéries (fosses septiques et champs d'épuration, épandages agricoles, etc.) combinée soit à la vulnérabilité élevée de l'aquifère (nappe libre, matériau de surface perméable, taux de recharge élevé) ou à la vulnérabilité des puits eux-mêmes (puits de surface, accumulation d'eau autour du puits, absence de collerette étanche, margelle insuffisante) facilitant l'infiltration d'eaux de surface contaminées vers le puits. Les puits

les plus vulnérables sont les puits de surface, situés dans les aquifères granulaires à nappe libre, dans les zones urbaines ou à vocation agricole. Lorsque ces quatre facteurs de risque sont réunis, la probabilité que les puits soient contaminés est de 70 %. » (Leblanc *et al.*, 2013)

5.3. Cyanobactéries

La situation des cyanobactéries est mal connue sur le territoire. Aucun des 28 lacs ne figure sur la liste des plans d'eau affectés du MDDELCC. La raison est-elle qu'il n'y a effectivement pas eu de floraisons ou est-ce seulement parce que leur présence n'a pas été mentionnée?

Rappelons que certaines espèces de cyanobactéries produisent des toxines (neurotoxines ou hépatoxines) potentiellement nuisibles pour les organismes vivants. Sans oublier les impacts d'ordre esthétique, écologique, socioéconomique et récréotouristique qui peuvent suivre des floraisons répétées.

5.4. Risques sanitaires liés aux changements climatiques

Comme le mentionne l'Institut national de santé publique (INSP) du Québec, les ressources en eau sont essentielles pour la santé de la population, la production alimentaire et énergétique, le transport, les loisirs et le maintien des écosystèmes naturels. Toutefois, les changements climatiques pourraient contribuer à diminuer la quantité et la qualité de l'eau dans nos communautés. On pourrait assister à la croissance des **maladies hydriques** qui sont favorisées par la baisse du niveau des cours d'eau, l'augmentation des températures, les inondations plus fréquentes, les pluies et les sécheresses plus intenses. Il s'agit de maladies causées par la consommation d'une eau contaminée, le contact avec de l'eau contaminée (p. ex. baignade), la respiration de l'air où se trouvent en suspension de la vapeur ou des gouttelettes d'eau contaminée. Les symptômes sont souvent des troubles gastro-intestinaux (p. ex. nausées, vomissements, diarrhée) ou cutanés (p. ex. dermatite, infections).

« Au Canada, la contamination de l'eau liée au climat est le plus souvent causée par l'écoulement des eaux d'orage. Les fortes pluies peuvent entraîner dans les cours d'eau

des matières organiques et des substances chimiques. Et comme le débit des cours d'eau est plus faible, ces matières polluantes sont plus difficilement diluées. Le climat plus chaud et les pluies plus abondantes ont aussi pour conséquence la prolifération des cyanobactéries. En somme, les nouvelles conditions du climat augmentent le risque des maladies transmises par l'eau. » (INSP, 2014).

Elles pourraient également avoir des conséquences sanitaires liées à l'augmentation de l'occurrence des périodes de **sècheresse**. On en connait mal les effets sur les individus. Toutefois, dans les Prairies, elles se sont traduites par des affections respiratoires consécutives à l'inhalation de poussières ou de fumée due aux incendies de forêt, des troubles de santé mentale provoqués par le stress économique, notamment chez les agriculteurs (INSP, 2014). L'INSP a répertorié des études étiologiques qui rapportaient notamment que la sècheresse serait « un précurseur nécessaire de l'encéphalite St-Louis et que la diminution de pluie serait associée à un risque de diarrhée, tout spécialement en milieu rural, chez les personnes utilisant les puits domestiques comme source principale d'eau. (…) Il semble que de telles conditions météorologiques puissent amener un abaissement de la nappe phréatique et une contamination des eaux souterraines par les eaux de surface, de même qu'une concentration des eaux usées pouvant contaminer les sources d'eau. » (INSP, 2014).

5.5. Sécurité : à retenir

- Risques d'inondation élevés sur les rives du fleuve Saint-Laurent;
- Risques de glissements concentrés principalement dans le nord du bassin;
- Manque de connaissances en ce qui concerne la présence des cyanobactéries sur le territoire;
- Les concentrations élevées en fer et manganèse dans les aquifères constituent un risque potentiel pour les stations d'épuration;
- Aucune connaissance sur la qualité de l'eau des puits domestiques;
- Les changements climatiques pourraient augmenter les risques d'inondation dans le bassin, diminuer les risques d'inondations sur les rives du fleuve Saint-Laurent et favoriser les maladies hydriques et les problèmes liés aux sècheresses.

Enjeux, orientations, objectifs et plan d’action

1. Les enjeux du plan directeur de l'eau

Le plan directeur de l'eau s'articule autour des grandes thématiques, celles-ci en constituant les enjeux. On parle ici d'enjeux dans le sens ou ces thèmes font l'objet de préoccupations des acteurs de l'eau et de la population en général. Les six enjeux retenus dans ce plan directeur de l'eau sont :

La qualité de l'eau	Les écosystèmes	L'accessibilité et le récréotourisme
La quantité de l'eau	La sécurité et la santé	L'engagement social

Dans tout enjeu, il y a un risque. Le risque de gagner ou de perdre. Ce gain ou cette perte résultent de nos attitudes face à une situation, des actions qu'on accomplit ou du fait de ne rien faire. Ainsi, la qualité de l'eau peut s'améliorer ou se détériorer. Les écosystèmes peuvent se conserver, se régénérer ou se dégrader. La santé et la sécurité des personnes peuvent être protégées ou compromises. Il est indéniable que la SAMBBA et ses partenaires visent un gain pour chacun des enjeux de ce plan directeur de l'eau.

1.1. Les orientations et les objectifs

Les orientations et les objectifs identifiés dans ce plan directeur de l'eau sont le fruit d'ateliers de travail réalisés avec la table de concertation du bassin versant, de consultations auprès de personnes ressources et de groupes cibles présents dans le bassin versant. Les commentaires reçus ont été considérés avec le plus grand intérêt que le résultat final reflète le mieux possible les réalités du milieu et les préoccupations de la population du bassin.

Les orientations indiquent les grandes lignes directrices choisies par les acteurs de l'eau face à chacun des enjeux identifiés. Elles servent de guide et de référence dans la prise de décision des partenaires du plan directeur de l'eau.

Les objectifs sont libellés à partir des orientations, pour répondre aux problématiques soulevées dans le diagnostic. Ils s'attardent plus précisément aux causes qui engendrent les problématiques. Ce sont des objectifs environnementaux, de récupération, de maintien, de conciliation d'usage ou encore de changement de comportement. Des objectifs spécifiques d'acquisition de connaissances peuvent aussi être formulés lorsque des données de base sont jugées nécessaires. Les objectifs fixent l'état auquel on souhaite parvenir pour une situation donnée**.** Par souci de réalisme et considérant l'ampleur des cibles visées, ces objectifs ont été fixés de façon qualitative plutôt que quantitative. Le plan directeur de l'eau est accompagné d'un plan d'action qui inclut les interventions visant l'atteinte des objectifs ici précisés.

1.2. Liste des enjeux, des orientations et des objectifs

Enjeu A La qualité de l'eau

Orientation A.1 **Assurer une qualité de l'eau de consommation qui respecte les normes établies.**

Objectifs

- A.1.1 S'assurer que l'eau des puits individuels soit potable.
- A.1.2 S'assurer que l'eau distribuée par les réseaux d'aqueducs municipaux soit potable.
- A.1.3 S'assurer que les sources de prélèvements d'eau potable des puits individuels et des réseaux d'aqueducs municipaux et privés soient protégées.
- A.1.4 Réduire le nombre de dépassements des normes de qualité de l'eau de consommation dans les réseaux d'aqueducs municipaux et privés.
- A 1.5 Parfaire les connaissances sur la qualité des eaux servant à la consommation humaine.
- A.1.6 Informer la population sur la qualité de l'eau de consommation.

Orientation A.2 **Préserver et améliorer la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.**

Objectifs

- A.2.1 S'assurer de la qualité des rejets d'eaux usées des réseaux d'égouts municipaux et privés dans l'environnement.
- A.2.2 S'assurer de la conformité et de l'entretien des installations septiques.
- A.2.3 Réduire la pollution d'origine agricole et ses conséquences sur la qualité de l'eau des cours d'eau.
- A.2.4 Réduire l'utilisation des pesticides et des engrais chimiques.

A.2.5 Parfaire les connaissances sur les activités pouvant affecter la qualité des eaux de surface et/ou les eaux souterraines.

A.2.6 Réaliser les interventions visant à améliorer la qualité des eaux.

A.2.7 Informer la population et modifier leur comportement afin de protéger la ressource eau.

Enjeu B La quantité de l'eau

Orientation B.1 Assurer une quantité suffisante de l'eau de consommation pour répondre aux besoins de la population.

Objectifs

B.1.1 Déterminer le potentiel des aquifères et caractériser la qualité de l'eau souterraine.

B1.2 Réduire la consommation d'eau des municipalités.

Enjeu C Les écosystèmes

Orientation C.1 Protéger les milieux humides.[71]

Objectifs

- C.1.1 Acquérir des connaissances sur la localisation et les qualités des milieux humides.
- C.1.2 Mettre en place des mesures de protection et de mise en valeur des milieux humides.
- C.1.3 Informer la population sur la fragilité des milieux humides et de leur importance pour la protection de la diversité biologique.

Orientation C.2 Protéger les rives des lacs et des cours d'eau.

Objectifs

- C.2.1 Mettre des mesures visant à protéger les bandes riveraines.
- C.2.2 Restaurer les bandes riveraines dégradées.

Orientation C.3 Protéger les habitats fauniques.

Objectifs

- C.3.1 Assurer le libre écoulement des eaux des cours d'eau.
- C.3.2 Limiter les impacts environnementaux lors des interventions dans les cours d'eau.
- C.3.3 Assurer l'intégrité des milieux et des corridors naturels.
- C.3.4 Assurer le suivi des aménagements fauniques effectués.

[71] « Toute initiative en vue de protéger des milieux humides doit tenir compte des impératifs de maintenance et de sécurité auxquels Hydro-Québec est soumis pour assurer le service et maintenir son réseau (N. Grondin, MERN, *comm. pers.*)

Orientation C.4 **Protéger les espèces à statut précaire.**

Objectifs

C.4.1 Parfaire les connaissances sur les espèces à statut précaire.

C.4.2 Mettre en place des mesures pour la protection des espèces à statut précaire.

Orientation C.5 **Contrôler la présence d'espèces floristiques et fauniques envahissantes.**

Objectifs

C.5.1 Suivre la présence et l'évolution des espèces envahissantes.

C.5.2 Mettre en place des mesures pour contrôler la propagation des espèces envahissantes.

Enjeu D La sécurité et la santé

Orientation D.1 **Assurer la sécurité et la santé des personnes et des biens et minimiser les dommages dans les zones à risques d'inondation, à risques de glissement de terrain.**

Objectifs

D.1.1 Mettre en place des mesures de protection des zones à risque d'inondation et de glissement de terrain.

Orientation D.2 **Prévenir les situations pouvant affecter la santé humaine.**

Objectifs

D.2.1 S'assurer de la qualité de l'eau pour les activités de contact.

Enjeu E L'accessibilité et le récréotourisme

Orientation E.1 **Permettre l'accès contrôlé aux plans d'eau.**

Objectifs

E.1.1 Améliorer l'aménagement des accès aux plans d'eau existants.

Orientation E.2 **Favoriser le développement et promouvoir des attraits et activités récréatives et récréotouristiques reliés à l'eau.**

Objectifs

E.2.1 Développer et mettre en valeur les secteurs à fort potentiel pour la pêche récréative.

E.2.2 Mettre en place des activités favorisant la pêche récréative et

E.2.3 Mettre en valeur les attraits et activités récréotouristiques.

Enjeu F L'engagement social

Orientation F.1 **Mettre en relation les orientations, les objectifs et les actions du Plan directeur de l'eau avec la mission des organismes partenaires du PDE.**

Objectifs

F.1.1 Tous les partenaires du Plan directeur de l'eau contribuent à sa mise en œuvre.

2. Plan d'action

Le plan d'action constitue le moyen privilégié permettant la mise en œuvre des orientations et des objectifs du plan directeur de l'eau. Il favorise le passage de la planification à la gestion. Il contient les interventions prioritaires qui ont fait l'objet de discussions par les membres du comité bassin. Toutefois, ce plan d'action se veut flexible. Il pourra être adapté en fonction de l'engagement des partenaires, du financement des coûts, de l'évolution des connaissances et des opportunités qui se présenteront.

