

PLAN DIRECTEUR DE L'EAU

Zone de gestion intégrée des ressources en eau de la rivière Maskinongé

AGIR MASKINONGÉ

CORRECTION FINALE

Recherche et rédaction :

Delphine Deléglise, M.Sc., chargée de projet, AGIR Maskinongé

Cartographie :

Justine Giroux, B.Sc., biologiste, AGIR Maskinongé

Direction et correction :

Michel Lambert, directeur, AGIR Maskinongé

Comité de suivi :

Bernard Lacroix, président, AGIR Maskinongé
Guy Lorrain, premier vice-président, AGIR Maskinongé
Maurice Paquin, deuxième vice-président, AGIR Maskinongé
Daniel Thibodeau, secrétaire, AGIR Maskinongé
Dominique Léonard, trésorier, AGIR Maskinongé

REMERCIEMENTS :

Nous tenons à remercier particulièrement pour leur collaboration les personnes et les organismes suivants :

- Les membres des six comités aviseurs de la Zone de gestion intégrée des ressources en eau de la rivière Maskinongé, pour leur participation aux différentes consultations;
- Les membres du comité consultatif pour l'élaboration de la vision : M. Bernard Lacroix, M. Jean-Claude Charpentier, M. Guy Lorrain et M. Dominique Léonard;
- Les municipalités de notre territoire, pour les précieuses données fournies concernant la gestion des ressources en eau sur leur territoire;
- La Régie d'aqueduc de Grand pré et la Coopérative du Bois-Blanc, pour les données sur l'eau potable dans les municipalités de Saint-Justin, Maskinongé et Sainte-Ursule;
- Mme Hélène Bernard, à la Direction régionale de la Mauricie, et M. Alex Pelletier, à la Direction régionale de Lanaudière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec pour les données sur les élevages dans notre territoire;
- Le secteur Faune de la Direction régionale de Lanaudière du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, particulièrement M. François Girard, pour les données fournies sur les ensemencements de poissons dans les lacs de notre territoire;
- L'Association des pêcheurs du lac Maskinongé, pour les nombreuses données recueillies sur les poissons et les milieux naturels au lac Maskinongé;
- Les associations de lacs qui participent au Réseau de surveillance volontaire des lacs et qui nous permettent de connaître la qualité de l'eau de plusieurs lacs de notre territoire;
- M. Louis-Guillaume Fortin, du Centre d'expertise hydrique du Québec, pour son écoute et son aide dans la problématique du barrage de Saint-Didace;
- M. Raymond Malette, pour les données sur le ruisseau Georges Lafrenière;
- M. Martin Couture, chargé de cours à L'UQTR, pour son soutien technique dans l'élaboration des cartes du Plan directeur de l'eau.

Nous remercions vivement les riverains de lacs privés qui nous ont permis l'accès à leur terrain pour la caractérisation des rives de leur lac, et nous ont même parfois prêté une embarcation, ou accompagné lors de cette caractérisation.

Nous tenons également à souligner que les données rassemblées dans ce Plan directeur de l'eau seraient incomplètes sans celles recueillies dans le cadre de projets financés par plusieurs organismes : la Conférence régionale des élus(es) Lanaudière, la MRC de Maskinongé, la Fondation de la Faune du Québec et Environnement Canada.

Table des matières

INTRODUCTION : LA GOUVERNANCE DE L'EAU

1. La gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV) au Québec 1

1.1. La loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection 1

1.2. Les zones de gestion intégrée de l'eau au Québec 1

1.3. Le rôle des organismes de bassin versant 2

1.3.1. Définition d'un bassin versant 2

1.3.2. Le cycle de la gestion intégrée des ressources en eau et le Plan directeur de l'eau 3

2. Les usages de l'eau 4

3. Les acteurs de l'eau 6

3.1. Les acteurs légaux 6

3.2. Les partenaires pour la sensibilisation et l'action 11

4. La Zone de gestion intégrée des ressources en eau de la rivière Maskinongé 12

4.1. Le territoire de la zone de gestion intégrée des ressources en eau de la rivière Maskinongé 12

4.2. Limites hydrologiques et administratives 12

4.3. L'Association de la gestion intégrée de la rivière Maskinongé (AGIR Maskinongé) ... 16

4.3.1. Organigramme de l'Association de la gestion intégrée de la rivière Maskinongé 16

4.3.2. Structure du conseil d'administration d'AGIR Maskinongé 17

4.3.3. Les comités aviseurs et la participation citoyenne 18

4.4. Contributions des acteurs de l'eau de la ZGIRE 18

4.4.1. Les acteurs municipaux et régionaux 18

4.4.2. Les acteurs ministériels 23

4.4.3. Les acteurs du secteur économique 26

4.4.4. Les acteurs des associations et des organisations environnementales 27

1. Les caractéristiques physiques du territoire 29

1.1. Géologie et topographie 29

1.1.1. Description du milieu physique par le cadre écologique de référence 29

1.1.2. La rivière Maskinongé du lac Maskinongé au lac Saint-Pierre 34

1.2. Pédologie 36

1.3. Conditions climatiques 38

1.4. Réseau hydrographique et hydrologie 39

1.4.1. Les bassins de drainage des cours d'eau et les sous-bassins versants de la ZGIRE39

1.4.2. Le régime des crues 54

1.4.3. Les débits d'étiage 58

2. Les Écosystèmes 60

2.1. Le couvert végétal 60

2.1.1. La couverture forestière 60

2.1.2. Les espèces floristiques rares 62

2.2. Les milieux humides 65

2.3. Les espèces animales présentes 66

2.3.1. Faune ichtyologique 66

2.3.2. Herpétofaune 75

2.3.3. Espèces menacées et vulnérables 75

3. L'occupation du territoire 80

3.1. L'eau dans l'histoire de la conquête du territoire 80

3.1.1. La colonisation 80

3.1.2. L'industrie et la foresterie 81

3.1.3. L'agriculture 83

3.1.4. Le tourisme 84

3.2. L'agriculture 84

3.2.1. Les terres cultivées 84

3.2.2. Consommation d'eau par les élevages 88

3.3. La foresterie 88

3.4. L'industrie 93

3.5. Le tourisme 93

3.5.1. L'aménagement du réseau hydrographique 93
3.5.2. Les territoires fauniques structurés 96
3.5.3. Les accès publics aux plans d'eau et aux cours d'eau 96
3.5.4. La navigation 96

4. Les ressources en eau 98

4.1. La qualité des eaux de surface 98

4.1.1. Les critères de qualité des principaux paramètres analysés dans les eaux 98
4.1.2. L'eutrophisation des lacs 100
4.1.3. Les indices de qualité 102
4.1.4. Les pesticides 103
4.1.5. Bilan de la qualité des eaux de la ZGIRE 106

4.2. La qualité des eaux souterraines 106

4.3. Les ressources en eau potable 107

4.4. Le traitement des eaux usées 110

1. Le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche 116

1.1. Conservation de la biodiversité 116

1.1.1. La rupture de la connectivité par les routes et les chemins 116
1.1.2. La protection de la tortue des bois 116
1.1.3. La préservation des milieux humides 118
1.1.4. La gestion des ressources halieutiques 121

1.2. Qualité de l'eau des lacs et des cours d'eau 122

1.2.1. La qualité des bandes riveraines 122
1.2.2. La mise aux normes des systèmes individuels de traitement des eaux 127
1.2.3. La navigation sur les lacs 127
1.2.4. L'impact des coupes forestières 128

1.3. Gestion des barrages de castors 128

1.4. Érosion et glissements de terrain 130

1.4.1. Les zones de glissements de terrain le long de la rivière Mastigouche 130
1.4.2. L'érosion et les apports en sédiments 132
1.4.3. L'espace de liberté de la rivière 132

1.5. Approvisionnement en eau potable 134

1.6. Accès aux lacs et aux cours d'eau 136

1.7. Vulnérabilité aux changements climatiques 137

1.7.1. Impacts des changements climatiques sur les régimes de crues 137

1.7.2. Impacts des changements climatiques sur les étiages 137

1.7.3. Impacts possibles sur les milieux aquatiques et les ressources en eau 137

1.7.4. Domaines de vulnérabilité du sous-bassin versant de la rivière Mastigouche ... 137

2. Le sous-bassin versant de la rivière Matambin 139

2.1. La pollution d'origine agricole 139

2.1.1. Description générale 139

2.1.2. État des rives et érosion des berges 139

2.1.3. Qualité de l'eau des cours d'eau en zone agricole 140

2.2. La qualité de l'eau des lacs et les cyanobactéries 147

2.2.1. Épisodes de cyanobactéries répertoriés 147

2.2.2. Les lacs artificiels du sous-bassin versant 147

2.2.3. Le remblai des milieux humides 148

2.2.4. La conformité des bandes riveraines 149

2.2.5. La conformité des systèmes individuels de traitement des eaux et les démarches de la municipalité 155

2.3. La gestion des barrages de castors 155

2.3.1. L'occupation du territoire et l'habitat des castors 155

2.3.2. Gestion actuelle par la municipalité et la MRC 156

2.4. Les ressources en eau potable 156

2.5. La vulnérabilité aux changements climatiques 157

3. Les environs immédiats du lac Maskinongé 159

3.1. Qualité de l'eau du lac Maskinongé et de ses sédiments 159

3.1.1. Épisodes de cyanobactéries 159

3.1.2. Analyse des charges en phosphore 159

3.1.3. Contamination par les coliformes fécaux 163

3.2. Pollution d'origine résidentielle 164

3.2.1. Les systèmes individuels de traitement des eaux 164

3.2.2. La station d'épuration de Ville Saint-Gabriel 164

3.2.3. La protection des rives et du littoral 167

3.3. Maintien des milieux humides et des milieux naturels 168

3.4. Impact des activités nautiques et gestion des accès au lac : réglementation 170

3.4.1. Impact environnemental de la navigation 170

3.4.2. Effets de la navigation des embarcations à moteurs sur l'érosion des berges et du fond de l'eau 170

3.4.3. Situation du lac Maskinongé 174

3.5. La régulation du niveau du lac 175

3.6. Pollution d'origine agricole : bandes riveraines, culture et élevage en zone littorale... 177

3.6.1. Résultats de la ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville 177

3.6.2. Autres constats 180

3.7. Approvisionnement en eau potable 182

3.8. Vulnérabilité aux changements climatiques 185

4. Le sous-bassin versant de la rivière Mandeville 187

4.1. La pollution d'origine agricole 187

4.1.1. Historique de l'occupation du territoire autour du lac Mandeville 187

4.1.2. Pratiques agricoles passées et présentes 187

4.1.3. Données de la ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville 188

4.1.4. Données de l'étude sur les eaux de ruissellement 192

4.1.5. Qualité des bandes riveraines en milieu agricole 195

4.2. Qualité de l'eau et fleurs d'eau de cyanobactéries au lac Mandeville 197

4.2.1. Régime hydrologique du lac Mandeville 197

4.2.2. Analyse des données du RSVL 198

4.2.3. Qualité des bandes riveraines du lac Mandeville 200

4.2.4. Niveau de conformité des fosses septiques 202

4.3. Maintien de la biodiversité 202

4.4. Approvisionnement en eau potable 204

4.5. Vulnérabilité aux changements climatiques 205

5. Le sous-bassin versant de la portion amont de la rivière Maskinongé 207

5.1. Qualité de l'eau des lacs et des cours d'eau, cyanobactéries 207

5.1.1. Occupation du territoire 207

5.1.2. Conformité des bandes riveraines 209

5.1.3. Mise aux normes des systèmes individuels de traitement des eaux 216
5.2. Pollution d'origine agricole 216
5.2.1. Bandes riveraines en zone agricole 216
5.2.2. Accès des animaux aux cours d'eau 216
5.2.3. Densité de l'élevage porcin 217
5.3. Érosion et glissements de terrain 218
5.4. Conservation de la biodiversité 221
5.4.1. La tortue des bois 221
5.4.2. Les frayères 221
5.4.3. La tourbière et les milieux humides 221
5.5. Impact du barrage de Saint-Didace 223
5.6. Navigation 226
5.7. Approvisionnement en eau potable : 228
5.8. Vulnérabilité aux changements climatiques 231
6. Le sous-bassin versant de la rivière Maskinongé aval 233
6.1. Qualité des cours d'eau 233
6.1.1. Pics de pollution dans la rivière Maskinongé et incidence au lac Saint-Pierre ... 233
6.1.2. Qualité de l'eau de la rivière l'Ormière et sources de contamination 236
6.1.3. Qualité de l'eau de la rivière du Bois-Blanc 240
6.2. Pollution agricole 242
6.2.1. Type de cultures 243
6.2.2. Données AGIR Maskinongé Ormière : étude 2007 246
6.2.3. Données de la Zone d'intervention prioritaire phosphore (ZIPP) de l'Ormière .. 246
6.2.4. Mesures Prime-Vert et évolution des pratiques agricoles 249
6.3. Conservation et rétablissement de la biodiversité 250
6.3.1. Parc des Chutes de Sainte-Ursule et réserve naturelle privée : espèces rares et protégées 250
6.3.2. Embouchure de la rivière Maskinongé et relation avec le lac Saint-Pierre 250
6.3.3. Perte de la connectivité et des habitats en zone agricole 250
6.4. Érosion et glissements de terrain 254
6.5. Approvisionnement en eau potable 257
6.5.1. Régie d'aqueduc de Grand Pré 257

6.5.2. Coopérative du Bois-Blanc 259
6.5.3. Consommation d'eau résidentielle et agricole 261
6.6. Dépotoirs clandestins 261
6.7. Vulnérabilité aux changements climatiques 262
1. Vision de l'organisme 265
1.1. Rappel : mission et mandats de l'organisme 265
1.2. Vision de l'organisme 265
L'avenir de l'eau passe par un engagement collectif dont dépend la réussite de notre Plan directeur de l'eau pour l'avenir de nos rivières et de nos lacs. C'est pourquoi, nous nous donnons comme slogan : 266
« *L'eau pour tous, tous pour l'eau ! »* 266
2. Processus de consultation citoyenne 266
3. Enjeux, orientations et objectifs 266
3.1. Enjeux qui ressortent des problématiques identifiées dans le diagnostic 266
3.2. Orientations retenues 267
4. Plan d'action 269
Bibliographie 326
GLOSSAIRE 332

CARTES DU DOCUMENT PRINCIPAL

INTRODUCTION :

Carte 1.1. 1 : Carte des Zones de gestion intégrée des ressources en eau au Québec..... 2
Carte 1.4. 1 : Limites administratives et Zone de gestion intégrée des ressources en eau de la rivière Maskinongé..... 13
Carte 1.4. 2 : Limites des sous-bassins versants..... 14

PORTRAIT :

Carte 2.1. 1 : Provinces géologiques et cadre écologique de référence de niveau 4 31
Carte 2.1. 2 : Zones géologiques de la ZGIRE de la rivière Maskinongé..... 32
Carte 2.1. 3 : Topographie de la ZGIRE de la rivière Maskinongé 33
Carte 2.1. 4 : Carte pédologique de la ZGIRE 37
Carte 2.1. 6 : Réseau hydrographique du sous-bassin versant de la rivière Mastigouche 43
Carte 2.1. 7 : Réseau hydrographique du sous-bassin versant de la rivière Matambin..... 45
Carte 2.1. 8 : Réseau hydrographique des environs immédiats du lac Maskinongé 47
Carte 2.1. 9 : Réseau hydrographique du sous-bassin versant de la rivière Mandeville 49
Carte 2.1. 10 : Réseau hydrographique du sous-bassin versant de la rivière Maskinongé amont 51
Carte 2.1. 11 : Réseau hydrographique du sous-bassin versant de la portion aval de la rvivère Maskinongé 53
Carte 2.1. 12 : Localisation des stations hydrométriques dans la ZGIRE 54
Carte 2.3. 1 : Localisation des anciens moulins dans la municipalité de Mandeville (Roy J.-L. , 2007)..... 83
Carte 2.3. 2 : Cultures pratiquées dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé 86
Carte 2.3. 3 : Localisation des sols cultivables dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé 87
Carte 2.3. 4 : Perturbations occasionnées par l'exploitation forestière 92
Carte 2.4. 2 : Localisation des puits municipaux et des stations d'épuration 114