Afin que chacun des organismes partenaires du plan directeur de l'eau puisse prendre connaissance du plan d'action, celui-ci leur sera transmis par la SAMBBA. D'autre part, pour certaines interventions proposées, les maîtres d'œuvre et les partenaires impliqués seront particulièrement sollicités par la SAMBBA.

2.1. Les maîtres d'œuvre et les partenaires.

Le plan directeur de l'eau se veut un projet collectif qui implique la participation et la contribution de tous les acteurs de l'eau. Ainsi, pour réaliser les actions qui sont proposées, nous avons identifié les maîtres d'œuvre et les partenaires de chacune d'entre elles.

Les maîtres d'œuvre sont les responsables désignés pour la réalisation des actions. Les organismes visés agissent dans leurs champs d'expertise et possèdent les pouvoirs et les compétences pour réaliser les actions qui leur sont assignées. Parfois, ils sont les seuls à pouvoir légalement agir en ce sens.

Quant aux partenaires, ceux-ci peuvent être mis à contribution de diverses façons. Que ce soit par leur soutien technique, la fourniture de biens et des services, leur apport financier direct ou via ou des programmes d'aide ou par tout autre type d'implication. Leur participation est essentielle dans l'accomplissement de chacune des actions proposées.

Il faut préciser que les actions proposées constituent des choix optionnels qui n'obligent pas les maîtres d'œuvre ni les autres partenaires visés à y participer. La réalisation de ces actions relève avant tout de la volonté de faire et de l'engagement des organismes visés. La liste qui suit contient les maîtres d'œuvre et les partenaires du plan d'action et leurs abréviations.

AFVSM	Association forestière de la vallée du Saint-Maurice
AMFM	Agence régionale de mise en valeur des forêts privées mauriciennes
ASS. RIV.	Association de riverains
ATR	Association touristique régionale
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CLD	Centre local de développement
Club-conseil	Club-conseil en agroenvironnement Lavi-Eau-Champ
COM. SC.	Commission scolaire
CRRNT	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Mauricie
FFQ	Fondation de la faune du Québec
FQCK	Fédération québécoise du canot et du kayak
FQF	Fédération québécoise de la faune
FUPAM	Fédération de l'union des producteurs agricoles de la Mauricie
H-Q	Hydro-Québec
MAMOT	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
MSP	Ministère de la Sécurité publique
MUN	Municipalité
RGMRM	Régie de gestion de matières résiduelles de la Mauricie
RRGMRP	Régie régionale de gestion de matières résiduelles de Portneuf
SAMBBA	Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan

SEPAQ	Société des établissements de plein air du Québec
SPBM	Syndicat des producteurs de bois de la Mauricie
TGIRT	Tables de gestion intégrée des ressources et du territoire
UQTR	Université du Québec à Trois-Rivières
ZEC	Zone d'exploitation contrôlée
ZIP	Comité ZIP les deux Rives

Canards Illimités Canada
Club Quad
Comités de citoyen
Compagnies forestières
Conseillers agricoles
Entreprises privées
Experts-conseils en horticulture
Exploitants de réseau d'eau potable autre qu'une municipalité
Héritage Vallée de la Batiscan
Parc de la rivière Batiscan
Pourvoiries
Premières nations
Producteurs agricoles
Promoteurs d'attraits et d'activités
Propriétaires
Scouts

2.2. Les types d'action

Le présent plan d'action contient les quatre types d'action qui suivent.

A.C. Acquisition de connaissances.
Il peut s'agir de mener une étude sur une problématique ou un sujet particulier ou de procéder à la collecte et à l'analyse de données sectorielles. Dans la plupart des cas, les données recueillies serviront soit à mesurer l'atteinte d'un objectif d'une action ou soit à la mise en œuvre d'une autre action du plan directeur de l'eau.

INT. Intervention.
Ces actions concernent la réalisation de travaux en environnement, de travaux d'infrastructures ou la mise en place de mesures particulières pour solutionner un problème. Certaines de ces actions ne peuvent être réalisées qu'à la suite d'une action visant l'acquisition de connaissances.

REG. Application réglementaire.
Les municipalités, les MRC et certains ministères possèdent des pouvoirs pour intervenir dans le domaine de la protection de l'eau. Ces organismes doivent effectuer les inspections sur le terrain, émettre les permis et certificats requis et exiger les mesures correctives appropriées, et ce, pour chacune des lois, règlements et directives qu'ils ont à appliquer.

S.C. Sensibilisation et communication.
La population en général et parfois certains groupes particuliers se doivent d'être mis à contribution pour l'atteinte des objectifs du plan directeur de l'eau. Leur participation est toutefois conditionnée par les connaissances qu'ils possèdent à l'égard d'une situation donnée et par le niveau de sensibilité envers cette situation. Il s'agit donc de communiquer à la population les informations sur certains des objets du plan d'action et d'organiser des activités visant à sensibiliser les publics cibles.

2.3. Le coût des actions

Les coûts indiqués au présent plan d'action ont été établis par la SAMBBA. Aucune consultation des partenaires n'a eu lieu à cet effet. Considérant l'absence d'informations pertinentes face aux nombreux facteurs influençant les coûts de chacune des actions, ceux-ci ont été estimés et classés dans quatre grandes catégories.

Nil	Les actions ne nécessitent aucun investissement particulier. Dans plusieurs des cas mentionnés, ces actions sont réalisées dans le cadre normal des activités du maître d'œuvre et des partenaires.
$	Les coûts sont estimés à moins de 5 000$.
$$	Les coûts sont estimés entre 5 000$ et 30 000$.
$$$	Les coûts sont estimés à plus de 30 000$.

2.4. Les échéanciers de réalisation des actions

Encore ici, les échéanciers de réalisation de chacune des actions ont été établis par la SAMBBA, sans consultation des partenaires. Bien que la plupart de ces échéanciers soient réalistes, ils pourront être modifiés par les partenaires en fonction de leurs priorités.

CT	Court terme : action réalisée entre 0 et 2 ans.
MT	Moyen terme : action réalisée entre 2 et 5 ans.
LT	Long terme : action réalisée au-delà de 5 ans.
Cont.	Action réalisée en continu, dans le cours normal des activités du maître d'œuvre.

2.5. Les indicateurs de résultats des actions

Pour chacune des actions du plan d'action, nous avons précisé des indicateurs de résultats. Il s'agit de produits livrables servant à mesurer l'atteinte des objectifs ciblés par l'action. Ces indicateurs de résultats sont présentés dans le tableau qui suit celui du plan d'action.

2.6. Plan d'action

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
1	Proposer une étude de caractérisation hydrogéologique portant sur la qualité et la vulnérabilité des aquifères ainsi que sur les problématiques de qualité de l'eau pour le secteur sud-est de la Mauricie, dans l'éventualité d'un nouvel appel de projet dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du Québec.	UQTR	MDDELCC MUN, MRC Propriétaires	A.C	$$$	MT	A 1.1 A.1.5 A.1.6 B 1.1
2	Conformément au règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection, délimiter les aires de protection des sources de captage d'eau potable des municipalités et de celles des propriétaires privés prélevant plus de 75 m^3 par jour ou destinées à alimenter plus de 20 personnes. Mettre en place les mesures prescrites par le règlement dans les aires de protection.	MUN Exploitants de réseau	MRC MDDELCC	A.C. INT.	$$$	MT LT	A.1.1 A 1.3 B 1.1
3	Identifier tous les réseaux d'aqueducs municipaux et privés et en identifier les responsables. Acquérir de l'information sur les traitements utilisés dans les réseaux privés	MUN Exploitants de réseau	MRC MDDELCC SAMBBA	A.C.	Nil	CT	A 1.2
4	Obtenir et compiler les données relatives aux dépassements des normes de qualité de l'eau de consommation, trouver les causes possibles des dépassements et proposer des solutions pour éviter ces situations.	MUN Exploitants de réseau	MDDELCC MSSS, MSP	A.C. INT.	$$	Cont.	A 1.2 A 1.4

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
5	Mettre en place des mesures pour assurer la protection des lacs dont les eaux sont utilisées pour la consommation des personnes habitant le secteur riverain. Informer ces résidents lorsque la qualité de l'eau ne rencontre pas les normes prescrites.	MUN	MDDELCC	INT. S.C.	$$	MT Cont.	A.1.3 A.1.6
6	Dans les secteurs agricoles, identifier la localisation des puits d'eau potable privés et informer les agriculteurs à respecter les aires de protection pour l'épandage des matières fertilisantes.	Propriétaires FUPAM	MAPAQ SAMBBA	S.C.	$	MT	A 1.3
7	Implanter le programme éducatif "Opération puits" dans les écoles qui se situent dans les secteurs où se concentrent des puits contaminés aux nitrites/nitrates (secteur agroforestier au nord de la rivière des Envies)	COM. SC.	SAMBBA MDDELCC	S.C.	$	MT	A 1.6
8	Appliquer règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection, notamment en ce qui concerne les mesures relatives à la localisation et à l'étanchéité des installations de prélèvement. Les installations de prélèvements doivent être entretenues en tout temps par le propriétaire.	MUN	MRC, MDDELCC, Propriétaires	REG.	Nil	Cont.	A 1.1 A.1.3
9	Appliquer le règlement sur le captage des eaux souterraines, notamment en ce qui concerne l'autorisation du MDDELCC pour les projets d'une capacité de plus de 75 m3 par jour et pour ceux destinés à alimenter plus de 20 personnes.	MDDELCC	MUN, Exploitants de réseau	REG.	Nil	Cont.	A 1.1 A.1.3

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
10	Concevoir une trousse d'information pour les citoyens regroupant les renseignements sur la réglementation et les bonnes pratiques relatives aux items suivants : La protection des sources de captage d'eau potable, la réduction de la consommation d'eau potable, la détection de contaminants dans l'eau potable, leurs effets sur la santé et les mesures à prendre en cas de présence de ces derniers dans les puits, l'entretien des installations septiques, la protection des écosystèmes, l'utilisation des engrais verts, la disposition des déchets domestiques dangereux et la gestion des eaux pluviales. La trousse d'information est adaptée pour répondre aux besoins des citoyens concernés, en fonction des problématiques rencontrées. Elle est distribuée par les municipalités.	MUN, SAMBBA	MRC, MDDELCC	S.C.	$	CT	A 1.6 A.2.7 B.1.2 C.1.3
11	S'assurer que les systèmes de traitement des eaux usées soient dotés d'un mécanisme efficace pour enregistrer les débordements. Compiler annuellement la fréquence et l'ampleur des débordements ainsi que la liste des dépassements des critères de qualité pour le rejet des eaux usées. Trouver les causes aux déficiences observés possibles. Mettre en place des mesures ou des aménagements pour corriger la situation afin de rencontrer les exigences en la matière.	MUN	MDDELCC	A.C.	Nil SSS	Cont.	A.2.1 A.2.5 A.2.6

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
12	Dresser la liste des immeubles desservis par une installation septique non conforme et élaborer un programme de mise à niveau des ces installations septiques, avec comme priorité les immeubles situés en bordure d'un plan d'eau.	MUN	MRC	A.C. INT.	Nil	MT	A.2.2
13	Appliquer le règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées.	MUN	Propriétaires	REG.	Nil	Cont.	A.2.2
14	Appliquer les directives relatives aux installations septiques dont le débit est supérieur à 3 240 litres par jour.	MDDELCC	MUN, Propriétaires	REG.	Nil	Cont.	A.2.2
15	Participer au programme de vidange des fosses septiques mis en place par la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie ou, selon le cas, par la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf.	MUN	RGMRM, RRGMRP, MRC	INT.	Nil	Cont.	A.2.2
16	Appliquer le règlement sur les exploitations agricoles, notamment en ce qui concerne la gestion des déjections animales et l'épandage des matières fertilisantes, l'interdiction d'accès des animaux aux cours d'eau, la vérification des bilans phosphore des lieux d'élevage.	MDDELCC	Producteurs agricoles	REG.	Nil	Cont.	A.2.3