DIAGNOSTIC

Carte 3.1.1 : Indice de qualité de la bande riveraine du lac Hénault 125
Carte 3.1. 2 : Indice de qualité de la bande riveraine du lac Sainte-Rose..... 126
Carte 3.1.3 : Carte des barrages de castors recensés dans le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche..... 129
Carte 3.1.4 : Zones de glissements de terrain dans le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche..... 131
Carte 3.1.5 : Anciens méandres de la Mastigouche près de son embouchure..... 133
Carte 3.1.6 : Zones de vulnérabilité bactériologique et virologique de la station de pompage de Mandeville..... 135

Carte 3.2. 2 : Carte des points d'échantillonnage de la ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville dans le sous-bassin versant de la rivière Matambin 141

Carte 3.2. 3 : Qualité des rives du lac Lachance 152
Carte 3.2. 4 : Qualité des rives du lac Lise 153
Carte 3.2. 5 : Qualité des rives du lac Matambin 154
Carte 3.3. 3 : Milieux naturels caractérisés en 1997 au nord du lac Maskinongé 169
Carte 3.3. 4 : Points d'échantillonnage de la ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville dans les environs immédiats du lac Maskinongé 178
Carte 3.3. 5 : Aires de protections bactériologiques et virologiques des puits de Saint-Gabriel 184
Carte 3.4. 1 : Points d'échantillonnage de la ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville dans le sous-bassin versant de la rivière Mandeville 189
Carte 3.4. 2 : Rives caractérisées en milieu agricole autour du lac Mandeville 195
Carte 3.4. 3 : Qualité des bandes riveraines du lac Mandeville 201
Carte 3.5. 1 : Qualité des rives de la rivière Maskinongé, partie 1 211
Carte 3.5. 2 : Qualité des rives de la rivière Maskinongé, partie 2 212
Carte 3.5. 3 : Qualité des bandes riveraines du lac Thomas en 2006 215
Carte 3.5. 4 :Zones de glissements de terrain dans le sous-bassin versant amont de la rivière Maskinongé 220
Carte 3.5.5 : Localisation de la tourbière de Saint-Didace et vocation du territoire dans les environs immédiats de la tourbière 222
Carte 3.5. 6 : Aires de protections bactériologiques et virologiques de la station de pompage de Saint-Didace 229
Carte 3.5. 7 : Aires de protections bactériologiques et virologiques de la station de pompage de Saint-Édouard-de-Maskinongé 229
Carte 3.6. 1 : Cultures et massifs forestiers présents dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé 245
Carte 3.6. 2 : Points d'échantillonnage dans le bassin versant de l'Ormière dans le cadre de la ZIPP de l'Ormière 247
Carte 3.6. 3 : Zones inondables du lac Saint-Pierre dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé 252
Carte 3.6. 4 : Les milieux naturels d'intérêt dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé 253
Carte 3.6. 5 : Zones à risques de glissements de terrains dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé 256
Carte 3.6. 6 : Aires de protections bactériologiques et virologiques des puits de la Régie de Grand Pré présents et en service sur le territoire de la ZGIRE 258
Carte 3.6. 7 : Aires de protections bactériologiques et virologiques des réservoirs de la Coopérative du Bois-Blanc 260
Carte 3.6. 8 : Dépotoirs caractérisés et nettoyés dans les bassins versants de l'Ormière et de la rivière du Bois-Blanc 261

CARTES EN ANNEXE

PORTRAIT

Carte 2.1. 5 : Hydrologie de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

Carte 2.4. 1 : Qualité des eaux de surface dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé

Carte 2.3. 5 : Aménagement du territoire et du réseau hydrographique lié aux activités récréatives

DIAGNOSTIC

Carte 3.2. 1 : Caractérisation des berges des cours d'eau dans le sous-bassin versant de la rivière Matambin, réalisée par Teknika HBA

Carte 3.3. 1 : Rôle relatif des sous-bassins versants du lac Maskinongé dans les apports en phosphore

Carte 3.3. 2 : Érosion et sédimentation le long des cours d'eau dans l'environnement du lac Maskinongé

Carte 3.6. 8 : Dépotoirs caractérisés et nettoyés dans les bassins versants de l'Ormière et de la rivière du Bois-Blanc

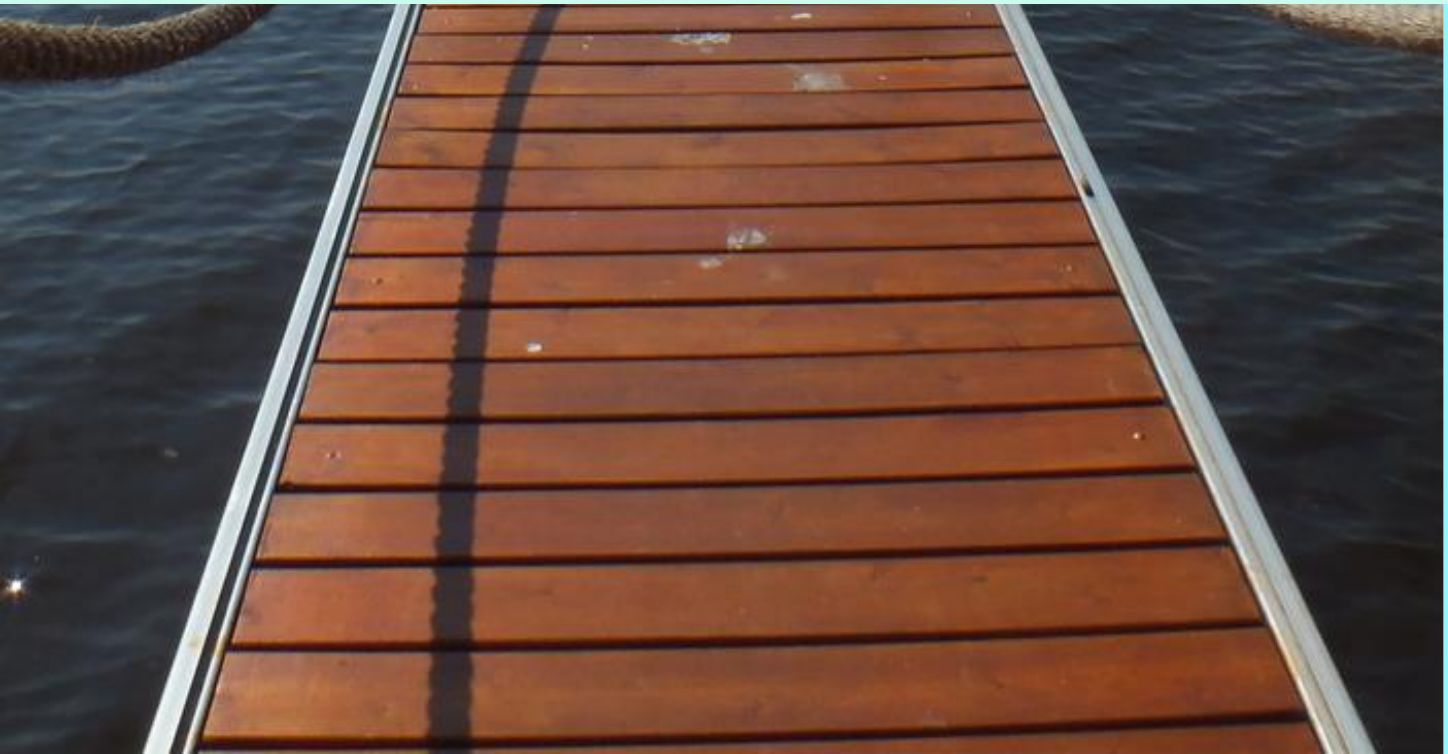
DOCUMENTS ANNEXES

Annexe 1 : Poissons ensemencés dans le bassin versant de la rivière Maskinongé 298
Annexe 2 : Liste des barrages de la ZGIRE (Source : CEHQ) 300
Annexe 3 : État d'application du règlement sur les systèmes individuels de traitement des eaux individuelles dans les municipalités de la ZGIRE 308
Annexe 4 : État d'avancement de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable dans les municipalités de la ZGIRE 309
Annexe 5 : Mise en place de règlements sur la revégétalisation des rives dans les municipalités de la ZGIRE..... 310
Annexe 6 : Consommation d'eau par les élevages dans chaque sous-bassin versant 311
Annexe 7 : Mesures de protection de la tortue des bois, conditions particulières 317
Annexe 8 : Méthode de calcul de l'Indice de Qualité de la Bande riveraine (IQBR) 318
Annexe 9 : Plans d'eau et cours d'eau touchés par des blooms de cyanobactéries de 2004 à 2012 320
Annexe 10 : Classification des surverses des stations d'épuration 321
Annexe 11 : Nombre de débordements dans les stations d'épuration du bassin versant de 2008 à 2012..... 322
Annexe 12: Résultats des analyses d'eau de la ZIPP de l'Ormière 323
Annexe 13 : Évaluation de la consommation d'eau résidentielle et agricole par sous-bassin ... 325



PLAN DIRECTEUR DE L'EAU

INTRODUCTION : LA GOUVERNANCE de L'EAU



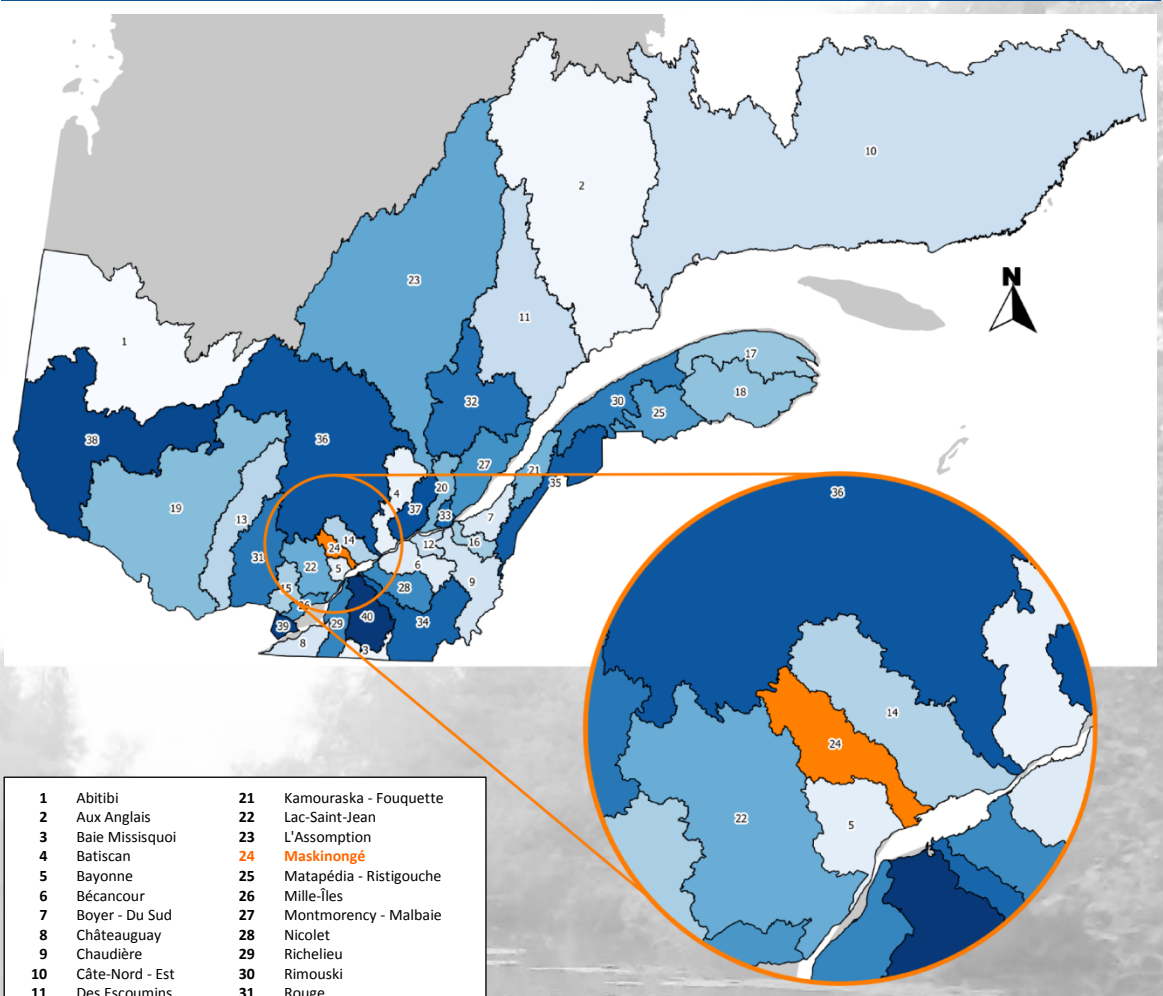
INTRODUCTION : LA GOUVERNANCE DE L'EAU

1. La gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV) au Québec

1.1. La loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection

Les fondements de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) par bassin versant au Québec sont inscrits dans ***la loi 27, affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection***.
La loi sur l'Eau adoptée en 2009 prévoit notamment la constitution d'organismes chargés de l'élaboration d'un document essentiel dans la gouvernance de l'eau, le plan directeur de l'eau (PDE).

1.2. Les zones de gestion intégrée de l'eau au Québec



Carte 1.1. 1 : Carte des Zones de gestion intégrée des ressources en eau au Québec

1.3. Le rôle des organismes de bassin versant

1.3.1. Définition d'un bassin versant

Un bassin versant est un territoire qui draine l'ensemble de ses eaux vers un exutoire commun. Il est délimité par des lignes de crête ou lignes de partage des eaux (Figure 1.1.1). C'est l'unité hydrographique qui permet le mieux de mesurer l'impact de l'utilisation d'un territoire sur les ressources en eau.

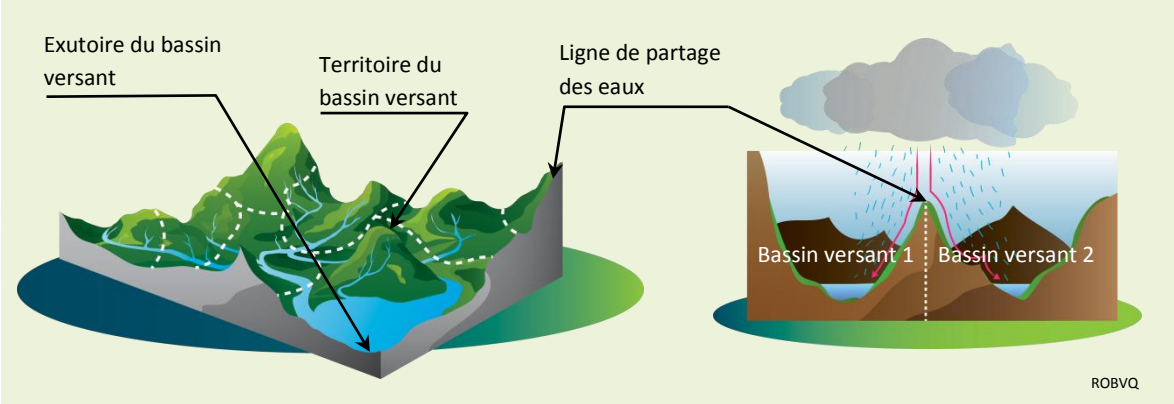


Figure 1.1.1 : Définition d'un bassin versant

1.3.2. Le cycle de la gestion intégrée des ressources en eau et le Plan directeur de l'eau

La gestion intégrée des ressources en eau commence par l'analyse du territoire hydrographique, de la qualité et la quantité des ressources en eau, des usages de l'eau et des menaces qui pèsent sur elle. Le document de planification qui analyse ces données est le plan directeur de l'eau (PDE). Ce document est élaboré en tenant compte des préoccupations des différents acteurs de l'eau et des citoyens. La participation citoyenne permet de définir les orientations majeures qui orienteront le plan d'action. Toujours dans le PDE, un plan d'action est élaboré, qui implique les acteurs de l'eau du territoire. L'organisme de bassin versant est chargé de mettre en place les collaborations nécessaires à la mise en œuvre du plan d'action. D'autres organismes, en prenant en compte le PDE dans leur document de planification, comme les MRC ou les commissions régionales des ressources naturelles et du territoire (CRRNT), ont un rôle majeur dans la GIRE. Le suivi des actions du PDE est réalisé. En fonction des améliorations obtenues, on révise le diagnostic du bassin versant et le cycle de gestion de l'eau recommence (Figure 1.1.2).



Figure 1.1.2 : Le cycle de la gestion intégrée par bassin versant

2. Les usages de l'eau

L'accès à l'eau potable est indispensable pour tout être humain. Il est donc essentiel de protéger les ressources en eau potable. Le Québec possède 3 % des ressources en eau potable de la planète, mais celles-ci ne sont pas réparties uniformément et certaines régions ont des ressources limitées en eau potable. La loi 27 souligne l'importance de l'accès à l'eau potable au paragraphe 2.

Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection :
2. Dans les conditions et les limites définies par la loi, chaque personne physique, pour son alimentation et son hygiène, a le droit d'accéder à l'eau potable.

Les principaux usages de l'eau et leurs impacts potentiels sont résumés dans le Tableau 1.2.1.
Les habitats aquatiques et les milieux humides doivent également être protégés, non seulement en raison de leur valeur écologique, mais également en raison des services qu'ils rendent :

- Purification de l'eau par les tourbières;
- Protection contre les inondations;
- Source d'eau potable;
- Habitats pour la faune chassée et pêchée, etc.

Tableau 1.2.1 : Les usages de l'eau et leurs contraintes

USAGE		BESOINS	IMPACTS POTENTIELS SUR LA RESSOURCE
Eau potable		Absence de contamination chimique ou microbiologique, ou traitement nécessaire ; qualité définie par la Loi	Prélèvement de quantités importantes ; rejet d'eaux usées
Usage agricole		Eau en grande quantité ; qualité suffisante pour abreuvement du bétail	Risque d'épuisement de la ressource ; pollution par pesticides et engrais
Usage industriel		Quantités importantes ; qualité suivant procédé industriel	Rejet d'eaux usées ; contamination chimique
Usages récréatifs	**Baignade**	Eau claire, absence de contamination microbiologique	Habitations et plages : rejets domestiques, déboisement, érosion
	Nautisme	Profondeur suffisante, végétation aquatique limitée	Batillage et érosion des rives, destruction des herbiers, pollution par hydrocarbures
	Pêche	Faune aquatique en santé	Prélèvements trop importants par rapport à la ressource et épuisement des stocks de poissons
Production d'hydro-électricité		Chute d'eau suffisamment importante	Obstacle à la migration des poissons, modification des niveaux d'eau naturels

3. Les acteurs de l'eau

3.1. Les acteurs légaux

L'eau est un élément qui touche tous les domaines : eau potable, navigation, pêche, espèces aquatiques, sécurité, énergie, agriculture, industrie. Les acteurs de l'eau sont donc nombreux. Dans le tableau suivant, nous avons répertorié les différents acteurs de l'eau et leurs principales responsabilités. Nous avons regroupé ces dernières par thèmes.

Tableau 1.3.1 : Compétences légales des acteurs dans le domaine de l'eau

Usage ou problématique	Instance administrative	Moyen d'action	Cadre légal
EAU POTABLE	Municipalité	Gestion quotidienne	Loi sur les Compétences municipales
		Plan d'action sur les économies d'eau potable	Stratégie québécoise d'économie d'eau potable
	MRC	Schéma d'aménagement	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MDDELCC)	Réglementation des conditions de captage de l'eau, des conditions d'exploitation des aqueducs et de la qualité de l'eau potable	Règlement sur la qualité de l'eau potable Règlement sur le captage des eaux souterraines Règlement sur les entreprises d'aqueduc et d'égout
	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMOT)	Stratégie québécoise d'économie d'eau potable	
TRAITEMENT DES EAUX USÉES	Municipalité	Gestion du réseau d'égout et de la station d'épuration	Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) Règlement sur les entreprises d'aqueduc et d'égout Projet de règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées Loi sur les compétences municipales
		Application du règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (Q2-R22)	Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (Q2-R22) LQE
	MAMOT	Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE)	
		Programme d'infrastructures Québec-Municipalités	
	MDDELCC	Contrôle des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux	LQE
		Contrôle des rejets industriels	LQE
POLLUTION AGRICOLE	Municipalité	Règlement de zonage : - Respect des bandes riveraines - Règles particulières applicables à certaines zones	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
	MDDELCC	Protection de l'eau en milieu agricole	Règlement sur les exploitations agricoles
	MAPAQ	Programme Prime-Vert	

Usage ou problématique	Instance administrative	Moyen d'action	Cadre légal
POLLUTION INDUSTRIELLE	MDDELCC	Gestion des urgences environnementales Contrôle des rejets industriels	LQE
EAUX DE BAIGNADE	Municipalité	Contrôle de l'eau des plages publiques Fermeture de plage en cas de contamination Contrôle des systèmes individuels de traitement des eaux, des bandes riveraines etc.	LQE
	MDDELCC	Programme Environnement-Plage	
		Plan d'intervention sur les algues bleu-vert 2007-2017	
		Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)	
		Contrôles	LQE
	Ministère de la sécurité publique (MSP)	Avis de santé publique	LQE
NAVIGATION	Gouvernement fédéral	Limitations à la circulation des embarcations à moteurs	Loi sur la marine marchande du Canada
	MDDELCC	Prévention de la pollution des embarcations de plaisance	Règlement sur la protection des eaux contre les rejets des embarcations de plaisance
	Municipalités	Règlements municipaux concernant les débarcadères, les permis de mise à l'eau et l'obligation de lavage des bateaux	Loi sur les compétences municipales
PROTECTION DES RIVES ET DU LITTORAL	Municipalités	Règlement de zonage	Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
		Règlement sur la végétalisation des bandes riveraines	Loi sur les compétences municipales
	MRC	Schéma d'aménagement	Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
	MDDELCC	Exigence du respect de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables dans les règlements de zonages et les schémas d'aménagement	
	Ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs (MFFP)	Protection des cours d'eau et des plans d'eau dans les forêts publiques	Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État

Usage ou problématique	Instance administrative	Moyen d'action	Cadre légal
HABITATS ET FAUNE AQUATIQUES	MDDELCC	Protection des espèces à statut précaire	Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune
		Réglementation de la pêche sportive	Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune
		Gestion des réserves naturelles publiques et privées	
	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT)	Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT)	Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier
	MFFP	Protection des cours d'eau et des plans d'eau dans les forêts publiques; Protection des habitats fauniques : aire de confinement cerf de Virginie, aire de concentration d'oiseaux aquatiques, habitat d'une espèce faunique menacée ou vulnérable, habitat du rat musqué, héronnière, vasière, frayère.	Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État
	MRC	Identification des territoires fauniques et des zones de conservation dans le schéma d'aménagement	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
	Municipalité	Définition d'une zone de conservation dans le règlement de zonage Mesures de protection de l'environnement	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme Loi sur les compétences municipales
CONSERVATION DES MILIEUX HUMIDES	MDDELCC	Autorisation des développements résidentiels, des bâtiments publics et commerciaux	LQE Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune
	MRC	Identification des milieux humides dans le schéma d'aménagement	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
	Municipalité	Identification des milieux humides dans le plan d'urbanisme	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
		Refus des permis de construction dans les milieux humides	Loi sur les compétences municipales
	MFFP	Réglementation des activités forestières dans les habitats des poissons; Imposition de modalités d'intervention particulières dans les bandes riveraines. (RNI); Identification de sites fauniques d'intérêt « Grands milieux humides et habitats terrestres limitrophes.	Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État

Usage ou problématique	Instance administrative	Moyen d'action	Cadre légal
INONDATIONS	Ministère de la Sécurité publique (MSP)	Surveillance de la crue des eaux	
	Centre d'Expertise hydrique du Québec (CEHQ)	Détermination des cotes de crue et cartographie des zones inondables	
	MRC	Cartographie des zones inondables dans le schéma d'aménagement	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
	Municipalité	Prise en compte des zones inondables dans le règlement de zonage	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
GLISSEMENTS DE TERRAIN	Ministère de la Sécurité publique (MSP)	Cartographie des zones à risque de glissements de terrain	
		Avis d'évacuation en raison des risques de glissements de terrain	
	MRC	Cartographie des zones à risques de glissements de terrain dans le schéma d'aménagement	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
	Municipalité	Prise en compte des zones à risques de glissements de terrain dans le règlement de zonage	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
DÉPRÉDATION DU CASTOR	MRC	Responsabilité du maintien ou du rétablissement de l'écoulement normal de l'eau	Loi sur les compétences municipales
	Municipalité	Surveillance et démantèlement de barrages en cas d'urgence	
	Ministère des Transports du Québec (MTQ)	Surveillance, prévention et démantèlement de barrages en cas de risque aux infrastructures	
	MFFP	Délivrance de permis pour le piégeage des castors	Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune

3.2. Les partenaires pour la sensibilisation et l'action

D'autres organismes ont un rôle actif dans la promotion de la gestion durable des ressources en eau. La production de guides de bonnes pratiques, la tenue de conférences, l'organisation de formation, et l'information auprès des membres de ces organismes sont des atouts très importants pour la réussite de la GIRE.

Tableau 1.3.2 : Partenaires dans la mise en oeuvre de la gestion intégrée des ressources en eau par la sensibilisation et l'action

Organisme	Préoccupations	Type d'action possible
Association de riverains	Qualité de l'eau Cyanobactéries Bandes riveraines Navigation de plaisance Harmonisation des usages	Sensibilisation Code de bonne conduite pour la navigation Pression sur les municipalités
Organismes environnementaux	Qualité de l'eau Habitats aquatiques Cyanobactéries Bandes riveraines Navigation de plaisance	Information et sensibilisation Actions ponctuelles : distribution d'arbres, de barils d'eau de pluie etc.
Association de pêcheurs	Habitats et faune aquatiques Harmonisation des usages	Sensibilisation des membres Pêche en herbe Participation à la cueillette de données sur la pêche
Association forestière	Gestion durable des forêts Faune et flore	Sensibilisation Formations Guides de bonnes pratiques
Groupement forestier	Gestion durable des forêts	Sensibilisation Formations Guides de bonnes pratiques
Union des producteurs agricoles (UPA)	Agriculture	Sensibilisation aux pratiques agro-environnementales Guides de bonnes pratiques
Clubs-conseils en agro-environnement	Agro-environnement	Formations et accompagnement des agriculteurs vers des pratiques plus respectueuses de l'environnement

4. La Zone de gestion intégrée des ressources en eau de la rivière Maskinongé

4.1. Le territoire de la Zone de gestion intégrée des ressources en eau de la rivière Maskinongé

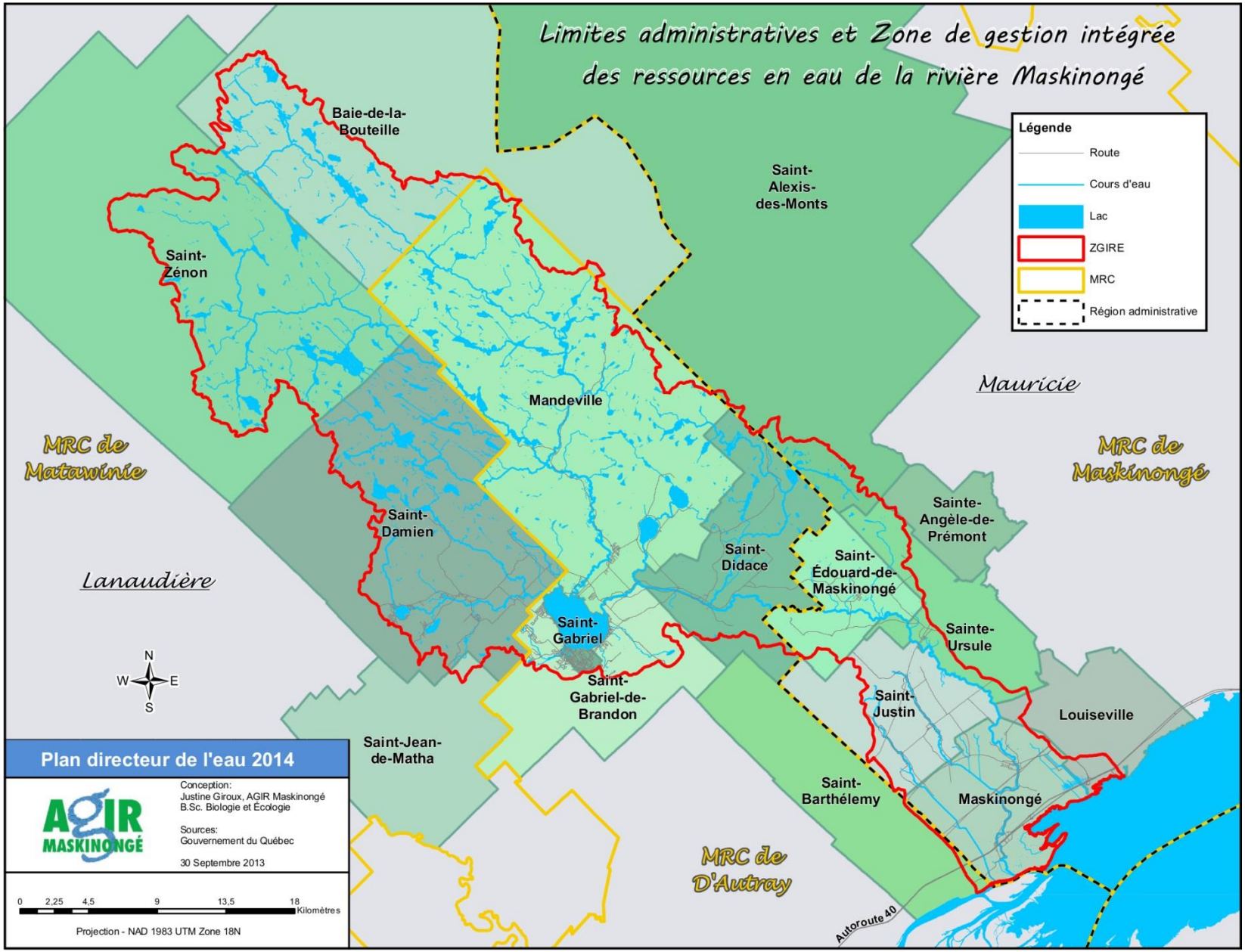
Lors de sa fondation en 2004, la Zone de gestion intégrée des ressources en eau de la rivière Maskinongé (ZGIRE) correspondait au bassin versant de la rivière Maskinongé. Par la suite, deux territoires adjacents se sont ajoutés le long du fleuve : le bassin versant de la rivière du Bois-Blanc, ainsi que le bassin de drainage de plusieurs ruisseaux entre les municipalités de Maskinongé et Louiseville. Ces cours d'eau se jettent directement dans le fleuve Saint-Laurent.
La ZGIRE est découpée en 6 sous-bassins versants (Carte 1.4.2) :

- Le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche;
- Le sous-bassin versant de la rivière Matambin;
- Les environs immédiats du lac Maskinongé;
- Le sous-bassin versant de la rivière Mandeville;
- Le sous-bassin versant de la rivière Blanche et la partie amont de la rivière Maskinongé;
- La partie aval du sous-bassin versant de la rivière Maskinongé.