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
17	Adopter et appliquer un règlement portant sur l'interdiction d'utilisation des pesticides et des engrais chimiques, notamment dans les secteurs urbanisés et les secteurs de villégiature en bordure des plans d'eau.[72]	MUN	ASS. RIV., SAMBBA, MDDELCC	REG.	Nil	Cont.	A.2.4
18	Sensibiliser la population et les municipalités sur les effets nocifs de l'utilisation des pesticides et des engrais chimiques sur la contamination des eaux souterraines, sur les habitats aquatiques et sur la santé humaine.	MUN, SAMBBA	ASS. RIV., MDDELCC	S.C.	$	Cont.	A.2.4
19	Sensibiliser la population aux problématiques reliées à la contamination des eaux de surface et proposer des gestes pour améliorer la qualité de l'eau dans les points problématiques du bassin versant (ex. dermatites au lac à la Tortue).	MUN	MDDELCC, MSSS, SAMBBA	S.C.	$	Cont.	A.1.6 A.2.7
20	Acquérir l'information concernant les sites contaminés et réaliser au besoin, les aménagements nécessaires pour la restauration de ces sites, en priorisant les sites situés à proximité des cours d'eau.	Propriétaires de site	MDDELCC, MERN, MRC MUN, MTQ	A.C. INT.	$$$	LT	A.2.5 A.2.6

[72] « Tout règlement visant à interdire l'usage des pesticides doit tenir compte des pratiques dans ce domaine auxquelles est contrainte Hydro-Québec pour assurer l'entretien et la sécurité de ses emprises. Ces pratiques sont détaillées sur le site suivant : http://www.hydroquebec.com/vegetation/utilisation_phyto.html. » (N. Grondin, MERN, *comm. pers.*)

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
21	Doter chaque municipalité de points de collecte de déchets domestiques dangereux et publiciser leur existence via les médias.	MUN	RGMRM, RRGMRP	INT. S.C.	$$	C.T	A.2.6
22	Aménager des systèmes de captage et de traitement des eaux de ruissellement dans les nouveaux secteurs urbains.	MUN	MDDELCC, MAMOT	INT.	$$$	Cont.	A.2.6
23	Étudier l'impact et la gestion des barrages sur les débits d'eau et l'intégrité des cours d'eau.	CEHQ, Propriétaires H-Q	MDDELCC, UQTR, SAMBBA, MRC, MUN	A.C.	$$	LT	A.2.5 A.2.6
24	Réaliser des campagnes d'échantillonnage pour vérifier la qualité des eaux de surface, notamment dans les secteurs qui ont fait l'objet d'interventions dans le cadre du plan directeur de l'eau.	SAMBBA, ZIP	MDDELCC, CRRNT	INT.	$$	Cont.	A.2.5
25	Réaliser des études afin de connaître l'état trophique des lacs et encourager le respect de la capacité de support des lacs.	MRC, MUN	MDDELCC, SAMBBA, ASS. RIV.	A.C.	$$	LT	A.2.5
26	S'assurer que toutes les municipalités possèdent les outils nécessaires pour calculer précisément les débits d'eau potable distribuée dans le réseau. Compiler les données.	MUN	MDDELCC, MAMOT, SAMBBA	A.C.	Nil	Cont.	B.1.2

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
27	Établir avec chaque municipalité des objectifs de réduction de la consommation d'eau potable, une fois les débits réels connus et, élaborer les actions à entreprendre afin d'assurer une gestion économe de l'eau potable.	MUN	MDDELCC, MAMOT, SAMBBA	INT.	$	CT MT	B.1.2
28	Effectuer la mise en place de programmes de détection des fuites pour les réseaux d'aqueducs des municipalités et s'assurer que les fuites soient réparées aussitôt.	MUN	MAMOT	INT.	$$$	Cont.	B.1.2
29	Réaliser la cartographie et la caractérisation détaillées des milieux humides. Développer des outils de connaissance.	Canards Illimités Canada	CRE, MDDELCC, MFFP	A.C.	$$$	MT	C.1.1
30	Réaliser des inventaires floristiques et fauniques dans les milieux humides.	SAMBBA	MDDELCC, MFFP,	A.C.	$$	MT LT	C.1.1
31	Sensibiliser les propriétaires du secteur de l'ile Valdor, de l'ile Carignan et du marais St-Éloi sur l'importance de la conservation des milieux humides et sur les mesures visant à les protéger.	ZIP	SAMBBA, MDDELCC	S.C.	$	CT	C.1.3
32	Aménager des sentiers d'interprétation des milieux humides et installer des panneaux d'interprétation et de sensibilisation.	SAMBBA	MDDELCC, MFFP, MRC, MUN, Propriétaires	INT.	$$	LT	C.1.3

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
33	Déterminer quels sont les milieux humides potentiellement affectés par les sels de voirie et modifier, s'il y a lieu, la composition des épandages.	MTQ	MDDELCC, SAMBBA	A.C. INT.	$$	LT	C.1.1 C.1.2
34	Organiser des corvées de nettoyage des milieux aquatiques des milieux humides.	Comités de citoyens, SAMBBA	Club Quad, MDDELCC	INT.	$	MT LT	C.1.2 C.3.1
35	Dans les milieux humides à potentiel écologique élevé, établir de concert avec les intervenants forestiers, des mesures de conservation adéquates, notamment en ce qui concerne la protection d'une lisière boisée additionnelle en périphérie de ces milieux.	CRRNT, SPBM, AMFM	MDDELCC, MFFP, SAMBBA, TGIRT	A.C. INT.	Nil	MT	C.1.2
36	Appliquer la section du règlement de zonage portant sur les zones à risque d'inondation, notamment en ce qui concerne les interdictions de constructions, d'ouvrages et de travaux de remblais qui sont susceptibles de nuire à la libre circulation des eaux, de perturber les habitats fauniques ou floristiques ou de menacer la santé et la sécurité de la population.	MUN	MRC, MSP, MFFP, Propriétaires	REG.	Nil	Cont.	C.2.1 C.3.1 D.1.1

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
37	Encourager et favoriser la création de réserves naturelles, de zones de conservation, d'entente de conservation volontaire et, le cas échéant, faire l'acquisition de terrains aux fins de conservation.[73]	MDDELCC, MUN, Propriétaires	SAMBBA, MRC, FQF, H-Q	S.C. INT.	$$$	Cont.	C.1.2
38	Dans les secteurs agricoles, identifier les corridors riverains[74] existants, évaluer leur qualité et proposer des actions pour assurer la connectivité entre les milieux naturels.	SAMBBA	MAPAQ FUPAM Producteurs agricoles	A.C.	$	MT	C.2.2 C.3.3
39	Réaliser des projets visant la protection de la biodiversité. Ces projets sont adaptés en fonction des problématiques du milieu (agricole, forestier, villégiature, urbain). La priorité est accordée à des projets intégrés qui s'appliquent à un sous bassin ou à un écosystème sensible.	SAMBBA ZIP MAPAQ FUPAM Clubs conseils CRRNT	Propriétaires MRC, MUN, MAMOT, MDDELCC, MERN, MFFP	INT.	$$	CT MT LT	A.2.6 A.2.7 C.1.2 C.2.2 C.3.1

[73] « Toute initiative en vue de protéger des milieux naturels doit tenir compte des impératifs de maintenance et de sécurité auxquels Hydro-Québec est soumis pour assurer le service et maintenir son réseau. » (N. Grondin, MERN, *comm. pers.*)

[74] Un corridor riverain est un élément de paysage linéaire situé le long d'un cours d'eau qui permet le déplacement de la faune et de la flore entre des parcelles d'habitat (Rosenberg *et al.*, 1997). On sous-entend ici une bande riveraine élargie et naturelle composée des trois strates de végétations indigènes. La largeur reste à définir.

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
40	Proposer aux producteurs agricoles des outils et des méthodes alternatives réalistes pour l'adoption de pratiques agricoles agroenvironnementales comme l'instauration de bandes riveraines efficaces, le travail minimal du sol, la réduction de la quantité d'herbicides, l'utilisation d'engrais verts, le traitement des eaux de laiterie, etc. Organiser des journées thématiques et favoriser les transferts de connaissances.	Clubs-conseils, Conseillers agricoles	MAPAQ, FUPAM, SAMBBA	S.C.	$	CT MT LT	A 2.3 A.2.4 C.2.2
41	En milieu agricole, effectuer les travaux d'entretien des cours d'eau en adoptant des pratiques à faible impact environnemental. Profiter de ces occasions pour s'assurer que la bande riveraine de 3 mètres soit revégétalisée à la suite des travaux.	MRC MUN	SAMBBA	INT.	$ à $$$	CT MT LT	C.2.2 C.3.2
42	Identifier les traverses de cours d'eau qui représentent une source importante d'émission de sédiments dans les cours d'eau et effectuer les travaux afin de corriger les situations problématiques. Établir un programme de suivi des anciens ponceaux en terre publique.	Propriétaires	Compagnies forestières FUPAM, MFFP, ZEC, MTQ, SAMBBA	A.C. INT.	$	LT	C.2.1
43	Faire la promotion des saines pratiques forestières quant à l'aménagement des ponceaux chez les producteurs en forêt privée et en milieu agricole.	SPBM FUPAM	MUN SAMBBA	S.C.	$	MT	C.2.1 C.3.1

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
44	Appliquer la section du règlement sur l'écoulement des eaux des cours d'eau, notamment en ce qui concerne la gestion des interventions affectant l'écoulement des eaux, l'aménagement des ponts et ponceaux, les passages à gué, les exutoires de drainage agricole et le retrait des obstructions dans le cours d'eau.	MUN, MRC	Propriétaires, MAMOT, MTQ	REG.	Nil	Cont.	C.3.1 C.3.2
45	Réaliser des travaux d'aménagement de bandes riveraines qui serviront d'exemple en utilisant une diversité d'espèces de plantes indigènes et ce, en fonction du milieu d'implantation. Effectuer un suivi des travaux réalisés.	ASS. RIV., MUN, MTQ	SAMBBA, MDDELCC, Expert conseil	INT.	$	MT	C.2.1
46	Encourager l'établissement de bandes riveraines dépassant les critères minimums légaux.	MUN, FUPAM, ASS. RIV.	MDDELCC, MAPAQ, MRC, SAMBBA	S.C.	Nil	Cont.	C.2.1
47	Organiser une vaste campagne de sensibilisation sur les saines pratiques à adopter pour l'aménagement d'un terrain occupé à des fins résidentielles ou de villégiature en bordure d'un plan d'eau.	MUN	ASS. RIV., SAMBBA, MRC, MDDELCC	S.C.	$	MT	C.2.1
48	Appliquer la section du règlement de zonage portant sur les bandes riveraines des lacs et des cours d'eau, notamment en ce qui concerne le maintien de la couverture végétales des rives, le déboisement contrôlé de la bande riveraine de 10 à 15 mètres et l'interdiction de la culture du sol sur une bande minimale de 3 mètres en milieu agricole.	MUN	MRC, Propriétaires	REG.	Nil	Cont.	C.2.1

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
49	Adopter et appliquer un règlement sur la revégétalisation des bandes riveraines dégradées dans les secteurs de villégiature.	MUN	MRC, SAMBBA, Propriétaires	REG.	Nil	MT	C.2.2
50	Appliquer le règlement sur l'abattage d'arbres et la protection du couvert forestier, notamment en ce qui concerne le contrôle des coupes à blanc et la coupe sélective à l'intérieur des bandes riveraines.[75]	MRC MUN	Propriétaires	REG.	Nil	Cont.	C.3.3
51	Tenir un registre cartographique des secteurs où il y a des aménagements pour la faune et assurer le suivi pour planifier les besoins d'entretien de ces aménagements.	MFFP	ZEC, SEPAQ, ASS. RIV.	A.C.	Nil	Cont.	C.3.4
52	Tenir à jour la liste des espèces fauniques et floristiques à statut précaire (vulnérable, menacée, susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable et candidate à la liste des espèces susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable).	MFFP MDDELCC	SAMBBA	A.C.	Nil	Cont.	C.4.1
53	Acquérir des connaissances sur les espèces à statut précaire et élaborer des plans de protection et de rétablissement.	MFFP MDDELCC	SAMBBA	A.C.	Nil	MT LT	C.4.1 C.4.2
54	Dresser la liste des espèces fauniques et floristiques identifiées comme envahissantes et/ou nuisibles, cartographier et documenter les sites où elles sont présentes.	MFFP MDDELCC	SAMBBA, MTQ, MSSS	A.C.	$	CT	C.5.1

[75] « Toute initiative en vue de protéger des milieux naturels doit tenir compte des impératifs de maintenance et de sécurité auxquels Hydro-Québec est soumis pour assurer le service et maintenir son réseau. » (N. Grondin, MERN, *comm. pers.*)

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
55	Mettre en place des mesures d'éradication des espèces envahissantes dans les secteurs jugés problématiques.	MFFP MDDELCC	SAMBBA, MTQ, MUN	INT	$	MT LT	C.5.2
56	Sensibiliser la population aux problématiques reliées aux espèces envahissantes identifiées et proposer des gestes pour freiner leur progression (ex : lavage des coques de bateau, vidange de l'eau du bateau et nettoyage de tout matériel ayant été en contact avec l'eau, etc.)	MFFP MDDELCC	SAMBBA, MUN, ASS.Riv	S.C.	$	MT LT	C.5.2
57	Effectuer des travaux de revégétalisation des coulées par la plantation d'arbres et/ou d'arbustes. Cibler prioritairement les zones à risques de glissement de terrains et celles sensibles à l'érosion.	SPBM FUPAM	MAPAQ MSP Producteurs agricoles	INT.	$ à $$	CT MT LT	C.3.3 D.1.1
58	Appliquer la section du règlement de zonage portant sur les zones à risques de glissement de terrains, notamment en ce qui concerne les interdictions de constructions, d'ouvrages et de travaux de remblai et de déblai dans les talus et les bandes de protection adjacentes.	MUN	MRC, MSP, Propriétaires	REG.	Nil	Cont.	D.1.1
59	Identifier les lacs et les rivières qui n'ont pas une qualité d'eau acceptable pour les activités avec contact et assurer le suivi de la présence des cyanobactéries.	MUN SAMBBA	MDDELCC, ASS. RIV.	A.C.	$	Cont.	D.2.1

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Type	Coût	Éch.	Objectifs
60	Améliorer les accès existants aux plans d'eau afin d'assurer la sécurité des usagers et favoriser la création de débarcadères aménagés dans des espaces publics aux différents plans d'eau.	MUN	MERN, MRC, SAMBBA, MDDELCC, CRRNT	INT.	$ à $$	MT LT	E.1.1
61	Mettre en valeur les sentiers pédestres associés à des plans d'eau et les sites d'observation de la faune.	ATR, CLD	MUN, SAMBBA	S.C.	$	MT LT	E.1.1
62	Identifier les secteurs à potentiel pour la pêche sportive et les améliorer par des aménagements favorisant l'habitat du poisson et par des ensemencements, lorsque recommandé par le MFFP.	SAMBBA	MFFP, MRC, ZEC, CRRNT Pourvoiries	A.C. INT.	$ à $$	CT MT LT	E.2.2
63	Dresser la liste des aménagements récréatifs existants. Déterminer leur état d'entretien et définir les travaux nécessaires pour leur mise à niveau. Réaliser ces travaux.	CRRNT, MUN Parc de la riv. Batiscan	MERN, CLD, MRC, SAMBBA	A.C. INT.	$ à $$	MT LT	E.2.3
64	Identifier les sites historiques qui méritent d'être mis en valeur. Aménager ces sites et, s'il y a lieu, les restaurer, à des fins récréotouristiques.	MUN, Premières nations	MRC, CLD/MRC	A.C. INT.	$ à $$	MT LT	E.2.3

No.	Actions	Maître d'oeuvre	Partenaires	Objectifs
65	Sensibiliser tous les acteurs reliés aux ressources hydriques de leurs responsabilités.	SAMBBA MDDELCC MUN	Tous les partenaires	F.1.1
66	Mettre en relation les autorités concernées afin d'éviter tout conflit d'usage entourant la ressource eau. Favoriser la recherche de solutions aux problèmes de conflit d'usage.	SAMBBA	Tous les partenaires	F.1.1
67	Sensibiliser les décideurs sur le développement durable du territoire.	CRE MDDELCC	Tous les partenaires	F.1.1
68	Prendre en considération les changements climatiques dans le processus décisionnel relatif aux interventions sur l'aménagement et le développement durable du territoire.	Tous les organismes	Tous les partenaires	F.1.1
69	Lors de la prochaine révision du schéma d'aménagement et de développement, informer et sensibiliser les MRC afin d'intégrer les orientations et les objectifs du Plan directeur de l'eau.	MRC	SAMBBA MAMOT	F.1.1
70	Conditionner l'obtention de subvention au respect des lois, des règlements et des directives environnementales.	Tous les organismes accordant des subventions	Tous les bénéficiaires de subventions	F.1.1

2.7. Indicateurs de résultats des actions

Action no.	Indicateurs de résultats
1	La réalisation de l'étude de caractérisation et sa diffusion.
2	Pour chaque exploitant : la compilation des études déjà réalisées. La réalisation d'études hydrogéologiques pour les sources de captage n'ayant pas ces données. La réalisation des travaux de protection. L'adoption d'un règlement de protection.
3	La compilation des données sur le traitement des eaux des municipalités et la recherche de données pour les exploitants privés.
4	Le nombre de dépassements des normes par municipalité et la recherche des causes à cet effet. Le nombre et la qualité des solutions apportées.
5	L'échantillonnage et l'analyse de l'eau des lacs servant d'approvisionnement aux résidents et la mise en place d'un système d'information des résultats.
6	Le nombre de puits identifiés. Le nombre de producteurs agricoles ayant été sensibilisés.
7	La mise en place du programme.
8	Le nombre de permis émis par municipalité. Le nombre de résultats d'analyse transmis au MDDELCC.
9	Le nombre de certificats émis par le MDDELCC.
10	La réalisation et la qualité des fiches d'information. Le nombre de municipalités participantes. Le nombre de citoyens ayant reçu la trousse.
11	Le nombre de systèmes efficaces. La compilation des dépassements par municipalité. Les travaux réalisés.
12	La compilation des données par municipalité et le nombre de mises à niveau.

Action no.	Indicateurs de résultats
13	Le nombre de permis émis par municipalité.
14	Le nombre de permis émis par le MDDELCC.
15	Le nombre de municipalités participantes.
16	Le nombre de certificats émis par le MDDELCC. Le nombre de bilans phosphore transmis.
17	Le nombre de municipalités ayant adopté un règlement.
18	Le nombre de municipalités ayant mis en place un programme de sensibilisation et le type d'intervention réalisé.
19	Le type d'intervention réalisé.
20	Le nombre de sites contaminés et la compilation des analyses. Le nombre et la qualité des sites restaurés.
21	Le nombre de municipalités ayant mis en place le service. Le type d'activité de communication.

Action no.	Indicateurs de résultats
22	Le nombre de secteurs pourvus d'un tel système.
23	La réalisation d'une étude.
24	Le nombre d'échantillons prélevés et la localisation des secteurs d'intervention.
25	La réalisation d'études pour les lacs ciblés.
26	La compilation des données.
27	Le nombre de municipalités participantes. Le type d'action entreprise.
29	La réalisation et la diffusion de l'étude.
30	Le nombre de secteurs ayant fait l'objet d'inventaires.
31	La production d'outils de sensibilisation. Le nombre de propriétaires rejoints.

Action no.	Indicateurs de résultats
32	La longueur des sentiers aménagés. Le nombre de panneaux installés.
33	La réalisation d'une étude. La mise en place de mesures de réduction des sels de voirie.
34	Le nombre et l'ampleur des corvées réalisées.
35	La détermination des secteurs visés. Les mesures mises en place et leur superficie d'application.
36	Le nombre de permis et certificats émis. Le nombre d'inspections.
37	Le nombre et la superficie des secteurs protégés par type de projet.
38	La collecte et l'analyse des données pertinentes. L'identification des secteurs visés et des actions requises.

Action no.	Indicateurs de résultats
39	Le nombre de projets d'ensemble réalisés.
40	Le nombre d'activités de sensibilisation organisées. Le nombre de producteurs agricoles ayant participé aux activités.
41	Le nombre et la longueur des travaux réalisés. L'identification des secteurs visés.
42	La réalisation d'une étude. La mise en place du programme de suivi.
43	Le nombre de producteurs sensibilisés.
44	Le nombre de permis émis. Le nombre d'interventions pour le retrait des obstructions, incluant le démantèlement des barrages de castor.
45	La réalisation d'un projet exemplaire.

Action no.	Indicateurs de résultats
46	Le type de sensibilisation effectuée.
47	L'organisation de la campagne de sensibilisation et le nombre de personnes rejointes.
48	Le nombre d'interventions et de mesures correctives apportées.
49	Le nombre de municipalités ayant adopté un tel règlement.
50	Le nombre de permis émis. Le nombre d'inspections effectuées.
51	La réalisation de la cartographie et le type de mesures de suivi.
52	La compilation des données et sa mise à jour.
53	Les recherches effectuées et l'élaboration des plans.

Action no.	Indicateurs de résultats
54	La compilation des données et la réalisation de la cartographie.
55	Le type de mesure mis en place.
56	La détermination des mesures proposées. Les moyens de sensibilisation.
57	L'emplacement et la superficie des secteurs ayant fait l'objet de travaux.
58	Le nombre de permis émis. Le nombre d'inspections effectuées.
59	La collecte de données à cet effet.
60	Le nombre d'accès visés et les travaux réalisés.
61	Le type d'action de mise en valeur.

Action no.	Indicateurs de résultats
62	L'identification des secteurs visés. Le nombre et l'ampleur des projets réalisés.
63	La collecte de données à cet effet. Les travaux réalisés pour chacun des sites visés.
64	La collecte de données à cet effet. Les travaux réalisés pour chacun des sites visés.

Action no.	Indicateurs de résultats
65 à 70	L'accomplissement de la mission de chacun des organismes La disponibilité des ressources humaines dédiées à la réalisation du plan d'action

Références

Agrométéo Québec. 2012. Atlas agroclimatique du Québec. [En ligne, consulté le 6 août 2013] www.dev.agrometeo.org/atlas/category/saiscrois/therm/true

Atlas des oiseaux nicheurs. 2013. [En ligne, consulté en septembre 2013] www.atlas-oiseaux.qc.ca/

Atlas des transports, transport ferroviaire des personnes. 2013. [En ligne, consulté le 25 octobre 2013] http://transports.atlas.gouv.qc.ca/swf/flash.asp

Baril-Boyer, J.P. et G. Meunier-Cardinal. 2012. Caractérisation des bandes riveraines du bassin versant du marais Saint-Éloi. Université du Québec à Trois-Rivières. 19 p.

Base de données des cultures assurées (BDCA). 2013. Financière agricole, Québec. [Données disponibles en ligne] www.fadq.qc.ca/geomatique/professionnels_en_geomatique/base_de_donnees_de_cultures_assurees.html

Bates, B. C., Z. W. Kundzewicz, S. Wu et J. P. Palutikof. 2008. Le changement climatique et l'eau. Document technique. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), Genève, 236 p.

Bélanger, G. et A. Bootsma. 2002. Impacts des changements climatiques sur l'agriculture au Québec. Conférence présentée dans le cadre du 65e Congrès de l'Ordre des agronomes du Québec en juin 2002. www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/Belanger.pdf

Bouchard, R. *et al.* 1981. Itinéraire toponymique du chemin du Roy : Québec–Montréal, Commission de toponymie, Québec, p. 32 *DANS* Commission de la toponymie du Québec. 2014. Ruisseau Pépin. Gouvernement du Québec. [En ligne, consulté en janvier 2014] www.toponymie.gouv.qc.ca/ct/ToposWeb/fiche.aspx?no_seq=94644

Bourque, P-A. 2004. Planète terre. Le Québec géologique. Département géologie et de génie géologique, Université Laval. [En ligne, consulté le 10 juillet 2013] www2.ggl.ulaval.ca/planete-terre.html

Brown, R. D. 2010. Analysis of snow cover variability and change in Québec, 1948–2005. Hydrological Processes. 24: 1929–1954. DOI 10.1002/hyp.7565

Caboubassy, R. et É. Simard. 2012. Impact du marais Saint-Éloi sur la qualité de l'eau. Université du Québec à Trois-Rivières, 18 p.

Campeau, S. 2013. Indice diatomées de l'Est du Canada (IDEC). Département des sciences de l'environnement, Université du Québec à Trois-Rivières. www.uqtr.ca/IDEC

Campeau, S., I. Lavoie et M. Grenier. 2013. Le suivi de la qualité de l'eau des rivières à l'aide de l'indice IDEC. Guide d'utilisation de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (version 3). Département des sciences de l'environnement, Université du Québec à Trois-Rivières, 25 p. www.uqtr.ca/IDEC

Canards Illimités Canada et Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des changements climatiques (CIC et MDDELCC). 2015. Cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités du territoire de la Mauricie. Rapport technique. 47 p. + Annexes.

Centre de Données sur le Patrimoine Naturel du Québec (CDPNQ). 2013. Occurences fauniques au CDPNQ pour un secteur du territoire de la SAMBBA. Système Géomatique de l'information sur la biodiversité. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction régionale de la Mauricie et du Centre-du-Québec, Secteur de la Faune.

Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). 2014. Niveau d'eau et débit - Impact des changements climatiques sur le régime hydrique québécois. [En ligne, consulté en février 2014] www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/atlas/

Charbonneau, P. 2006. Sels de voirie : une utilisation nécessaire, mais lourde de conséquences. Le Naturaliste canadien, 130(1) : 75-81.