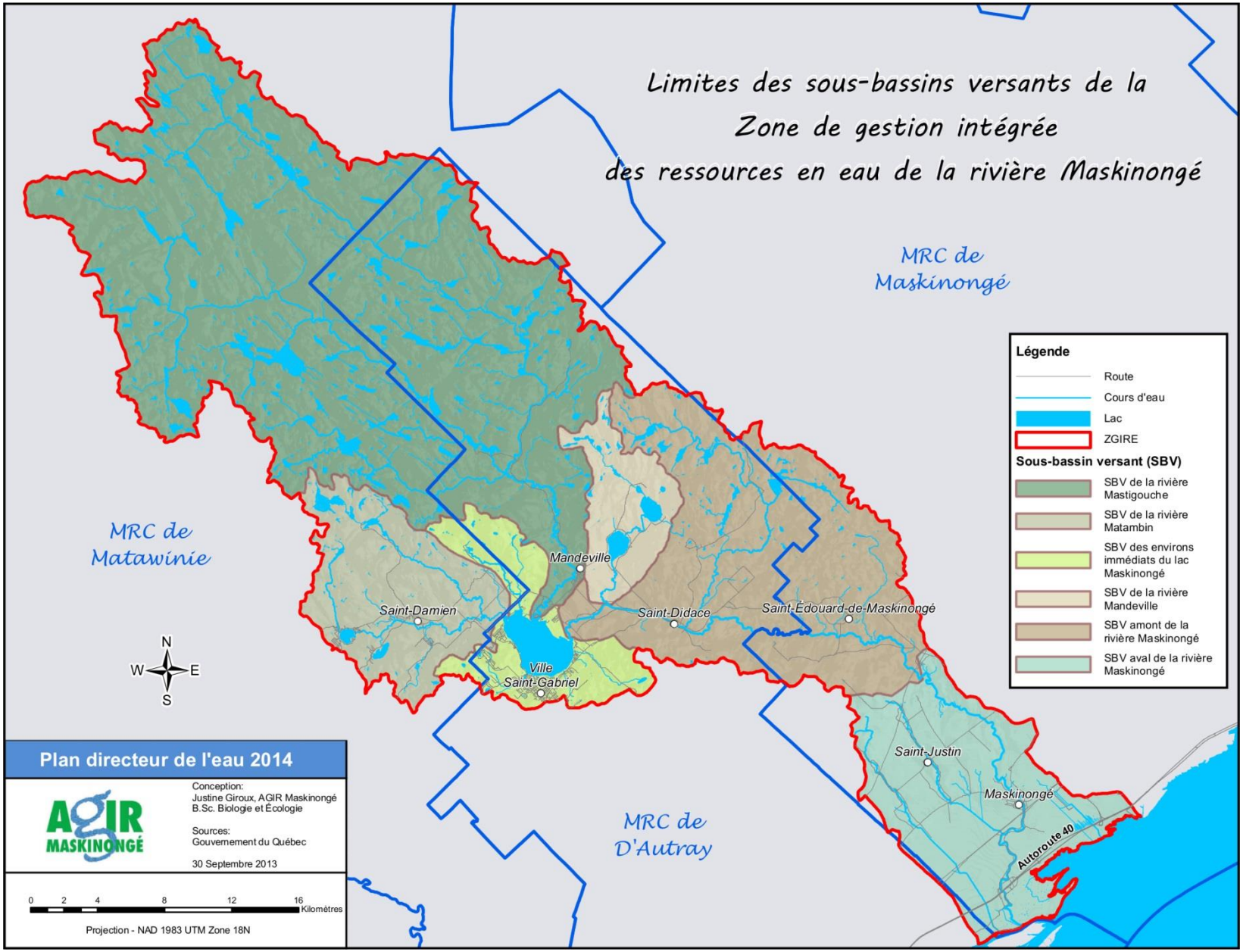
D'un point de vue hydrologique, certains de ces territoires ne sont pas des bassins de drainage. Par exemple, les environs immédiats du lac Maskinongé comprennent les bassins de drainage des cours d'eau qui s'y jettent à l'exclusion des rivières Matambin et Mastigouche. De manière générale, les sous-bassins versants correspondent aux principaux cours d'eau de la ZGIRE, mais également à des caractéristiques naturelles et d'occupation du territoire. Le portrait permettra de dessiner les traits distinctifs de chaque sous-bassin versant.

4.2. Limites hydrologiques et administratives

La ZGIRE de la rivière Maskinongé se superpose à 2 régions, 3 MRC et 15 municipalités, ainsi qu'au territoire non organisé de Baie de la Bouteille (Carte 1.4.1).
Les municipalités qui n'ont qu'une très petite partie de leur territoire dans la ZGIRE seront moins impliquées. Par contre, les municipalités qui ont, soit plus de 50 % de leur superficie, soit leur centre urbain dans la ZGIRE sont concernées par la gestion intégrée de l'eau dont relève AGIR Maskinongé (Tableau 1.4.1).



Carte 1.4.1 : Limites administratives et Zone de gestion intégrée des ressources en eau de la rivière Maskinongé



Carte 1.4.2 : Limites des sous-bassins versants

Tableau 1.4.1 : Unités administratives dont le territoire fait partiellement ou entièrement partie de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

RÉGION	MRC	MUNICIPALITÉ	Superficie de la municipalité (km^2)	Pourcentage dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé (%)
LANAUDIÈRE	Matawinie	Saint-Damien	268,87	68,9
		Saint-Jean-de Matha	113,02	1,6
		Saint-Zénon	493,13	36,6
		TNO Baie-de-la-Bouteille	2179,74	5,1
	D'Autray	Mandeville	339,82	94,3
		Saint-Gabriel-de-Brandon	100,48	33,8
		Ville Saint-Gabriel	12,94	100
		Saint-Didace	103,06	90,8
		Saint-Barthélémy	107,11	2,9
MAURICIE	Maskinongé	Saint-Édouard-de-Maskinongé	53,94	94,8
		Sainte-Angèle de Prémont	37,88	0,2
		Saint-Alexis-des-Monts	1138,58	1,6
		Sainte-Ursule	68,29	38,2
		Saint-Justin	79,71	71,8
		Maskinongé	74,43	98,9
		Louiseville	63,47	13

Les municipalités les plus concernées par la gestion de l'eau dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé sont donc Saint-Damien, Mandeville, Ville Saint-Gabriel, Saint-Didace, Saint-Édouard-de-Maskinongé, Saint-Justin et Maskinongé. Cependant, Saint-Gabriel-de-Brandon est un acteur majeur en raison de son influence sur le lac Maskinongé. La municipalité de Sainte-Ursule, bien que son centre urbain soit dans une autre ZGIRE, joue également un rôle fondamental en raison du Parc des Chutes de Sainte-Ursule.

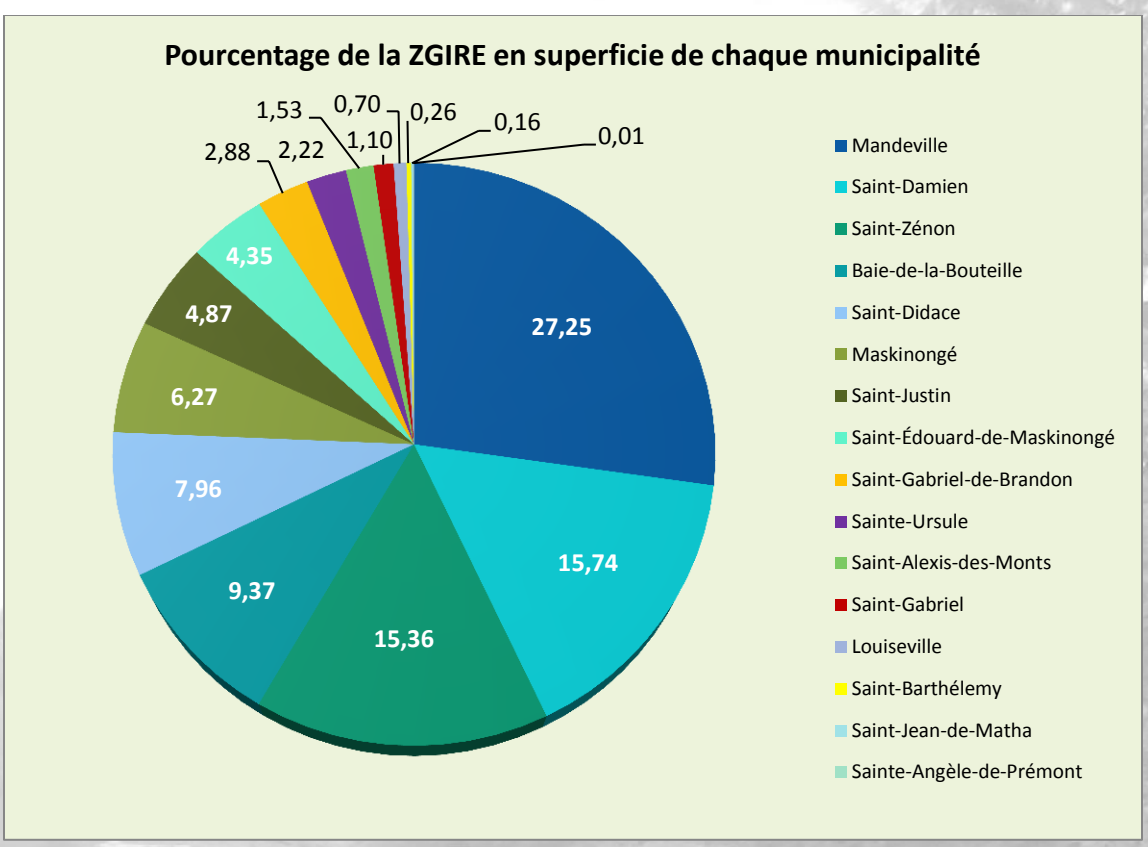


Figure 1.4.1 : Pourcentage de chaque municipalité dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé

Si on considère à présent le pourcentage de la ZGIRE occupé par chaque municipalité, on constate que Mandeville, Saint-Damien et Saint-Zénon occupent ensemble plus de la moitié de la ZGIRE. Saint-Zénon doit donc être considéré comme un intervenant important dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé.

4.3. L'Association de la gestion intégrée de la rivière Maskinongé (AGIR Maskinongé)

4.3.1. Organigramme de l'Association de la gestion intégrée de la rivière Maskinongé

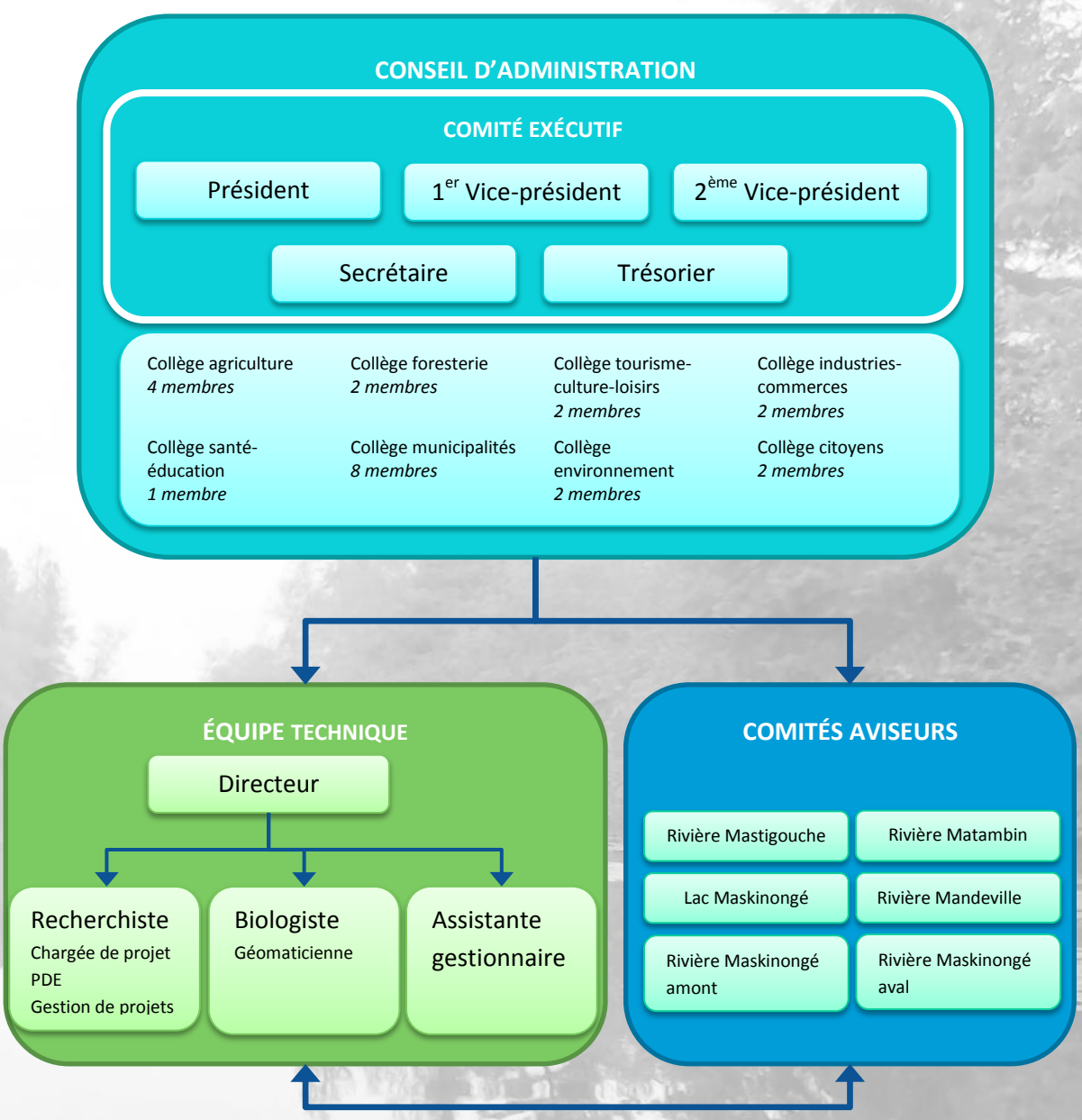


Figure 1.4.2 : Organigramme d'AGIR Maskinongé

4.3.2. Structure du conseil d'administration d'AGIR Maskinongé

La composition du conseil d'administration doit prendre en compte les différents acteurs de l'eau du territoire. C'est pourquoi les membres sont issus des domaines indiqués dans l'organigramme (Figure 1.4.2). Le conseil d'administration prend ses décisions en fonction des recommandations de l'équipe technique et des comités aviseurs. L'équipe technique est ensuite chargée d'appliquer les orientations déterminées par le conseil d'administration.
Entre deux séances du conseil d'administration, il est possible de prendre certaines décisions urgentes (par exemple une résolution pour une demande de financement dans le cadre d'un

projet) en réunissant le comité exécutif, composé de 5 membres, dont le président, les deux vice-présidents, le trésorier et le secrétaire.

4.3.3. Les comités aviseurs et la participation citoyenne

Lors de l'élaboration du premier Plan directeur de l'eau (PDE), des consultations publiques ont été menées dans chaque sous-bassin versant. Les principales préoccupations des citoyens face aux enjeux de l'eau ont ainsi pu être recueillies. À l'issue de ces consultations publiques, les citoyens intéressés ont pu se présenter pour faire partie des comités aviseurs. Les comités aviseurs sont donc formés de citoyens et de représentants d'associations ayant envie de prendre part à la gestion intégrée de l'eau. Dans certains cas, les membres des comités aviseurs ont été élus par leurs pairs (par exemple les membres des associations).
Les comités aviseurs sont réunis en fonction des problématiques qui surviennent dans leur sous-bassin versant, et dans le processus de mise à jour du PDE :

- Ils sont chargés d'élaborer des recommandations au conseil d'administration;
- Ils relisent le diagnostic de leur sous-bassin versant et valident certaines données locales;
- Ils fournissent des informations sur les problématiques de l'eau dans leur sous-bassin versant;
- Ils collaborent à l'élaboration de la vision;
- Ils peuvent être mis à contribution dans la mise en œuvre du plan d'action.

4.4. Contributions des acteurs de l'eau de la ZGIRE

4.4.1. Les acteurs municipaux et régionaux

Dans certains cas, les documents de planification sont antérieurs au PDE, ce qui explique qu'il ne soit pas pris en considération dans ceux-ci. C'est le cas du schéma d'aménagement révisé de la MRC de D'Autray. Dans les mises à jour suivantes, il serait souhaitable que certaines recommandations du diagnostic et du plan d'action soient prises en compte.

4.4.1.1. Municipalités locales

Les principales collaborations entre les municipalités locales et AGIR Maskinongé jusqu'à 2013 sont répertoriées dans le Tableau 1.4. 2

Tableau 1.4. 2 : Participation des acteurs municipaux à la ZGIRE de la rivière Maskinongé

MUNICIPALITÉ	PROJET/PROBLÉMATIQUE	ANNÉE	TYPE DE COLLABORATION	BILAN
Saint-Damien	Problématique des cyanobactéries	2005-2008	Participation au comité sur les cyanobactéries au lac Maskinongé	
	Cartographie interactive	2009-2010	Fourniture de données sur : la conformité des systèmes individuels de traitement des eaux, le réseau d'aqueduc, les bandes riveraines	Acquisition de données
	Opération Bleu-Vert	2007-2012	Distribution d'arbres	Végétalisation des rives
	Les eaux de ruissellement : étude typologique et solutions de gestion	2012-2013	Visites terrain, fourniture de données techniques, rencontres	Rapport à présenter à la municipalité, acquisition de données, réseau de collaborateurs
Mandeville	Problématique des cyanobactéries	2005-2008	Participation au comité sur les cyanobactéries au lac Maskinongé	
	Cartographie interactive	2009-2010	Fourniture de données sur : la conformité des systèmes individuels de traitement des eaux, le réseau d'aqueduc, les bandes riveraines	Acquisition de données
	Les eaux de ruissellement : étude typologique et solutions de gestion	2012-2013	Visites terrain, fourniture de données techniques, rencontres	Rapport présenté à la municipalité, acquisition de données, réseau de collaborateurs
Ville Saint-Gabriel	Problématique des cyanobactéries	2005-2008	Participation au comité sur les cyanobactéries au lac Maskinongé	
	Cartographie interactive	2009-2010	Fourniture de données sur : la conformité des systèmes individuels de traitement des eaux, le réseau d'aqueduc, les bandes riveraines	Acquisition de données
	Les eaux de ruissellement : étude typologique et solutions de gestion	2012-2013	Visites terrain, fourniture de données techniques, rencontres	Rapport présenté à la municipalité, acquisition de données, réseau de collaborateurs, construction d'une aire de biorétention de démonstration
Saint-Gabriel-de-Brandon	Problématique des cyanobactéries	2005-2008	Participation au comité sur les cyanobactéries au lac Maskinongé	

MUNICIPALITÉ	PROJET/PROBLÉMATIQUE	ANNÉE	TYPE DE COLLABORATION	BILAN
Saint-Didace	Problématique des cyanobactéries	2005-2008	Participation au comité sur les cyanobactéries au lac Maskinongé	
	Cartographie interactive	2009-2010	Fourniture de données sur : la conformité des systèmes individuels de traitement des eaux, le réseau d'aqueduc, les bandes riveraines	Acquisition de données
	Bande riveraine de démonstration au parc du barrage	2013	Financement, soutien technique, appui au projet.	Projet de règlement sur la végétalisation des bandes riveraines dans la municipalité, sensibilisation du public.
Saint-Édouard-de-Maskinongé	Opération Bleu-vert	2007-2012	Distribution d'arbres	Végétalisation des rives
Saint-Justin	Caractérisation des bandes riveraines en milieu agricole dans le bassin versant de l'Ormière	2006-2008	Visites sur le terrain, soutien technique	Acquisition de connaissances
	Mise en place du règlement Q2-R22	2012	Participation d'AGIR Maskinongé à une rencontre d'information auprès des citoyens	
	Nettoyage de dépotoirs clandestins	2012-2013	Visites sur le terrain avec l'inspecteur municipal, distribution des fiches de participation aux citoyens	Réhabilitation des rives
Maskinongé	Caractérisation des bandes riveraines en milieu agricole dans le bassin versant de l'Ormière	2006-2008	Visites sur le terrain, soutien technique	Acquisition de connaissances
	Nettoyage de dépotoirs clandestins	2012-2013	Distribution des fiches de participation aux citoyens	Réhabilitation des rives
	Sauvegarde des habitats de la perchaude du lac Saint-Pierre par la réduction des apports en sédiments et en nutriments dans la rivière Maskinongé	2013-2016	Appui au projet, soutien technique	Projet en cours

Aucun projet n'a été proposé à la municipalité de Sainte-Ursule pour le moment.

4.4.1.2. MRC

Tableau 1.4. 3 : Participation des MRC à la ZGIRE de la rivière Maskinongé

MRC	PROJET/PROBLÉMATIQUE	ANNÉE	TYPE DE COLLABORATION	BILAN
Matawinie	Schéma d'aménagement révisé	2006	Mémoire déposé par AGIR maskinongé sur le contenu du schéma d'aménagement révisé	
	Les eaux de ruissellement : étude typologique et solutions de gestion	2011-2013	Appui au projet, participation à la rencontre de démarrage du projet.	
D'Autray	Schéma d'aménagement révisé	2010	Mémoire déposé par AGIR Maskinongé, prise en compte de plusieurs recommandations du PDE dans le schéma d'aménagement	Intégration progressive du PDE aux documents de planification
	Les eaux de ruissellement : étude typologique et solutions de gestion	2011-2013	Appui au projet, dimensionnement et conception du jardin pluvial de démonstration (aire de biorétention) par l'ingénieur de la MRC	Rapport en cours, aire de biorétention construite
Maskinongé	Plan de développement de la zone agricole (PDZA)		Participation d'AGIR Maskinongé aux consultations	Intégration progressive du PDE aux documents de planification
	Nettoyage de dépotoirs clandestins	2012-2013	Financement	
	Sauvegarde des habitats de la perchaude du lac Saint-Pierre par la réduction des apports en sédiments et en nutriments dans la rivière Maskinongé	2013-2016	Financement par le Pacte rural ; appui au projet dans le cadre du programme inter-communautaire	Projet en cours

4.4.1.3. Régions

Tableau 1.4. 4 : Participation des régions à la ZGIRE de la rivière Maskinongé

RÉGION	PROJET/PROBLÉMATIQUE	ANNÉE	TYPE DE COLLABORATION	BILAN
Lanaudière	Première carte interactive	2005-2006	Appui du Conseil régional de l'Environnement de Lanaudière.	Acquisition de données
	Cartographie interactive	2009-2010	Financement par le Fond de développement régional	Acquisition de données
	Évaluation de l'impact de l'ensemencement du poisson sur le processus d'eutrophisation des lacs	2009-2011	Financement par le Volet II du programme de mise en valeur du milieu forestier	Acquisition de connaissances
	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT)	Depuis 2011	Un siège eau à la Table GIRE 062-51 de Lanaudière, où siègent AGIR Maskinongé et la CARA	Participation à la planification régionale en milieu forestier
Mauricie	Analyse des eaux souterraines en Mauricie	2010-2013	Appui d'AGIR Maskinongé au projet auprès de la CRÉ Mauricie	
	Colloque Eaux et Municipalités	2012	Collaboration d'AGIR Maskinongé au colloque Eau et Municipalités organisé conjointement par la CRÉ et plusieurs OBV	

4.4.2. Les acteurs ministériels

Dans la mise en œuvre de son plan d'action, AGIR Maskinongé est amené à collaborer avec les directions régionales des ministères de Lanaudière ou de la Mauricie, ainsi qu'avec leurs administrations centrales à Québec.

Le MDDELCC, qui est le ministère de tutelle des OBV, collabore naturellement pour la collecte de données, à travers des programmes d'analyse de l'eau comme le Réseau rivières ou l'analyse des pesticides dans les cours d'eau.

Plusieurs ministères se sont impliqués activement lors des premières années de l'organisme. Par la suite, la présence des ministères au conseil d'administration a peu à peu disparu. Les interactions avec AGIR Maskinongé se font différemment. Ainsi en agriculture, ce sont des membres de l'UPA qui représentent le secteur agricole, et AGIR Maskinongé participe à la mise en place du programme Prime-Vert en Mauricie.

Tableau 1.4. 5 : Participation des ministères à la ZGIRE de la rivière Maskinongé

MINISTÈRE	PROJET/PROBLÉMATIQUE	ANNÉE	TYPE DE COLLABORATION	BILAN
MDDELCC	Participation aux consultations publiques lors de l'élaboration du PDE	2006	Présence à toutes les consultations publiques	Soutien technique
	Sensibilisation aux ressources H_2O	2006	Financement par le Fond d'action québécois pour le développement durable	Prise de connaissance du bassin versant par les citoyens
	Participation au conseil d'administration d'AGIR Maskinongé	2005-2009	Présence régulière d'un représentant au conseil d'administration	Soutien technique sur des problématiques spécifiques
	Problématique des cyanobactéries	2005-2010	Soutien scientifique	
	Réseau rivières	Permanent	AGIR Maskinongé effectue les échantillonnages et le ministère analyse les prélèvements	Suivi de la qualité de l'eau
	Échantillonnage et analyse de l'Ormière	2010-2011	Financement par le Plan d'action concerté en agriculture 2010-2018	Acquisition de données
	Analyse des pesticides	2013	Échantillonnage réalisé par AGIR Maskinongé	Suivi de la qualité de l'eau
	Sauvegarde des habitats de la perchaude du lac Saint-Pierre par la réduction des apports en sédiments et en nutriments dans la rivière Maskinongé	2013-2016	Financement par le Programme inter-communautaire	
MAPAQ Lanaudière	Participation aux consultations publiques lors de l'élaboration du PDE	2006	Présence à plusieurs consultations publiques	Soutien technique
	Participation au conseil d'administration d'AGIR Maskinongé	2005-2011	Présence régulière d'un représentant au conseil d'administration	Soutien technique sur des problématiques spécifiques
	Analyse des cours d'eau dans la ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville	2008-2010	Financement par le volet 10.2 du Prime-Vert	Acquisition de données

MINISTÈRE	PROJET/PROBLÉMATIQUE	ANNÉE	TYPE DE COLLABORATION	BILAN
MAPAQ Mauricie	Participation aux consultations publiques lors de l'élaboration du PDE	2006 et 2011	Présence à toutes les consultations publiques	Soutien technique
	Participation au conseil d'administration d'AGIR Maskinongé	2005-2012	Présence régulière d'un représentant au conseil d'administration	Soutien technique sur des problématiques spécifiques
	Analyse des cours d'eau de la ZIPP l'Ormière	2008-2010	Financement par le volet 10.2 du Prime-Vert	Acquisition de données
	Diagnostics spécialisés des entreprises agricoles dans le BV de l'Ormière	2009-2011	Financement par le volet 10.3 du Prime-Vert	Évaluation des besoins en travaux
	Élaboration du Plan d'action de l'approche régionale (PAAR) du Prime-Vert	2013	Participation d'AGIR Maskinongé à la table de concertation du MAPAQ Mauricie	Implication de l'OBV en agro-environnement
MRN Lanaudière	Étude du maskinongé au lac Maskinongé	2013	Soutien technique et scientifique, prêt de matériel, participation d'AGIR Maskinongé aux pêches à la seine et à l'élaboration du carnet de pêche	Collecte de données fauniques à long terme, facilitation de l'échange de données et de compétences
MRN Mauricie	Participation au conseil d'administration d'AGIR Maskinongé	2005-2007	Présence régulière d'un représentant au conseil d'administration	Soutien technique sur des problématiques spécifiques
	Sauvegarde des habitats de la perchaude du lac Saint-Pierre par la réduction des apports en sédiments et en nutriments dans la rivière Maskinongé	2013-2016	Soutien scientifique, appui au projet	
MSSS	Problématique des cyanobactéries	2005-2008	Soutien scientifique	
MAMOT	Participation au conseil d'administration d'AGIR Maskinongé	2005-2009	Présence régulière d'un représentant au conseil d'administration	Soutien technique sur des problématiques spécifiques
Environnement Canada	Caractérisation des rives dans le BV de l'Ormière	2006-2008	Financement Éco-action	
	Sauvegarde des habitats de la perchaude du lac Saint-Pierre par la réduction des apports en sédiments et en nutriments dans la rivière Maskinongé	2013-2016	Financement Programme Inter-communautaire	

4.4.3. Les acteurs du secteur économique

Tableau 1.4. 6 : Participation du secteur économique à la ZGIRE de la rivière Maskinongé

ACTEUR	PROJET/PROBLÉMATIQUE	ANNÉE	TYPE DE COLLABORATION	BILAN
Agriculteurs Lanaudière	Analyses ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville	2008-2010	Accès aux cours d'eau	Collecte de données
Agriculteurs Mauricie	Caractérisation des rives dans le BV de l'Ormière	2006-2008	Accès aux cours d'eau, site de démonstration, cahiers de producteurs	Collecte de données, besoins en aménagements
	Diagnostics spécialisés Prime-Vert	2008-2011	Participation aux diagnostics	
Club-conseil Envir-eau-sol	Diagnostics spécialisés Prime-Vert	2008-2011	Élaboration des diagnostics spécialisés	
Pourvoirie Saint-Zénon	Évaluation de l'impact de l'ensemencement du poisson sur le processus d'eutrophisation des lacs	2009-2011	Accès aux plans d'eau, données d'ensemencement	Acquisition de connaissances
PourvoirieMastigouche	Évaluation de l'impact de l'ensemencement du poisson sur le processus d'eutrophisation des lacs	2009-2011	Accès aux plans d'eau, données d'ensemencement	Acquisition de connaissances
Pourvoirie Saint-Damien	Évaluation de l'impact de l'ensemencement du poisson sur le processus d'eutrophisation des lacs	2009-2011	Accès aux plans d'eau, données d'ensemencement	Acquisition de connaissances
UPA Mauricie	Participation au conseil d'administration d'AGIR Maskinongé	Depuis 2005	Présence régulière d'un représentant au CA	
UPA Lanaudière	Participation au conseil d'administration d'AGIR Maskinongé	Depuis 2005	Présence régulière d'un représentant au CA	
SADC Matawinie	Participation au conseil d'administration d'AGIR Maskinongé	Depuis 2005	Présence régulière d'un représentant au CA	
SADC de D'Autray	Participation au conseil d'administration d'AGIR Maskinongé	Depuis 2005	Présence régulière d'un représentant au CA	

4.4.4. Les acteurs des associations et des organisations environnementales

Tableau 1.4. 7 : Participation des organismes à la ZGIRE de la rivière Maskinongé