Christensen, J.H., B. Hewitson, A. Busuioc, A. Chen, S. Gao, I. Held, R. Jones, R.K. Kolli, W. T. Kwon, R. Laprise, V. Magana Rueda, L. Mearns, C.G. Menendez, J. Raisanen, A. Rinke, A. Sarr et P. Whetton. 2007. Regional Climate Projections *DANS* Climate: The Physical Science Basis. Contribution du Groupe de travail au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, S. Salomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignot et H.L. Miller (ed.), Cambridge University Press, Cambridge et New York, 2007, pp. 847-940.

Comité de zones d'interventions prioritaires (ZIP) Les Deux Rives. 2013. Inventaires ichtyologiques – Été 2013. Ruisseau Saint-Éloi et Ile Valdor. Communication personnelle.

Commission de toponymie du Québec. 2014. Itinéraire toponymique du chemin du Roy : Québec–Montréal, 1981. *DANS* Commission de toponymie du Québec : Arbre-à-la-Croix. Québec. [En ligne, consulté en janvier 2014] www.toponymie.gouv.qc.ca/ct/ToposWeb/fiche.aspx?no_seq=1838

Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). 2002. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique — matières particulaires totales, dans Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, 1999, Winnipeg, le Conseil.

Delisle, R. 1999. Autoroute 40-Cap-de-la-Madeleine : étude de la contamination de la nappe aquifère par les sels déglaçants. Ministère des Transports du Québec, Québec, projet n°20-6373-9501.

Demers, A. et P. Delisle. 2013. Caractérisation des bandes riveraines et diagnostic du ruisseau de l'Arbre-à-la-Croix (Champlain, QC). Université du Québec à Trois-Rivières, 25 p. + Annexes.

DesJarlais, C., M. Allard, D. Bélanger, A. Blondlot, A. Bouffard, A. Bourque, D. Chaumont, P. Gosselin, D. Houle, C. Larrivée, N. Lease, A.T. Pham, R. Roy, J.P. Savard, R. Turcotte et C. Villeneuve. 2010. Savoir s'adapter aux changements climatiques. Montréal, QC, 128 p. Développement économique, innovation et exportation Québec. 2010. Portrait socioéconomique des régions du Québec, 102p.

Dove-Thompson, D., C. Lewis, P.A. Gray, C. Chu et W. Dunlop. 2011. A Summary of the Effects of Climate Change on Ontario's Aquatic Ecosystems. Science and Information Resources Division, Ontario Ministry of Natural Resources, 56 p. [Document disponible en ligne] www.mnr.gov.on.ca/stdprodconsume/groups/lr/@mnr/@climatechange/documents/document/stdprod_088243.pdf

Environnement Canada. 2012. Archives nationales d'information et de données climatologiques, Ste-Anne-de-la-Pérade et Trois-Rivières. [En ligne, consulté le 3 mai 2012] www.climate.weatheroffice.gc.ca

Environnement Canada. 2013a. Gestion des eaux usées. Canada. [En ligne, consulté le 10 octobre 2013] www.ec.gc.ca/eu-ww/default.asp?lang=Fr&n=0FB32EFD-1

Environnement Canada. 2013b. Le Saint-Laurent et le réchauffement climatique. Canada. [En ligne, consulté en janvier 2014] www.ec.gc.ca/stl/default.asp?lang=Fr&n=4BF0EF0C-1

Fahrig, L. 2003. Effects of habitats fragmentation on biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics, 34 :487-515. DOI 10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419

Fondation Trois-Rivières pour un développement durable (F3RDD). 2014. Réalisations et partenariats : Conservation de la tourbière Red Mill. [En ligne, consulté en mars 2014] www.f3rdd.org/realisations-et-partenariats.html

Gagnon, A.-E., M. Roy et A. Roy. 2011. Impacts directs et indirects des changements climatiques dur les ennemis des cultures. Document synthèse. 70 p. + Annexes.

Gagnon, E. et G. Gangbazo. 2007. Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. Direction des politiques de l'eau, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, Québec, 17 p.

Gaz Métro, 2008. Réseau de transport et d'alimentation de gaz naturel au Québec. [En ligne, consulté le 10 octobre 2013] www.gazmetro.com/data/Media/Carte_Reseau_Gazier.pdf

Gélinas, P. et J. Locat. 1988. Effets des sels déglaçants sur la qualité de l'eau de l'aquifère de Trois-Rivières-Ouest. Direction des sols et matériaux, ministère des Transports du Québec, Québec, rapport n°RTQ-87-05, 120 p.

Groupe 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 GIEC. [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, Suisse, 103 p.

Godbout, G. 1967. Étude pédologique des comtés de Champlain et de Laviolette. Service de la recherche et de l'enseignement, Ministère de l'Agriculture et de la Colonisation, Québec. Bulletin technique numéro 15.

G.R.E.B.E. inc. 2003. Gazoduc Bécancour. Flore à statut précaire, herpétofaune et avifaune. Rapport. 70 p.

Guide de la gestion des eaux pluviales, Québec. 2014. [En ligne, consulté le 5 janvier 2014] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/pluviales/partie1.pdf#page=3

Hébert, S. 1996. Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec. Direction des écosystèmes aquatiques, ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 20 p. [Document disponible en ligne] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/IQBP.pdf

Hébert, Y. et R. Hébert. 1994. Guide pratique d'identification des roches. Publication du Québec, 133 p.

Hoorneart, H. et P. Gamache. 2013. Impact du ruisseau Dollard sur la qualité de l'eau des milieux humides de l'île Valdor. Université du Québec à Trois-Rivières, 17 p. + Annexes.

Innovation et Développement économique Trois-Rivières (IDE Trois-Rivières). 2014. Industries : Pôles et filières. Pôles de développement. [En ligne, consulté en février 2014) www.idetr.com/fr/industries-poles-et-filieres/index.aspx

Institut de la Statistique du Québec (ISQ). 2011. Profils des régions et des MRC. [En ligne, consulté le 10 juillet 2013] www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/region_04/region_04_00.htm

Insitut national de la santé publique du Québec (INSP). 2014. Mon climat, ma santé pour mieux s'adapter aux changements climatiques. Gouvernement du Québec. [En ligne, consulté en février 2014] www.monclimatmasante.qc.ca/public/r%C3%A9gion-sud.aspx

Intergovernmental panel on climate change (IPCC). 2012. [En ligne, consulté le 1er mai 2013] www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml#.UeWt0PWwV0c

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). 2011. The Red list of threatened species. [En ligne, consulté le 23 mai 2012] : www.iucnredlist.org/

Invasive Species Specialist Group (ISSG). 2010. The Global Invasive Species Database: *Polygonum cuspidatum* Sieb. & Zucc. (=*Fallopia japonica* (Houtt. Dcne.) (herb, shrub). IUCN Species Survival Commission. [En ligne, consulté le 10 juillet 2013] www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=91&fr=1&sts=&lang=EN

Junex. 2012. [En ligne, consulté le 15 juillet 2013] www.junex.ca/accueil

Lacoursière, S. et M. Beauchamp. 2012. Plan de conservation des habitats fauniques du secteur de l'île Carignan et de l'île Valdor. Comité de Zones d'Interventions Prioritaires (ZIP) Les Deux Rives. 55 p.

Lacoursière, S. 2013. Plan de conservation des habitats fauniques du marais Saint-Éloi. Comité ZIP Les Deux Rives, 53 p.

Lamarche, L. 2005. Histoire géologique holocène du Lac Saint-Pierre et de ses ancêtres. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, 137 p.+ Annexes et carte.

Landry, B. 2012. Notion de géologie. 4e édition, édition MODULO. 640 p.

Landry, J. et L. Rochefort. 2011. Le drainage des tourbières : impacts et techniques de remouillage, Groupe de recherche en écologie des tourbières, Université Laval, Québec. 53 p.

Lavoie, I., S. Campeau, M. Grenier et P. Dillon. 2006. A diatom-based index for the biological assessment of Eastern Canadian rivers: an application of correspondence analysis. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 63: 1793-1811.

Lavoie, I., P B. Hamilton, S. Campeau, M. Grenier et P.J. Dillon. 2008. Guide d'identification des diatomées des rivières de l'Est du Canada. Presses de l'Université du Québec, 252 p.

Leblanc, Y., G. Légaré, K. Lacasse, M. Parent et S. Campeau. 2013. Caractérisation hydrogéologique du sud-ouest de la Mauricie. Rapport déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du Québec. Département des sciences de l'environnement, Université du Québec à Trois-Rivières, 134 p.+ 15 annexes et 30 documents cartographiques (1 :100 000).

Le Nouvelliste. 2014a. Enfouissement sanitaire: le site de Champlain reste ouvert. Article publié le 26 février 2014. [Disponible en ligne] www.lapresse.ca/le-nouvelliste/actualites/201402/26/01-4742732-enfouissement-sanitaire-le-site-de-champlain-reste-ouvert.php

Le Nouvelliste. 2014b. Le pipeline traversera la Mauricie. Article paru le 8 mars 2014.

Levert-Martin, C. et D. Girouard-Désautels. 2013. Caractérisation des bandes riveraines et diagnostic du ruisseau Dollard. Université du Québec à Trois-Rivières, 22 p. + Annexes.

Litynski, J. 1982. Le climat de la région Mauricie-Bois-Francs. Cahiers de géographie du Québec, 26(67) : 139-144.

Lowe, S., M. Browne, S. Boudjelas et M. De Poorter. 2007. 100 Espèces Exotiques Envahissantes parmi les plus néfastes du monde. Une sélection de la Global Invasive Species Database. Publié par le Groupe de spécialistes des espèces envahissantes (Invasive Species Specialist Group-ISSG) un groupe de spécialiste de la Commission de Sauvegarde des Espèces (CSE) de l'Union Mondiale pour la Nature (UICN), 12 p. [Document disponible en ligne] www.issg.org/pdf/publications/worst_100/french_100_worst.pdf

Mailhot, A., S. Duchesne, D. Caya et G. Talbot. 2007. Assessment of future change in intensity-duration-frequency curves for Southern Quebec using the Canadian Regional Climate Model. Journal of Hydrology, 347(1-2):197-210.

Mason, B. et R. Knight. 2013. Sensitive Habitat Inventory and Mapping (SHIM) Methods, Module 7. Community Mapping Network. [En ligne, consulté le 8 juillet 2013] www.shim.bc.ca/SHIM_Methods.html

Merritt, R. W., Cummins, K. W. et M.B. Berg. 2008. An introduction to the aquatic insects of North America, 4e édition, Dubuque (Iowa), Kendall/Hunt publishing cie, 1 158 p.

Michaud, A.R., A. Drouin et J. Desjardins. 2012. Rapport de l'Observatoire de la qualité de l'eau des bassins expérimentaux de la rivière Champlain: Résultats pour la période de référence 2009-2011. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc. (IRDA), ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Québec.

Ministère des Affaires Municipales, Régions et Occupation du Territoire (MAMROT). 2000. Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE). Programme de suivi des ouvrages de surverse. Direction des infrastructures, Québec. [Document disponible en ligne] www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/programme_suivi_ouvrages_surverse.pdf

Ministère des Affaires Municipales, Régions et Occupation du Territoire (MAMROT). 2009. Portrait provincial en aménagement du territoire (PPAT). Affectation du territoire et zonage, Québec.

Ministère des Affaires Municipales, Régions et Occupation du Territoire (MAMROT). 2010. [Document disponible en ligne] www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/programme_suivi_ouvrages_surverse.pdf

Ministère des Affaires Municipales, Régions et Occupation du Territoire (MAMROT). 2012. Ouvrages de surverse et stations d'épuration Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2012. Québec. 43 p. + Annexes. [Document disponible en ligne] www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/eval_perform_rapport_2012.pdf

Ministère des Affaires Municipales, Régions et Occupation du Territoire (MAMROT). 2013. Rapport annuel de l'usage de l'eau potable 2012. Stratégie québécoise d'économie d'eau potable. Québec.

Ministère des Affaires Municipales, Régions et Occupation du Territoire (MAMROT). 2014. Évaluations annuelles de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux de 2001 à 2010. Québec. [Documents disponibles en ligne] www.mamrot.gouv.qc.ca/infrastructures/suivi-des-ouvrages-dassainissement/

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). 2014. Consommation moyenne en eau potable pour les animaux d'élevage, compilation spéciale, fiches d'enregistrement 2014. Gouvernement du Québec, MAPAQ, direction régionale de la Mauricie.

Ministère du Développement durable et des Parcs (MDDEP). 2001. Guide de conception des installations de production d'eau potable : volume 1. Québec, 286 p. [Document disponible en ligne] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/documents/volume1.pdf

Ministère du Développement durable et des Parcs (MDDEP). 2002. Aires protégées au Québec, Les provinces naturelles : Province B – Basses-terres du St-Laurent. [En ligne, consulté le 31 mai 2012] www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4b.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2009 (mis à jour, avril 2012). Critères de qualité de l'eau de surface. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN-978-2-550-64798-0 (PDF), 510 p. et 16 annexes.

Ministère du Développement durable et des Parcs (MDDEP). 2011. Bassins hydrographiques du Québec. Échelle 1:20 000, Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), Québec.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2012a. Portrait de la qualité des eaux de surface au Québec 1999-2008. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec, 97 p. [Document disponible en ligne] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/portrait/eaux-surface1999-2008/intro.pdf

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2012b. Liste des plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert de 2004 à 2012. Québec, 21 p. [Document disponible en ligne] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/bilan/liste-plansdeau-touches-abv2004-2012.pdf

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2012c. Élaboration d'un indice d'intégrité biotique basé sur les macroinvertébrés benthiques et mise en application en milieu agricole – Cours d'eau peu profonds à substrat meuble. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec, 62 p. [Document disponible en ligne] www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/macroinvertebre/indice-integrite/rapport-substrat-meuble.pdf

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2012d. Réseaux municipaux de distribution d'eau potable. Québec. [En ligne, consulté en mars 2014] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/index.asp

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013a. Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR). Québec. [En ligne, consulté le 12 août 2013] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013b. Habitats et biodiversité : Habitats fauniques protégés, cartographiés ou non. Québec. [En ligne, consulté le 10 septembre 2013] www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/proteges.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013c. Registre des aires protégées au Québec. Québec. [En ligne, consulté le 10 septembre 2013] www.mddefp.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/reg-design/05HF_Aire-ois.pdf

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013d. Liste des plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (314 espèces). Dernière modification : Juin 2013. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), Québec, 8p. [Document disponible en ligne] www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/listes/vasculaires.pdf

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013e. Les espèces exotiques envahissantes au Québec. Québec. [En ligne, consulté en août 2013] www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/especes/envahissantes/index.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013f. 25 ans d'assainissement des eaux usées industrielles au Québec : un bilan. Québec. [En ligne, consulté en octobre 2013] www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/chapitre1_b.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013g. La qualité de l'eau et les usages récréatifs. Québec. [En ligne, consulté en janvier 2014] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/recreative/qualite.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013h. Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Direction des politiques de l'eau, Québec, 131 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013i. Le gobie à taches noires (Neogobius melanostomus). Québec. [En ligne, consulté en septembre 2013] www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/especes/envahissantes/gobie.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2014. Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau. Gouvernement du Québec. [En ligne, consulté en février 2014] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/index.htm#equipe

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2014. Milieux humides. Québec. [En ligne, consulté en mars 2014] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/milieuxhumides.htm

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS). 2013. Progression des apprentissages au secondaire. Géographie - 1er cycle. Territoire protégé : Connaissances liées à l'étude d'un territoire protégé. Québec. [En ligne, consulté en janvier 2014] www1.mels.gouv.qc.ca/progressionSecondaire/domaine_univers_social/geographie/index.asp?page=tProtege

Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2013a. Inventaires du Réseau de Suivi ichtyologique du Saint-Laurent (2001, 2008 et 2011). Québec. Communication personnelle.

Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2013b. Stratégie québécoise sur les aires protégées. Québec. [En ligne, consulté en décembre 2013] https://mrn.gouv.qc.ca/aires/index.jsp

Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2013c. Permis de recherche de pétrole, de gaz naturel et de réservoir souterrain. Basses-Terres du Saint-Laurent. Direction du bureau des hydrocarbures, Québec. 1/400 000. [Carte disponible en ligne] www.mrn.gouv.qc.ca/publications/energie/exploration/Permis_basses-terres.pdf

MRN. 2003. Base de données pour aménagement du territoire (BDAT). 1/100 00. Québec

Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF). 2004. Réseaux routiers. Échelle 1:20 000, valeur ajoutée de la base de données topographique du Québec (BDTQ), Ministère des Transports, Québec.

Ministère des Ressources naturelles et de la faune (MRNF). 2006. Faune vertébrée du Québec. [En ligne, consultée le 23 mai 2012] www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/vertebree/index.asp

Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF). 2008. Photos aériennes. Échelle 1:40 000. Québec.

Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). 2013. La berce du Caucase. Québec. [En ligne, consulté en décembre 2013] www.msss.gouv.qc.ca/sujets/santepub/environnement/index.php?berce-du-caucase=

Ministère des Transports du Québec (MTQ). 2013. Infrastructures ferroviaires. Québec [En ligne, consulté le 25 octobre 2013] www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/transport_ferroviaire/infrastructures_ferr_qc

Moisan, J. et L. Pelletier. 2008. Guide de surveillance biologique basé sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec : cours d'eau peu profonds à substrat grossier, 2008. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, 86 p. [Document disponible en ligne] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/macroinvertebre/surveillance/benthiques.pdf

Moisan, J. et L. Pelletier. 2011. Protocole d'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec : cours d'eau peu profonds à substrat meuble. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, 39 p. [Document disponible en ligne] www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/macroinvertebre/protocole/protocole-echantill-macrobenthique.pdf

Mony, J., E, Simoneau et V. Maloney-Dumont. 2013. Biosuivi du ruisseau Dollard et du ruisseau de l'Abre à la Croix à l'aide des macroinvertébrés et des diatomées benthiques. Université du Québec à Trois-Rivières, 28 p.

Municipalité de Champlain. 2009. Plan d'urbanisme révisé. Règlement numéro 2009-02. Adopté le 6 avril 2009, 72 p. [Document disponible en ligne] www.municipalite.champlain.qc.ca/gestion/document/reglements/urbanisme.pdf

Municipalité régionale de comté (MRC) Des Chenaux. 2006. Schéma d'aménagement et de développement révisé. Règlement numéro 2006-09-43, 132 p.

Municipalité régionale de comté (MRC) Des Chenaux. 2013. Plan de développement de la zone agricole de la MRC des Chenaux. Portrait du territoire et des activités agricoles. Document de consultation. 65p. + Annexes.

OBV Yamaska. 2014. Analyse Du Bassin Versant. Portrait. Chapitre 2 : Milieux humides. [En ligne, consulté en mars 2014] www.obv-yamaska.qc.ca/analyse-du-bassin-versant

Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY). 2009. Portrait du bassin versant de la rivière du Loup (en Mauricie). *DANS* Plan Directeur de l'Eau (PDE) du bassin versant de la rivière du Loup, 1ère partie : Portrait. 192 p. + 8 annexes.

Occhietti, S. 1977. Stratigraphie du Wisconsinien de la région de Trois-Rivières-Shawinigan, Québec. Géographie physique et Quaternaire, 31(3-4) : 307-322.

Ouranos. 2004. S'adapter aux changements climatiques. Rédaction générale : Desjarlais, C., A. Bourque, R. Décoste, C. Demers, P. Deschamps et K.H. Lam. Montréal, 83 pages. [Document disponible en ligne] www.ouranos.ca/fr/pdf/ouranos_sadapterauxcc_fr.pdf

Ouranos. 2010. Savoir s'adapter aux changements climatiques. Rédaction : DesJarlais, C., Allard, M., Bélanger, D., Blondlot, A., Bouffard, A., Bourque, A., Chaumont, D., Gosselin, P., Houle, D., Larrivée, C., Lease, N., Pham, A.T., Roy, R., Savard, J.-P., Turcotte, R., Villeneuve, C. Montréal, 128 p. [Document disponible en ligne] www.ouranos.ca/fr/pdf/53_sscc_21_06_lr.pdf

Plummer, D.A., D. Caya, A. Frigon, H. Cote, M. Giguère, D. Paquin, S. Biner, R. Harvey et R. de Elia. 2006. Climate and climate change over North America as simulated by the Canadian RCM. Journal of Climate, 19(13): 3112-3132.

Pouliot, D. et J.M. Vallières. 2007. Quelques mentions d'intérêt concernant l'herpétofaune de la Mauricie. Le Naturaliste Canadien 131(2) : 44-50.

Prescott, J. et R. Caron. 1982. Mammifères du Québec et de l'est du Canada. Éditions France-Amérique, Montréal, QC.

Prévost, M., A. Plamondon et V. Roy. 2001. La production forestière *DANS* Écologie des tourbières du Québec-Labrador. Payette S. et L. Rochefort. Les presses de l'Université Laval, pp. 423-447.

Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie. 2014. Écocentre. [En ligne, consulté en mars 2014] www.rgmrm.com/activites/eco-centre/

Robitaille, A. et M. Allard. 2007. Guide pratique d'identification des dépôts de surface au Québec. Les Publications du Québec, 109 p.

Rosenberg, D.K., B.R. Noon et C. Meslow. 1997. Biological Corridors: Form, Function, and Efficacy Linear conservation areas may function as biological corridors, but they may not mitigate against additional habitat loss. BioScience 47(10) :677-687.

Roy, L. 2002. Les impacts environnementaux de l'agriculture sur le Saint-Laurent. Le Naturaliste canadien, 126(1) : 67-77.

Santé Canada. 2012. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Tableau sommaire. Bureau de l'eau, de l'air et des changements climatiques, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, Ottawa, Ontario. [Document disponible en ligne] www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/pdf/pubs/water-eau/2012-sum_guide-res_recom/2012-sum_guide-res_recom-fra.pdf

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. 2014. inventaire révisé des sites contaminés fédéraux. Canada. [En ligne, consulté en mars 2014] www.tbs-sct.gc.ca/fcsi-rscf/home-accueil-fra.aspx

Smith, D. G. 2001. Pennak's freshwater invertebrates of the United States : porifera to crustacean, 4e edition. John Wiley & Sons, inc, New York, 648 p.

Smith, A.L., N. Hewitt, N. Klenk, D.R. Bazely, N. Yan, S. Wood, I. Henriques, J.I. MacLellan et C. Lipsig-Mummé. Effects of climate change on the distribution of invasive alien species in Canada: a knowledge synthesis of range change projections in a warming world. Environmental Reviews, 20 (1): 1–16, doi:10.1139/A11-020

Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan (SAMBBA). 2009. Intégrité écologique des cours d'eau de la partie méridionale du bassin versant de la rivière Batiscan déterminée par l'Indice Diatomée de l'Est du Canada (IDEC). 15 p. + Annexes.

Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan (SAMBBA). 2010. Inventaire ichtyologique des cours d'eau du sud de la zone de gestion intégrée de l'eau Batiscan-Champlain, année 2010. 17 p. + Annexes

Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan (SAMBBA). 2011. Plan directeur de l'eau : Portrait du bassin versant de la rivière Batiscan. 107 p. + Annexes.

Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan (SAMBBA). 2013. Caractérisation du bassin versant du ruisseau Cormier, 48 p. + Annexes.

Société de la faune et des parcs du Québec. 2002. Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Mauricie. Direction de l'aménagement de la faune Mauricie - Centre-du-Québec, Trois-Rivières, 240 p. + Annexes.

Société de Transport de Trois-Rivières (STTR). 2014. Profil corporatif. [En ligne, consulté le 7 janvier 2014] www.sttr.qc.ca/profil-corporatif.html

Statistique Canada. 2011. Navigateur des données du recensement. [En ligne, consulté le 8 mai 2013] www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/map-carte/index-fra.cfm

Statistique Canada. 2011b. Recensement de l'agriculture de 2011, Données sur les exploitations et les exploitants agricoles. N° 95-640-XWF au catalogue.

Transport Adapté et collectif (TAC). 2014. Corporation de Transport Adapté de Fran-Che-Mont. [En ligne, consulté le 7 janvier 2014] www.ctafcm.com/accueil_collectif/accueil_collectif.html

Ville de Trois-Rivières. 2006. Plan d'urbanisme. 202 p.

Ville de Trois-Rivières. 2009. Le développement durable : Une démarche qui vise un équilibre entre le Développement économique, la qualité de vie des Citoyens et la protection de l'environnement. Version finale du 31 mars 2009. Direction de l'Aménagement, gestion et développement durable du territoire, 150 p.

Ville de Trois-Rivières. 2013. Développement urbain et milieux naturels : tourbière Red Mill. [En ligne, consulté en décembre 2013] http://citoyen.v3r.net/portail/index.aspx?sect=0&module=5&module2=1&MenuID=1040&CPage=5

Vincent, L.A. et E. Mekis. 2006. Changes in daily and extreme temperature and precipitation indices for Canada over the twentieth century. Atmosphere Ocean , 44(2): 177-193.