ORGANISME	PROJET/PROBLÉMATIQUE	ANNÉE	TYPE DE COLLABORATION	BILAN
Association des pêcheurs du lac Maskinongé (APLM)	Étude du maskinongé au lac Maskinongé	2013	Financement, récolte de données sur la pêche sportive	Collaboration qui devrait se poursuivre dans les années à venir.
	Comité aviseur du lac Maskinongé	Depuis 2011	Participation au comité aviseur	Participation citoyenne aux décisions
Fondation de la Faune	Étude du maskinongé au lac Maskinongé	2013	Financement	
Association des propriétaires de la Terrasse Comeau	Comité aviseur du lac Maskinongé	Depuis 2011	Participation au comité aviseur	Participation citoyenne aux décisions
Comité des riverains du lac Maskinongé	Comité aviseur du lac Maskinongé	Depuis 2011	Participation au comité aviseur	Participation citoyenne aux décisions
Association de protection de l'Environnement du lac Maskinongé (APELM)	Comité aviseur du lac Maskinongé	Depuis 2011	Participation au comité aviseur	Participation citoyenne aux décisions
	Conseil d'administration d'AGIR Maskinongé	Depuis 2005	Présence régulière d'un représentant au CA	Participation citoyenne aux décisions
Association des propriétaires du lac Ste-Rose	Comité aviseur de la rivière Mastigouche	Depuis 2011	Participation au comité aviseur	Participation citoyenne aux décisions
Comité des citoyens du lac Mandeville	Comité aviseur de la rivière Mandeville	Depuis 2011	Participation au comité aviseur	Participation citoyenne aux décisions
Association du lac Déligny	Comité aviseur de la rivière Mandeville	Depuis 2011	Participation au comité aviseur	Participation citoyenne aux décisions
Comité des riverains du lac Thomas	Comité aviseur amont de la rivière Maskinongé	Depuis 2011	Participation au comité aviseur	Participation citoyenne aux décisions
Amis de l'Environnement de Brandon	Comité aviseur amont de la rivière Maskinongé	Depuis 2011	Participation au comité aviseur	Participation citoyenne aux décisions



PLAN DIRECTEUR DE L'EAU

PORTRAIT de la ZONE de GESTION INTÉGRÉE des RESSOURCES en EAU de la RIVIÈRE MASKINONGÉ



PORTRAIT

1. Les caractéristiques physiques du territoire

1.1. Géologie et topographie

1.1.1. Description du milieu physique par le cadre écologique de référence

Au lieu de présenter les variables du milieu physique d'un territoire thème par thème, le cadre écologique de référence (CER) aborde le territoire québécois dans son ensemble. Par une approche hiérarchique du haut vers le bas, le CER identifie des unités territoriales ayant des caractéristiques distinctes en intégrant les quatre variables écologiques stables du milieu physique (le relief, la géologie, les dépôts de surface et l'hydrographie).

La géologie de la ZGIRE permet de délimiter plusieurs unités et sous-unités du cadre écologique de référence (CER) (Carte 2.1.1). Dans la portion amont, les Laurentides méridionales se divisent en deux unités distinctes :

L'unité 1 est formée d'un relief de basses collines, dont l'altitude se situe entre 400 et 700 mètres, séparées par des vallées rectilignes et encaissées. Les collines sont couvertes de dépôts glaciaires minces, alors que dans les vallées, on trouve souvent des accumulations de matière organique. Les cours d'eau courent sur la roche dans les zones les plus pentues, et s'élargissent en milieu humides quand la pente est faible. Les sous-unités 1a et 1b se différencient par la dominance du paragneiss dans la sous-unité 1a.

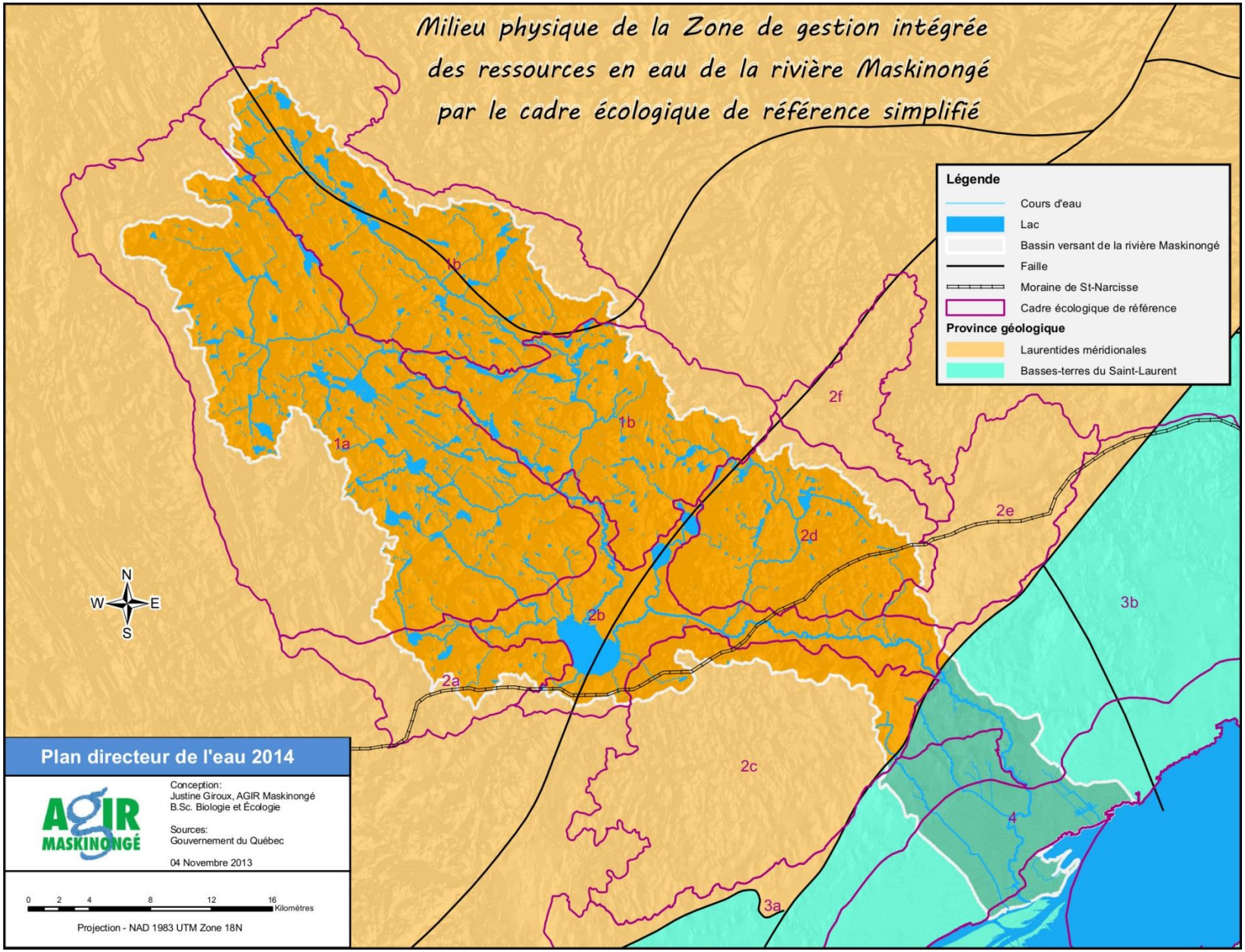
Plus au Sud-est, l'altitude diminue et on passe dans l'unité 2. Les trois failles qui se croisent, l'une dans l'axe Saint-Didace/Chutes de Sainte-Ursule, l'autre dans l'axe Saint-Gabriel/Saint-Alexis-des-monts, et enfin la dernière en direction de Sainte-Ursule/Grand-Mère ont formé à leur jonction une grande dépression. Cette dépression a permis la formation des lacs Maskinongé, Mandeville et Deligny, dont la vallée lacustre s'est remplie de dépôts fluvio-glaciaires, fluvio-marins et fluvio-lacustres.

La sous-unité 2a est formée de basses collines séparées par des vallées à fond large, remplies de dépôts fluvio-glacaires, et d'alluvions plus récentes. On y retrouve le lac Matambin.

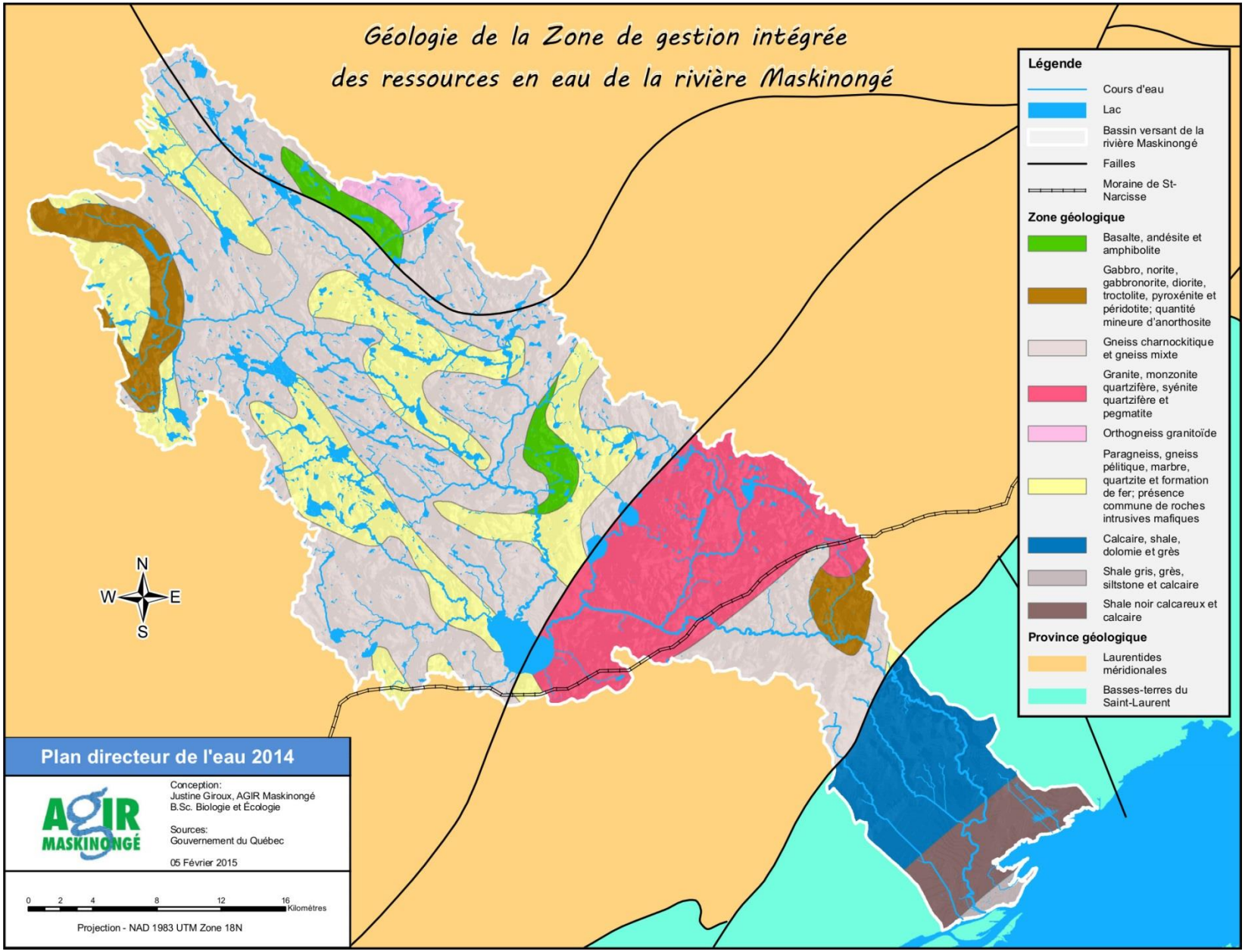
La sous-unité 2b est une grande dépression qui abrite la vallée lacustre Maskinongé-Mandeville-Deligny, la vallée de la rivière Matambin, et celle de la rivière Maskinongé jusqu'aux chutes de Sainte-Ursule.

La sous-unité 2c, au sud de la rivière Maskinongé est formée de buttes couvertes de till épais et de dépôts marins.
La sous-unité 2d est un ensemble de buttes et de basses collines qui accueille la vallée de la rivière Blanche, ainsi que le lac Thomas et le lac Blanc. Les dépôts sont principalement des sables marins.
Une petite partie des terrasses sablonneuses de la sous-unité 2e fait partie de la ZGIRE de la rivière Maskinongé.

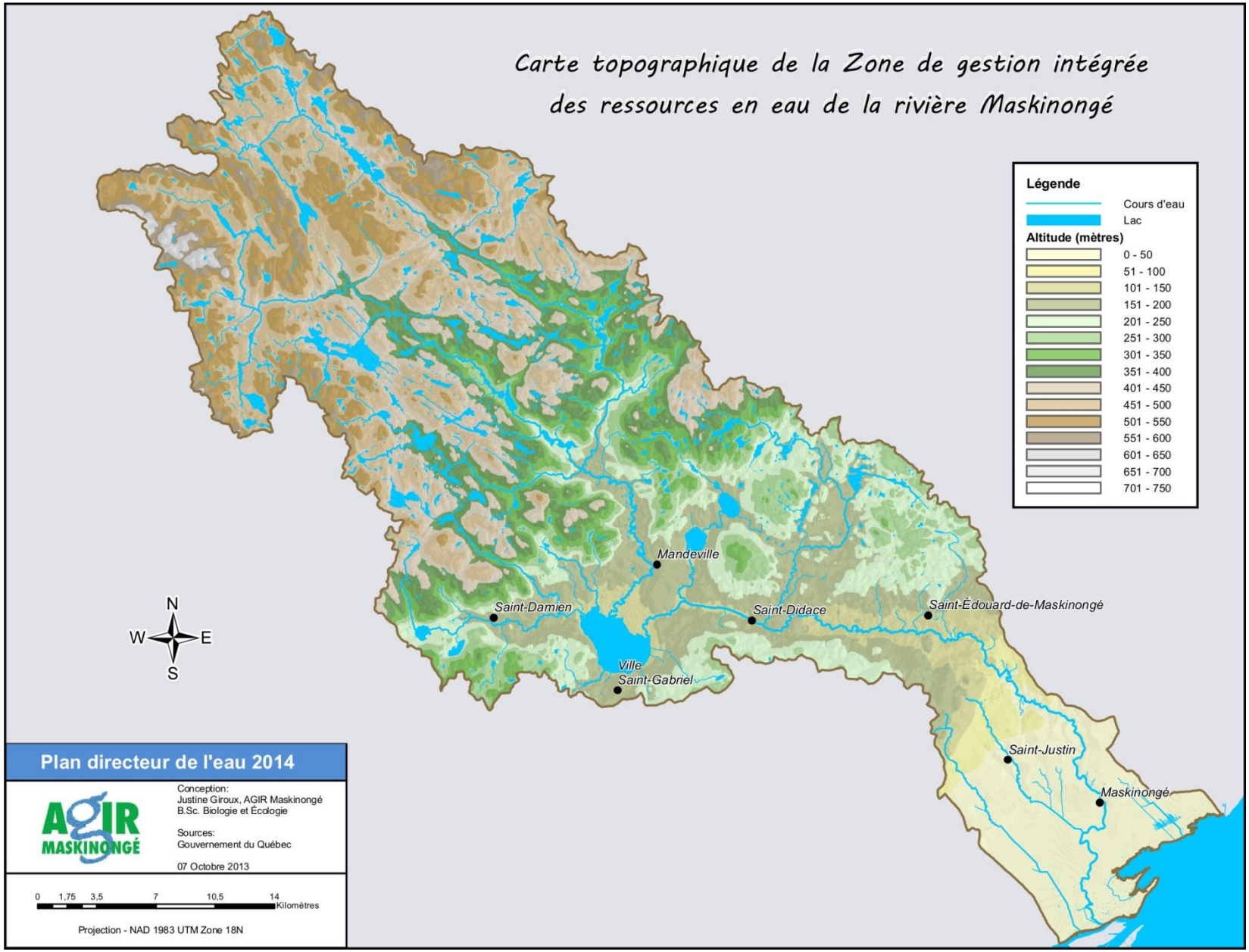
Dans les basses-terres du Saint-Laurent, on distingue deux unités.
L'unité 3 s'étend du bas des chutes de Saint-Ursule au chemin du Pied de la Côte. Elle est essentiellement couverte d'argiles marines. Le long de ce chemin, on observe un talus d'une dizaine de mètres de haut, dans lequel le ruissellement a creusé une série de coulées argileuses parallèles.
L'unité 4, qui s'étend jusqu'au fleuve Saint-Laurent, est constituée par la plaine alluvionnaire de l'ancêtre du lac Saint-Pierre, et couverte de terres argileuses.