Yagouti, A., G. Boulet, L.A. Vincent, L. Vescovi et E. Mekis. 2008. Observed changes in daily temperature and precipitation indices for Southern Quebec, 1960-2005. Atmosphere Ocean, 46(2): 243-256.

Zhang, X., L.A. Vincent, W.D. Hogg et A. Niitsoo. 2000. Temperature and precipitation trends in Canada during the 20th century. Atmosphere-Ocean, 38(3): 395-429.

Sources des données cartographiques :

Canards Illimités Canada et Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (CIC et MDDELCC). 2015. Cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités du territoire de la Mauricie.

Gouvernement du Canada. 2014. Inventaire révisé des sites contaminés fédéraux. Canada. Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. [En ligne, consulté en mars 2014] www.tbs-sct.gc.ca/fcsi-rscf/home-accueil-fra.aspx

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). 2004. Sols et Pédologie. Gouvernement du Québec. Échelle 1 : 20 000

La Financière agricole du Québec (FADQ). 2013. Base de données des cultures assurées (BDCA). Gouvernement du Québec. Échelle 1 : 20 000

Ministère des affaires municipales, régions et occupation du territoire (MAMROT). 2009. Portrait provincial en aménagement du territoire (PPAT). Gouvernement du Québec.

Ministère des affaires municipales, régions et occupation du territoire (MAMROT). 2010. Localisation des immeubles. Gouvernement du Québec.

Ministère des affaires municipales, régions et occupation du territoire (MAMROT). 2013. Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE). Gouvernement du Québec.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2011. Bassins hydrographiques du Québec. Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), Gouvernement du Québec. Échelle 1 : 20 000

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2011. Réseaux hydrographiques, valeur ajoutée de la base de données topographique du Québec (BDTQ). Cadre de référence hydrographique du Québec (CRHQ), Gouvernement du Québec. Échelle 1 : 20 000

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2014. Répertoire des terrains contaminés. Québec. [En ligne, consulté en mars 2014] www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp

Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2001. Base de données topographiques et administratives (BDTA 250k). Gouvernement du Québec. Échelle 1 : 250 000

Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2003. Base de données pour l'aménagement du territoire (BDAT 100K). Gouvernement du Québec. Échelle 1 : 100 000

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2004. Base de données topographiques du Québec (BDTQ). Gouvernement du Québec. Échelle 1 : 20 :000

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2008. Modèle numérique d'élévation : Données numériques d'élévation du Canada (DNEC). Gouvernement du Québec, Gouvernement du Canada. Échelle 1 : 50 000

Ministère des ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2008. Système d'information écoforestière (SIEF) : Peuplements écoforestiers. Gouvernement du Québec. Échelle 1 : 20 :000

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2009. Système sur les découpages administratifs (SDA). Gouvernement du Québec. Échelle 1 : 20 :000

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2011. Carte géologique synthèse du Québec. Gouvernement du Québec. Échelle 1 : 20 :000

Annexe I : Benthos

Dénombrement des organismes benthiques pour les stations 1, 2 et 3 situées sur le ruisseau Cormier en 2012 (tiré de SAMBBA, 2012).

	Ordre	Groupe	Nombre	Cote de Tolérance [1]
Station 1				
	Crustacés	Amphipodes	3	8
	Araignées	Araignées	2	6
	Diptères	Chironomidae	22	8
	Colemboles	Collemboles	1	NA
	Odonates	Cordulidae	1	5
	Trichoptères	Dipseudopsidae	4	5
	Coléoptères	Elmidae	3	4
	Ephéméroptères	Ephemeridae	1	4
	Trichoptères	Groupe 2.2	3	4
	Plécoptères	Groupe 3.1	44	2
	Ephéméroptères	Heptageniidae	34	4
	Trichoptères	Hydropsychidae	1	4
	Trichoptères	Hydroptilidae	2	4
	Ephéméroptères	Inconnu	1	NA
	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	12	2
	Mollusques	Lymnidae	1	6
	Mollusques	Planorbidae	2	6
	Ephéméroptères	Potamanthidae	2	4
	Diptères	Simulidae	1	6
	Mollusques	Spheridae	1	6
	Diptères	Tipulidae	8	3
Station 2				
	Diptères	Ampididae	1	6
	Araignées	Araignées	1	6
	Diptères	Chironomidae	21	8
	Trichoptères	Dipseudopsidae	2	5
	Ephéméroptères	Ephemeridae	1	4
	Trichoptères	Groupe 2.2	1	4
	Plécoptères	Groupe 3.1	3	2
	Ephéméroptères	Heptageniidae	3	4
	Trichoptères	Hydropsychidae	1	4
	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	5	2
	Mégaloptères	Sialidae	1	4
	Diptères	Tipulidae	1	3
Station 3				
	Crustacés	Amphipodes	10	8
	Diptères	Chironomidae	198	8
	Trichoptères	Dipseudopsidae	2	5
	Trichoptères	Groupe 2.2	50	4
	Plécoptères	Groupe 3.1	10	2

Dénombrement des organismes benthiques pour les stations 1, 2 et 3 situées sur le ruisseau Cormier en 2012 (tiré de SAMBBA, 2012).
(suite)

	Ordre	Groupe	Nombre	Cote de Tolérance [1]
Station 3 (suite)	Trichoptères	Hydropsychidae	1	4
	Trichoptères	Leptoceridae	2	4
	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	8	2
	Trichoptères	Molannidae	4	6
	Mollusques	Planorbidae	1	6
	Mégaloptères	Sialidae	9	4
	Mollusques	Spheridae	45	6
	Diptères	Tipulidae	4	3

[1]Cotes de tolérance à la pollution tirées de Meritt *et al*., 2008.

Annexe II : Faune

Liste des espèces de mammifères présentes ou potentiellement présentes dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC).

Ordre	Espèce	Nom latin
Rongeurs	Tamia rayé	*Tamias striatus*
	Marmotte commune	*Marmota monax*
	Écureuil gris ou noir	*Sciurus carolinensis*
	Écureuil roux	*Tamiasciurus hudsonicus*
	Petit polatouche	*Glaucomys volans*
	Grand polatouche	*Glaucomys sabrinus*
	Castor du Canada	*Castor canadensis*
	Rat musqué	*Ondatra zibethicus*
	Campagnol à dos roux de Gapper	*Myodes gapperi*
	Campagnol des champs	*Microtus pennsylvanicus*
	Campagnol des rochers	*Microtus chrotorrhinus*
	Campagnol-lemming de Cooper	*Synaptomys cooperi*
	Rat surmulot	*Rattus norvegicus*
	Souris sylvestre	*Peromyscus maniculatus*
	Souris commune	*Mus musculus*
	Souris sauteuse des champs	*Zapus hudsonius*
	Souris sauteuse des bois	*zapus insignis*
	Porc-épic d'Amérique	*Erethizon dorsatum*
Lagomorphes	Lièvre d'Amérique	*Lepus americanus*
	Lapin à queue blanche	*Sylvilagus floriganus*
Insectivores	Musaraigne cendrée	*Sorex cinereus*
	Musaraigne fulgineuse	*Sorex fumeus*
	Musaraigne palustre	*Sorex palustris*
	Musaraigne pygmée	*Microsorex hoyi*
	Grande musaraigne	*Blarina brevicauda*
	Taupe à queue velue	*Parascalops breweri*
	Condylure à nez étoilé	*Condylura cristata*
Chiroptères	Petite chauve-souris brune	*Myotis lucifugus*
	Chauve-souris nordique	*Myotis septentrionalis*
	Pipistrelle de l'est	*Pipistrellus subflavus*
	Chauve-souris argentée	*Lasionycteris noctivagans*
	Chauve-souris rousse	*Lasiurus borealis*
	Chauve-souris cendrée	*Lasiurus cinereus*
	Grande chauve-souris brune	*Eptisicus fuscus*
	Rat musqué	*Ondatra zibethicus*

Liste des espèces de mammifères présentes ou potentiellement présentes dans les bassins versants de moins de 30 km² (QC). (suite)

Carnivores	Coyote	*Canis latrans*
	Renard roux	*Vulpes vulpes*
	Ours noir	*Ursus americanus*
	Raton laveur	*Procyon lotor*
	Hermine	*Mustela erminea*
	Belette pygmée	*Mustela nivalis*
	Belette à longue queue	*Mustela frenata*
	Vison d'Amérique	*Neovison vison*
	Mouffette rayée	*Mephitis mephitis*
	Loutre de rivière	*Lontra canadensis*
Artiodactyles	Cerf de virginie	*Odocoileus virginianus*
	Orignal	*Alces alces*

Sources : UICN (2011); MRN (2006); Prescott et Caron (1982).

Liste des oiseaux recensés et/ou observés sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km².

Famille	Espèce	Source
Accipitridae	Autour des palombes	3
	Épervier brun	1 et 3
	Épervier de Cooper	1 et 3
Alcédinidae	Martin-pêcheur	1, 2 et 3
Anatidae	Canard d'Amérique	3
	Canard colvert	1, 2 et 3
	Canard branchu	3
	Canard chipeau	3
	Canard noir	3
	Canard pilet	3
	Canard souchet	3
	Fuligule à collier	3
	Garrot à œil d'or	3
	Harle couronné	3
	Sarcelle à aile bleue	3
	Sarcelle d'hiver	3
Anséridae	Bernache du Canada	1 et 3
	Oie des neiges	1
Apodidae	Martinet ramoneur	3
Ardéidae	Butor d'Amérique	3
	Grand Héron	1, 2 et 3
	Héron vert	1 et 3
	Petit blongios	3
Bombycillidae	Jaseur d'Amérique	1 et 3
Butéoninae	Buse à épaulette	1 et 3
	Buse à queue rousse	1 et 3
	Petite buse	1 et 3
	Pygargue à tête blanche	1, 2 et 3
Cardinalidae	Cardinal à poitrine rose	1 et 3
	Cardinal rouge	3
	Passerin indigo	3
	Urubu à tête rouge	3
Certhiidae	Grimpereau brun	1 et 3
Charadriidae	Pluvier Kildir	1, 2 et 3
Circinés	Busard St-Martin	1 et 3
Columbidae	Pigeon biset	3
	Tourterelle triste	1, 2 et 3
Corvidae	Corneille d'Amérique	1 et 3
	Geaie bleu	1 et 3
	Grand corbeau	3
Cuculidae	Coulicou à bec noir	3

Liste des oiseaux recensés et/ou observés sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2. (suite)

Famille	Espèce	Source
Emberizidae	Bruant à gorge blanche	1 et 3
	Bruant chanteur	1 et 3
	Bruant de Lincoln	3
	Bruant des marais	1 et 3
	Bruant des plaines	1
	Bruant des prés	3
	Bruant familier	1 et 3
	Bruant vespéral	3
	Junco ardoisé	1 et 3
Falconidae	Crécerelle d'Amérique	1 et 3
	Faucon émerillon	3
	Faucon pèlerin	1 et 3
Fringillidae	Chardonneret jaune	1 et 3
	Roselin familier	3
	Roselin pourpré	1 et 3
	Tarin des pins	3
Gaviidae	Plongeur huard	1
Gruidae	Grue du Canada	3
Hirundinidae	Hirondelle à ailes hérissées	3
	Hirondelle à front blanc	3
	Hirondelle bicolore	1 et 3
	Hirondelle de rivage	3
	Hirondelle noire	1 et 3
	Hirondelle rustique	1 et 3
Icteridae	Carouge à épaulette	1 et 3
	Goglu des prés	3
	Oriole de Baltimore	1 et 3
	Quiscal bronzé	1 et 3
	Vacher à tête brune	1 et 3
Laridae	Goéland à bec cerclé	1 et 3
	Goéland argenté	1 et 3
	Goéland marin	1 et 3
	Guifette noire	3
Mimidae	Moqueur chat	1 et 3
	Moqueur polyglotte	3
	Moqueur roux	3
Paridae	Mésange à tête noire	1 et 3
Parulidae	Paruline à calotte noire	1
	Paruline à couronne rousse	3
	Paruline à croupion jaune	1 et 3
	Paruline à flancs marron	1 et 3
	Paruline à gorge noire	1 et 3
	Paruline à gorge orangée	3

Liste des oiseaux recensés et/ou observés sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km². (suite)

Famille	Espèce	Source
Parulidae (suite)	Paruline à joues grises	1 et 3
	Paruline à tête cendrée	3
	Paruline bleue	1 et 3
	Paruline couronnée	1 et 3
	Paruline des pins	3
	Paruline des ruisseaux	3
	Paruline du Canada	1 et 3
	Paruline flamboyante	1 et 3
	Paruline jaune	1 et 3
	Paruline masquée	1 et 3
	Paruline noir et blanc	1 et 3
	Paruline obscure	1
	Paruline tigrée	3
	Paruline triste	1 et 3
Passeridae	Moineau domestique	3
Phalacrocoracidae	Cormoran à aigrettes	3
Phasianidae	Dindon sauvage	3
	Perdrix grise	3
Picidae	Grand pic	1, 2 et 3
	Pic chevelu	1 et 3
	Pic flamboyant	1 et 3
	Pic maculé	1 et 3
	Pic mineur	1 et 3
Podicipedidae	Grèbe à bec bigarré	3
Rallidae	Gallinule poule-d'eau	3
	Marouette de Caroline	3
	Râle de Virginie	3
Scolopacidae	Bécasse d'Amérique	3
	Bécassine de Wilson	3
	Chevalier grivelé	1 et 3
	Maubèche des champs	3
Sittidae	Sitelle à poitrine blanche	1 et 3
	Sitelle à poitrine rousse	1 et 3
Sterninae	Sterne pierregarin	1
Strigidae	Petite nyctale	3
Sturnidae	Étourneau sansonnet	1 et 3
Sylviidae	Roitelet à couronne dorée	1 et 3
Tetraonidae	Gelinotte huppée	1 et 3
Thraupidae	Tangara écarlate	3
Trochilidae	Colibri à george rubis	3
Troglodytidae	Troglodyte familier	1 et 3
	Troglodyte des marais	3
	Troglodyte mignon	3

Liste des oiseaux recensés et/ou observés sur le territoire des bassins versants de moins de 30 km^2. (suite)

Famille	Espèce	Source
Turdidae (suite)	Grive à dos olive	3
	Grive des bois	1
	Grive fauve	1 et 3
	Grive solitaire	1 et 3
	Merle d'Amérique	1 et 3
	Merlebleu de l'Est	3
Tyrannidae	Moucherolle des aulnes	1 et 3
	Moucherolle phébi	3
	Moucherolle tchébec	1 et 3
	Pioui de l'est	1 et 3
	Tyran huppé	1 et 3
	Tyran tritri	1 et 3
Tytonidae	Grand duc d'Amérique	1 et 3
	Hibou moyen-duc	1
Vireonidae	Viréo à tête bleue	1 et 3
	Viréo aux yeux rouges	1 et 3
	Viréo de Philadelphie	1 et 3
	Viréo mélodieux	1 et 3

5 G.R.E.B.E. (2013) : inventaire à l'Ile Carignan et à l'Ile Val D'Or dans le bassin Dollard.

6 Comité ZIP Les Deux Rives (2012) : observations à l'Ile Carignan et à l'Ile Val D'Or dans le bassin Dollard.

3 Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (2013) : parcelles 18XS94, 18YS04, 18YS05 et 18YS15

Liste des espèces de poissons recensées lors des inventaires du MRN (2001, 2008 et 2012) et de la SAMBBA (2010 et 2011/2012).

Nom commun	Nom scientifique	Secteur
Achigan à petite bouche	*Micropterus dolomieu* Lacepède, 1802	1, 2
Achigan sp.	*Micropterus sp.*	1
Alose savoureuse	*Alosa sapidissima* (Wilson, 1811)	1, 2
Bar rayé	*Morone saxatilis* (Walbaum, 1792)	1, 2
Barbotte brune	*Ameiurus nebulosus* (Lesueur, 1819)	2, 3, 11, 12
Barbotte des rapides	*Noturus flavus* Rafinesque, 1818	1
Barbue de rivière	*Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818)	1, 2
Baret	*Morone americana* (Gmelin, 1789)	1, 2
Carpe	*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758	1, 2
Catostomidés	*Catostomidae*	1
Chevalier blanc	*Moxostoma anisurum* (Rafinesque, 1820)	1, 2
Chevalier rouge	*Moxostoma macrolepidotum* (Lesueur, 1817)	1, 2
Couette	*Carpiodes cyprinus* (Lesueur, 1817)	1, 2
Crapet de roche	*Ambloplites rupestris* (Rafinesque, 1817)	1, 2
Crapet-soleil	*Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)	1, 2, 12
Crayon d'argent	*Labidesthes sicculus* (Cope, 1865)	2
Doré jaune	*Sander vitreus* (Mitchill, 1818)	1, 2
Doré noir	*Sander canadensis* (Griffith and Smith, 1834)	1, 2
Éperlan arc-en-ciel	*Osmerus mordax* (Mitchill, 1814)	1
Épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758	1, 11
Épinoche à cinq épines	*Culaea inconstans* (Kirtland, 1840)	3, 4
Esturgeon jaune	*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817	1, 2
Fondule barré	*Fundulus diaphanus* (Lesueur, 1817)	1, 2, 11
Fouille-roche zébré	*Percina caprodes* (Rafinesque, 1818)	1, 2
Gaspareau	*losa pseudoharengus* (Wilson, 1811)	1, 2
Gobie à taches noires	*Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)	1, 2
Grand brochet	*Esox lucius* Linnaeus, 1758	1, 2, 11
Lamproie argentée	*Ichthyomyzon unicuspis* Hubbs and Trautman, 1937	1, 2
Lamproie de l'est	*Lampetra appendix* (DeKay, 1842)	5
Laquaiche argentée	*Hiodon tergisus* Lesueur, 1818	1, 2
Lotte	*Lota lota* (Linnaeus, 1758)	3, 4, 5, 6
Marigane noire	*Pomoxis nigromaculatus* (Lesueur in Cuvier and Valenciennes, 1829)	1, 2
Maskinongé	*Esox masquinongy* Mitchill, 1824	1
Méné d'argent	*Hybognathus nuchalis* Agassiz, 1855	2, 4, 5
Méné d'herbe	*Notropis bifrenatus* (Cope, 1867)	2
Méné bleu	*Cyprinella spiloptera* (Cope, 1867)	1, 6
Méné émeraude	*Notropis atherinoides* Rafinesque, 1818	1, 2
Méné jaune	*Notemigonus crysoleucas* (Mitchill, 1814)	1, 2
Méné paille ou pâle	*Notropis stramineus* (Cope, 1865) ou *volucellus* (Cope, 1865)	1
Méné pâle	*Notropis volucellus* (Cope, 1865)	1, 2
Meunier noir	*Catostomus commersonii* (Lacepède, 1803)	1 à 10

Liste des espèces de poissons recensées lors des inventaires du MRN (2001, 2008 et 2012) et de la SAMBBA (2010 et 2011/2012) (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Secteur
Meunier rouge	*Catostomus catostomus* (Forster, 1773)	1, 2
Meunier sp.	*Catostomus sp.*	1, 2
Mulet à cornes	*Semotilus atromaculatus* (Mitchill, 1818)	3 à 10
Omisco	*Percopsis omiscomaycus* (Walbaum, 1792)	1
Ouitouche	*Semotilus corporalis* (Mitchill, 1817)	2, 3
Perchaude	*Perca flavescens* (Mitchill, 1814)	1, 2, 11, 12
Queue à tache noire	*Notropis hudsonius* (Clinton, 1824)	1, 2
Raseux-de-terre gris	*Etheostoma olmstedi* Storer, 1842	1, 2
Raseux-de-terre noir	*Etheostoma nigrum* Rafinesque, 1820	1
Umbre de vase	*Umbra limi* (Kirtland, 1841)	3, 4, 11, 12
Ventre-pourri	*Pimephales notatus* (Rafinesque, 1820)	2

1 MRN (2001, 2008, 2012) : Fleuve Saint-Laurent secteur Champlain et Grande Décharge
2 MRN (2001, 2008, 2012) : Fleuve Saint-Laurent secteur ouest du bassin Pépin
3 SAMBBA (2011/2012) : Ruisseau Cormier
4 SAMBBA (2010) : Bassin versant du ruisseau Cormier (3 stations)
5 SAMBBA (2010) : Bassin versant du ruisseau Pépin (2 stations)
6 SAMBBA (2010) : Ruisseau Hertel (1 station)
7 SAMBBA (2010) : Ruisseau Toupin-Montplaisir (1 station)
8 SAMBBA (2010) : Ruisseau Des Pères (1 station)
9 SAMBBA (2010) : Ruisseau Nobert (1 station)
10 SAMBBA (2010) : Ruisseau Arbre-à-la-Croix (1 station)
11 Comité ZIP les Deux Rives (2013) : Ruisseau Saint-Éloi (3 stations)
12 Comité ZIP les Deux Rives (2013) : Ile Valdor (3 stations)

Annexe III

Aperçu des principaux polluants des eaux pluviales, de leurs sources, de leurs effets et de leurs répercussions connexes

(Gouvernement du Québec, 2011)

Polluants des eaux pluviales	Sources	Effets	Répercussions connexes
Nutriments (azote/phosphore)	Eaux de ruissellement urbaines (engrais, détergents, débris d'origine végétale, sédiments, poussières, essence, pneus), eaux de ruissellement agricoles (engrais, déchets d'origine animale), installations septiques défectueuses.	Le phosphore est le premier élément nutritif qui pose problème dans la plupart des systèmes d'eau douce. Dans les systèmes d'eau salée, c'est l'azote qui pose problème, mais sa présence est également préoccupante dans les cours d'eau.	Prolifération d'algues, moins de lumière et d'oxygène dissous, émission d'autres polluants. Les éléments nutritifs peuvent limiter les activités de loisirs et de sports (natation, navigation de plaisance, pêche ou autres), réduire l'habitat animal et contaminer les réserves d'eau.
Matières en suspension (M.E.S.)	Chantiers de construction, autres terres remaniées et non couvertes de végétation, berges érodées, sablage des chaussées, ruissellement urbain.	Augmentation de la turbidité et dépôt de sédiments.	Augmentation de la turbidité, moins de lumière et d'oxygène dissous, dépôt de sédiments, étouffement de l'habitat aquatique.
Agents pathogènes (bactéries/virus)	Déchets d'origine animale, ruissellement urbain, installations septiques défectueuses.	Présence en grand nombre de bactéries et de souches virales, y compris les streptocoques et les coliformes fécaux. Les taux de bactéries sont généralement plus élevés en été; les températures élevées en favorisant la reproduction.	Les réserves d'eau potable, les zones de croissance des mollusques et les plages contaminées présentent des risques pour la santé.
Métaux (plomb, cuivre, cadmium, zinc, mercure, chrome, aluminium, etc.)	Procédés industriels, usure normale des câbles de freins et des pneus des véhicules, gaz d'échappement, fuite de fluides de véhicules, toitures métalliques.	Augmentation de la toxicité des eaux de ruissellement et accumulation (bioamplification) dans la chaîne alimentaire.	Toxicité de la colonne d'eau et des sédiments; bioaccumulation dans les espèces aquatiques et dans toute la chaîne alimentaire.
Hydrocarbures (pétrole et graisse, HAP)	Procédés industriels, usure des véhicules, gaz d'échappement, fuites de fluides de véhicules, huiles usées.	Aspect dégradé de la surface des eaux, interactions entre l'eau et l'air limitées (moins d'oxygène dissous). Les hydrocarbures ont une forte affinité pour les sédiments.	Toxicité de la colonne d'eau et des sédiments; bioaccumulation dans les espèces aquatiques et dans toute la chaîne alimentaire.
Composés organiques [pesticides, biphényles polychlorés (BPC), produits chimiques synthétiques]	Pesticides (herbicides, insecticides fongicides, etc.); procédés industriels.	Augmentation de la toxicité chez les espèces animales et les ressources halieutiques sensibles et accumulation (bioamplification) dans la chaîne alimentaire.	Toxicité de la colonne d'eau et des sédiments; bioaccumulation dans les espèces aquatiques et dans toute la chaîne alimentaire.
Sel (sodium, chlorures)	Épandage de sel sur les routes et stockage de sel à découvert.	Toxicité chez les organismes; diminution des ressources halieutiques; augmentation des taux de sodium et de chlorure dans les eaux souterraines et de surface. Pourrait perturber le processus respiratoire des espèces végétales à cause de ses effets sur la structure des sols. Peut également provoquer la perte d'autres composés nécessaires à la viabilité des végétaux, entraîner leur mort ou réduire leur croissance ou leur diversité en endommageant les racines et les feuilles.	Toxicité de la colonne d'eau et des sédiments. Le sel peut entraîner la disparition d'espèces animales, végétales et de ressources halieutiques sensibles. Il peut contaminer les eaux souterraines ou de surface.