Carte 2.1.1 : Provinces géologiques et cadre écologique de référence de niveau 4



Carte 2.1.2 : Zones géologiques de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

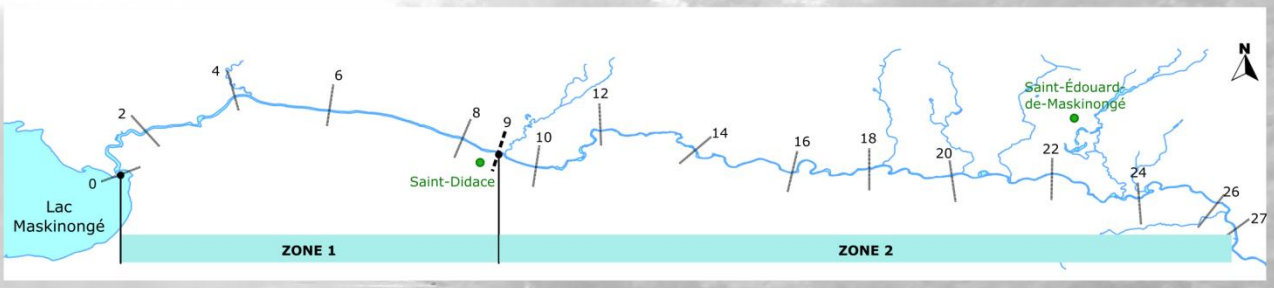


Carte 2.1.3 : Topographie de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

1.1.2. La rivière Maskinongé du lac Maskinongé au lac Saint-Pierre

Au niveau topographique, le bassin versant de la rivière Maskinongé draine des collines de 700 mètres d'altitudes pour finir presque au niveau de la mer dans le fleuve Saint-Laurent (Carte 2.1.3). Ce sont les deux principaux affluents du lac Maskinongé, la rivière Mastigouche et la rivière Matambin, qui amènent l'eau de ces collines vers le lac qui donne naissance à la rivière Maskinongé.

La rivière Mastigouche a le dénivelé le plus important, puisque son bassin versant débute à 700 mètres d'altitude pour terminer au niveau du lac Maskinongé, à 142,5 mètres. Le profil en long de la rivière Maskinongé montre les dénivelés successifs entre le lac Maskinongé et le fleuve (Figure 2.1.1 et Figure 2.1.2). On observe le dénivelé le plus important au niveau des chutes de Sainte-Ursule, lorsqu'on passe du Bouclier Canadien à la plaine du Saint-Laurent.



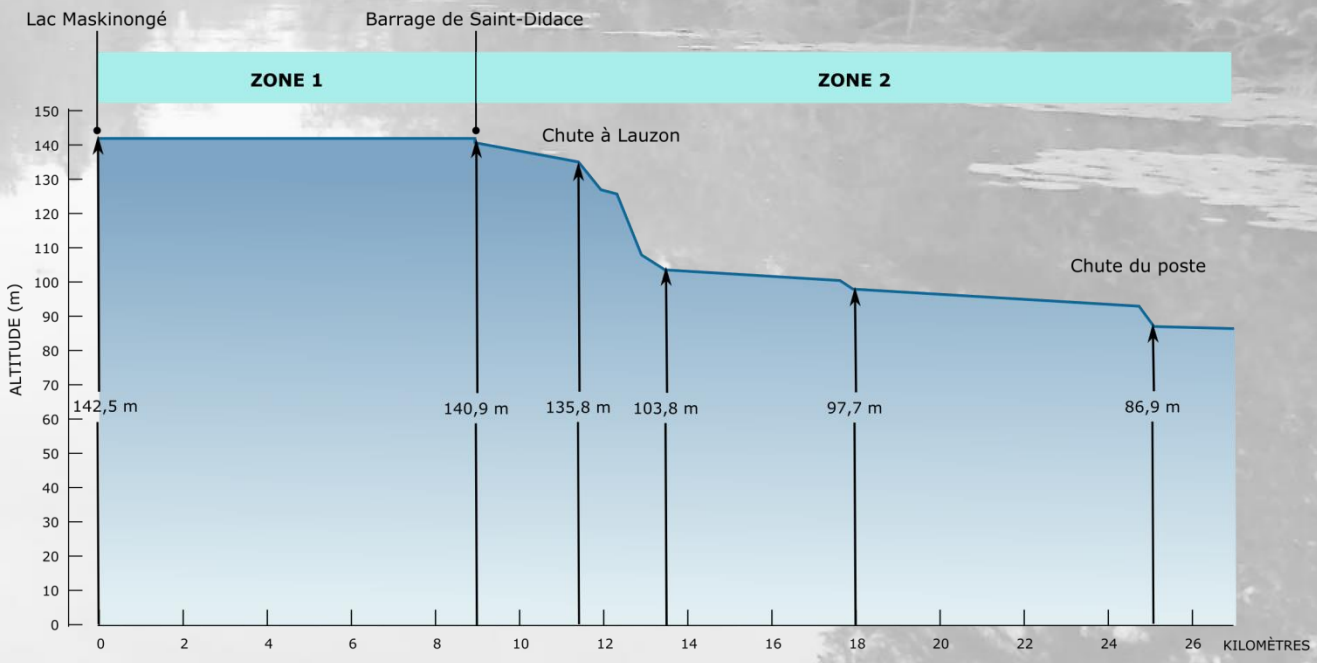


Figure 2.1.1 : Profil en long de la rivière Maskinongé en amont des chutes de Sainte-Ursule (D'après Mongeau, 1980)

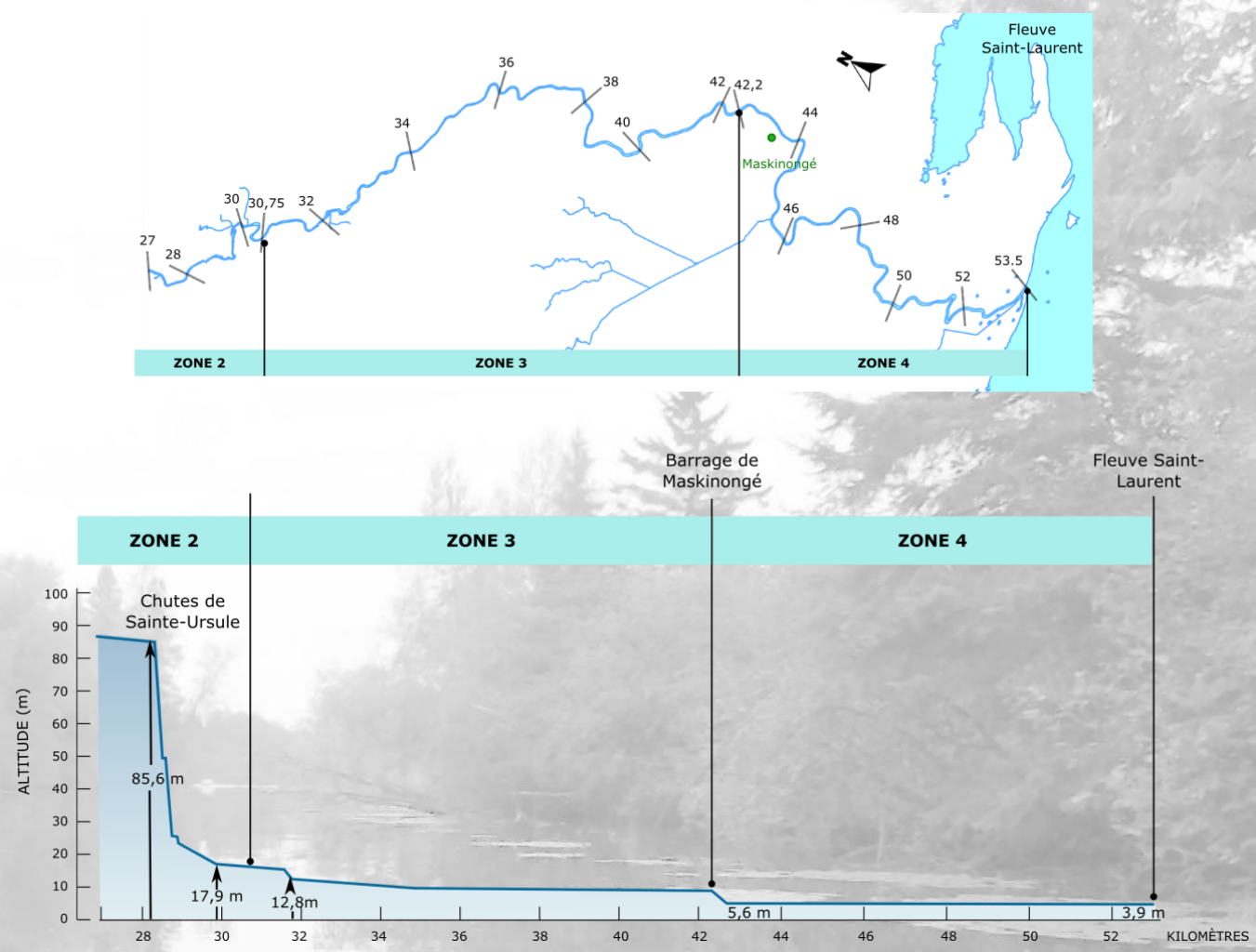


Figure 2.1.2 : Profil en long de la rivière Maskinongé, des chutes de Sainte-Ursule au fleuve Saint-Laurent (D'après Mongeau, 1980)

Du lac Maskinongé au lac Saint-Pierre, la rivière Maskinongé subit une dénivellation totale de 138,6 mètres.

Zone 1 : entre le lac Maskinongé et le barrage de Saint-Didace

La dénivellation est quasi nulle. Les eaux de la rivière sont calmes et les embarcations circulent d'un bout à l'autre de ce tronçon. La rivière est encadrée par de hauts talus de loam argileux qui s'écroulent régulièrement et sont sujets aux glissements de terrain.

Zone 2 : entre le barrage de Saint-Didace et le bas des chutes de Sainte-Ursule

Cette zone est une alternance de bassins calmes et de rapides. Cette partie de la rivière est encadrée de parois abruptes et rocheuses, et ses rives sont restées boisées.

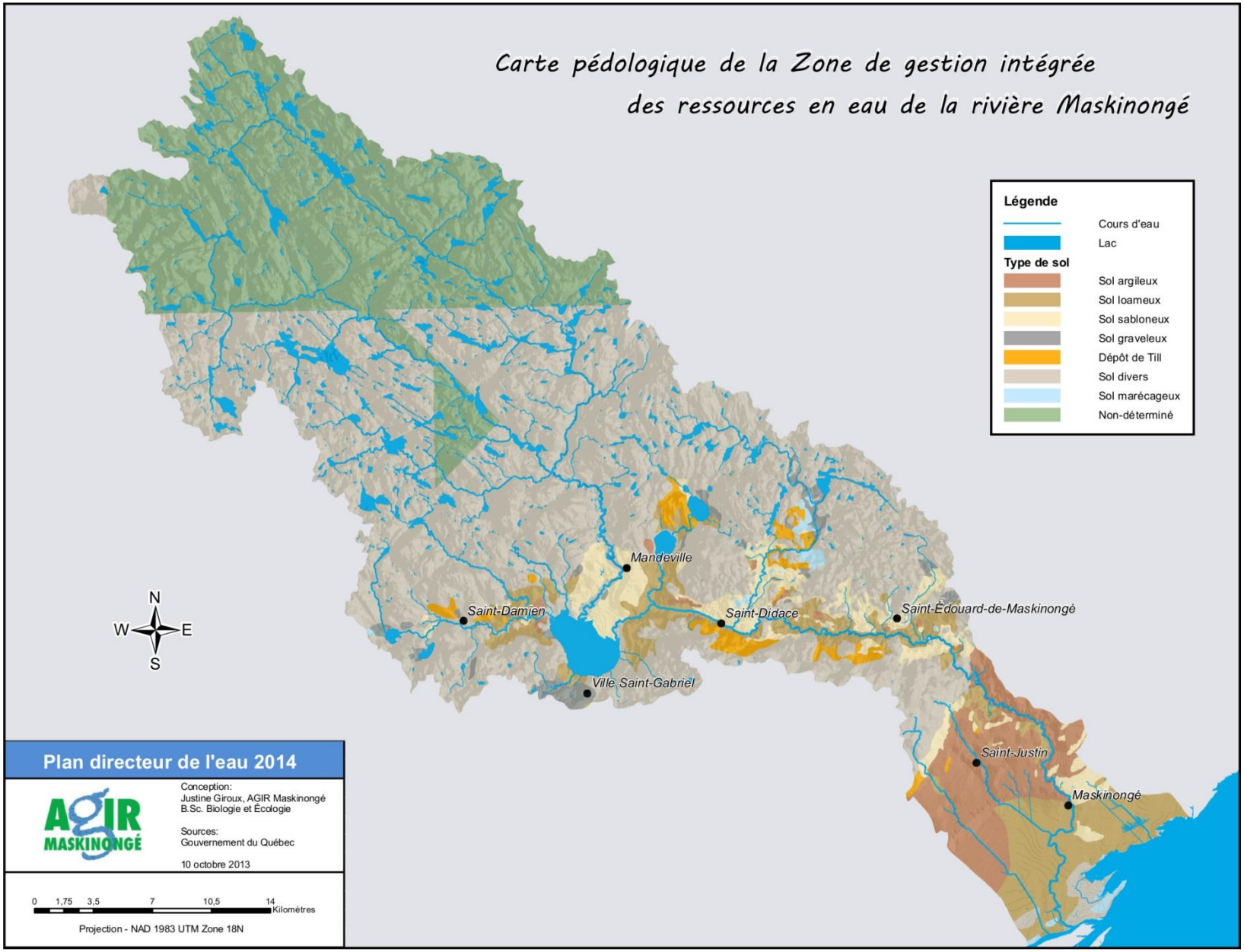
Zone 3 : des chutes de Sainte-Ursule au barrage de Maskinongé

La rivière coule à travers les terres meubles de la plaine, où elle s'est creusée un lit jusqu'au fond rocheux. On ne trouve qu'un seul rapide sur ce tronçon.

Zone 4 : du barrage de Maskinongé au fleuve Saint-Laurent
La rivière descend le talus d'une dizaine de mètres dû au retrait progressif de la mer de Champlain au niveau du barrage de Maskinongé. Par la suite, le fond de la rivière devient de plus en plus argileux. Les berges sont hautes et constituées de sol argileux meuble et instable. Seule la partie la plus proche du fleuve est facilement navigable.

1.2. Pédologie

La pédologie et la géologie influent à la fois sur le couvert végétal, le potentiel agricole des sols, et la qualité de l'eau, de surface ou souterraine. Certains secteurs du bassin versant se caractérisent par la présence d'argiles sensibles, instables et propices aux glissements de terrain. Le paysage vallonné du rang du Portage à Saint-Didace, issu d'un gigantesque glissement de terrain, témoigne de ce phénomène.
Les terres du Bouclier Canadien sont plus sablonneuses, en particulier dans le nord du bassin versant. Une vallée lacustre incluant les lacs Maskinongé, Mandeville et Deligny, ainsi que la partie aval de la rivière Matambin, offre des loams argileux plus favorables aux cultures. La plaine du Saint-Laurent est constituée de terres argileuses et d'alluvions fertiles. Les dépôts de surface ont une grande importance également pour les ressources en eau souterraine, puisque les principaux aquifères exploitables se retrouvent dans les dépôts de la moraine de Saint-Narcisse (Carte 2.1.4).



Carte 2.1.4 : Carte pédologique de la ZGIRE

1.3. Conditions climatiques

Tout le bassin versant se situe dans la même zone bioclimatique. Pour comparer les données climatiques entre l'amont et l'aval, nous avons utilisé les données des 3 stations les plus proches (normales climatiques 1981-2010) : Saint-Michel-des-Saints, Mandeville et Louiseville (Carte 2.1.5 en annexe).

C'est à Mandeville que l'on retrouve les quantités de précipitations les plus importantes, en pluie comme en neige. Les précipitations sont moins importantes dans le nord du bassin versant. En été, c'est dans la partie aval que la pluviométrie est la plus faible.

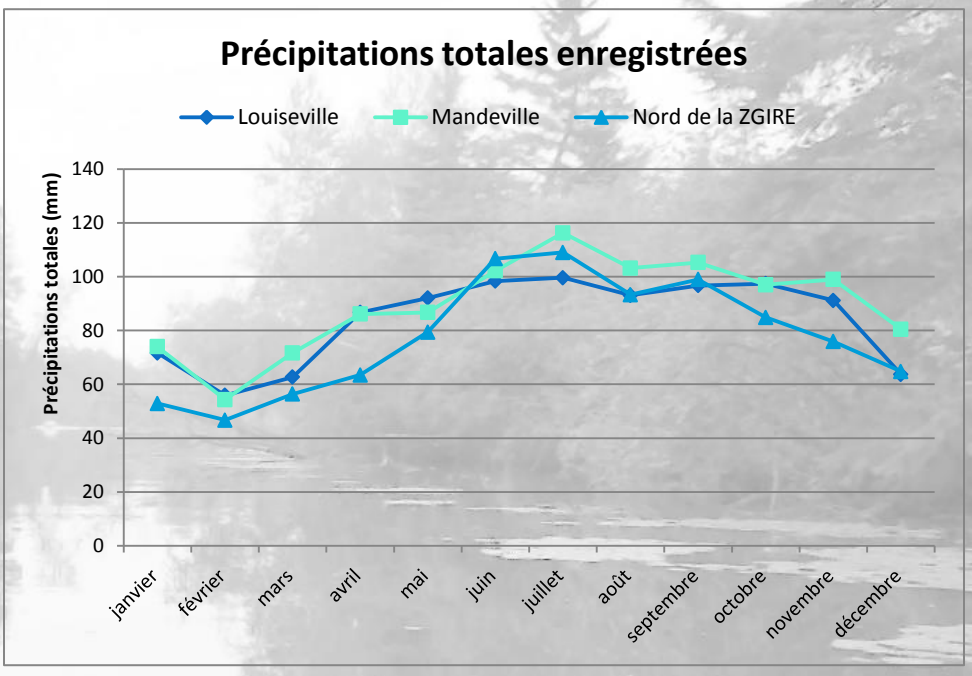


Figure 2.1.3 : Précipitations totales mensuelles (Source : Environnement Canada)

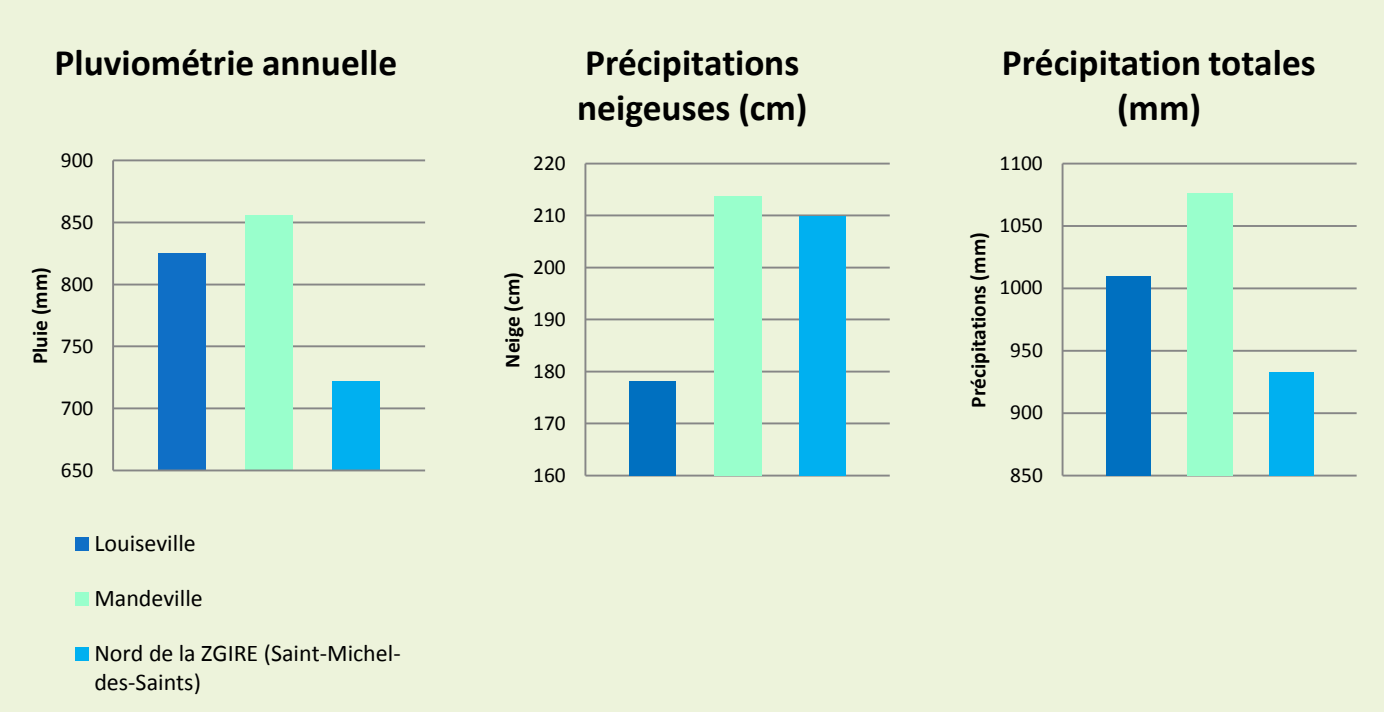


Figure 2.1.4 : Précipitations annuelles par type (Source : Environnement Canada)

1.4. Réseau hydrographique et hydrologie

1.4.1. Les bassins de drainage des cours d'eau et les sous-bassins versants de la ZGIRE

La ZGIRE a été découpée en plusieurs sous-bassins versants, qui correspondent aux bassins de drainage des principales rivières, mais aussi à des environnements naturels et humains caractéristiques (Carte 1.4.2).

Tableau 2.1.1 : Superficie des sous-bassins versants et pourcentages relatifs dans la ZGIRE

Sous-bassin versant	Superficie (km2)	Pourcentage de chaque SBV dans la ZGIRE (%)
Mastigouche	592,7	50,4
Matambin	100,2	8,5
Lac Maskinongé	66,4	5,6
Mandeville	46,5	4,0
Blanche et Amont	226,8	19,3
Aval	143,1	12,2

Tableau 2.1.2: Longueur linéaire des principales rivières

	Longueur linéaire de cours d'eau (km)
Rivière Mastigouche	68,68
Rivière Mastigouche Nord	44,23
Rivière Matambin	17,49
Rivière Mandeville	4,72
Rivière Blanche	15,40
Rivière Maskinongé	55,49
Rivière l'Ormière	13,63
Rivière du Bois-Blanc	17,32

Tableau 2.1.3 : Longueur linéaire de cours d'eau par sous-bassin versant

	Longueur linéaire de cours d'eau (km)
Bassin versant complet	2803,59
Sous-bassin versant de la rivière Mastigouche	1550,42
Sous-bassin versant de la rivière Matambin	185,36
Sous-bassin versant des environs immédiats du lac Maskinongé	105,43
Sous-bassin versant de la rivière Mandeville	123,99
Sous-bassin versant de la rivière Maskinongé amont	512,09
Sous-bassin versant de la rivière Maskinongé aval	328,56

Tableau 2.1.4 : Superficie des principaux lacs et milieux humides par sous-bassin versant

	Nombre de lacs	Lac le plus grand		Superficie moyenne des lacs (ha)	Superficie des milieux humides (ha)
		Superficie (ha)	Nom		
Bassin versant complet	1790	1010,0	Lac Maskinongé	3,83	2821,2
Sous-bassin versant Mastigouche	1226	333,7	Lac des Îles	4,24	1365,3
Sous-bassin versant Matambin	177	121,9	Lac Blanc	8,28	66,2
Sous-bassin versant Lac Maskinongé	76	1010	Lac Maskinongé	14,5	90,8
Sous-bassin versant Mandeville	40	164,7	Lac Mandeville	10,61	38,4
Sous-bassin versant Maskinongé amont	210	98,9	Lac Blanc	7,73	316,1
Sous-bassin versant Maskinongé aval	58	8,2	-	0,87	944,4

Les milieux humides répertoriés ici sont uniquement ceux qui ont été cartographiés. Certains ne sont pas comptabilisés, comme les milieux humides situés au nord-ouest du lac Maskinongé.

En annexe :

Carte 2.1.5 : Hydrologie de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

1.4.1.1. Le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche

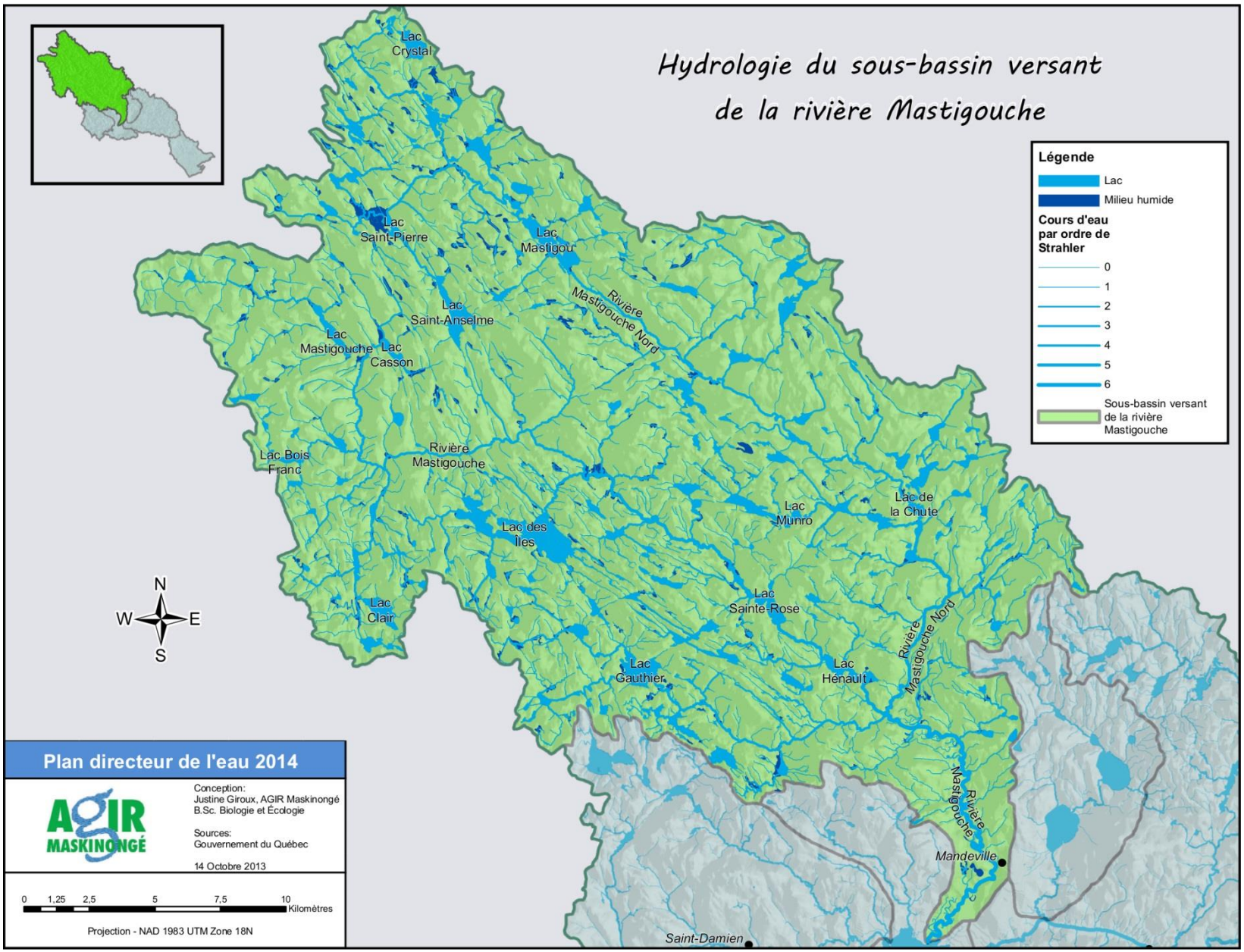
Le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche est un réseau complexe de lacs formés il y a 10 000 ans, lors de la déglaciation, et de cours d'eau qui drainent des territoires presque exclusivement forestiers. Les lacs Sainte-Rose et Hénault sont des élargissements de cette rivière, peu profonds et bordés de milieux humides et de parois rocheuses.



Figure 2.1.6: Rivière Mastigouche en amont du lac Sainte-Rose



Figure 2.1.5 : Rivière Mastigouche au dernier pont avant son embouchure au lac Maskinongé



Carte 2.1.6 : Réseau hydrographique du sou-bassin versant de la rivière Mastigouche

1.4.1.2. Le sous-bassin versant de la rivière Matambin

Le sous-bassin versant nait dans un environnement proche de celui de la rivière Mastigouche : un environnement boisé de moyennes collines. Mais en aval du village de Saint-Damien, les forêts disparaissent au profit de terres agricoles découvertes. La rivière s'élargit et creuse une vallée parfois profonde dans des terres formées de loam argileux, avant de se jeter dans le lac Maskinongé.

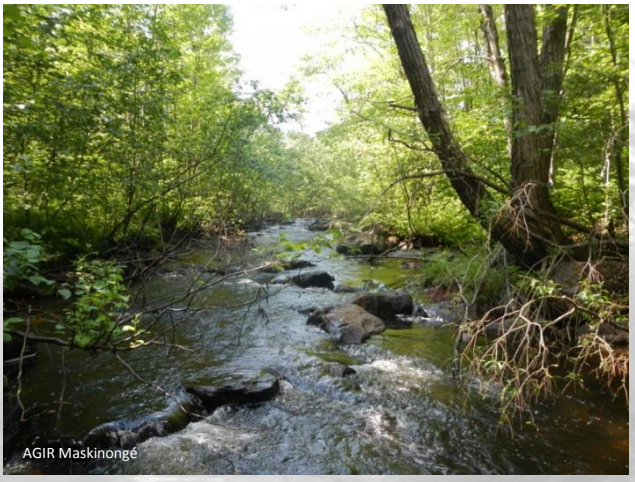
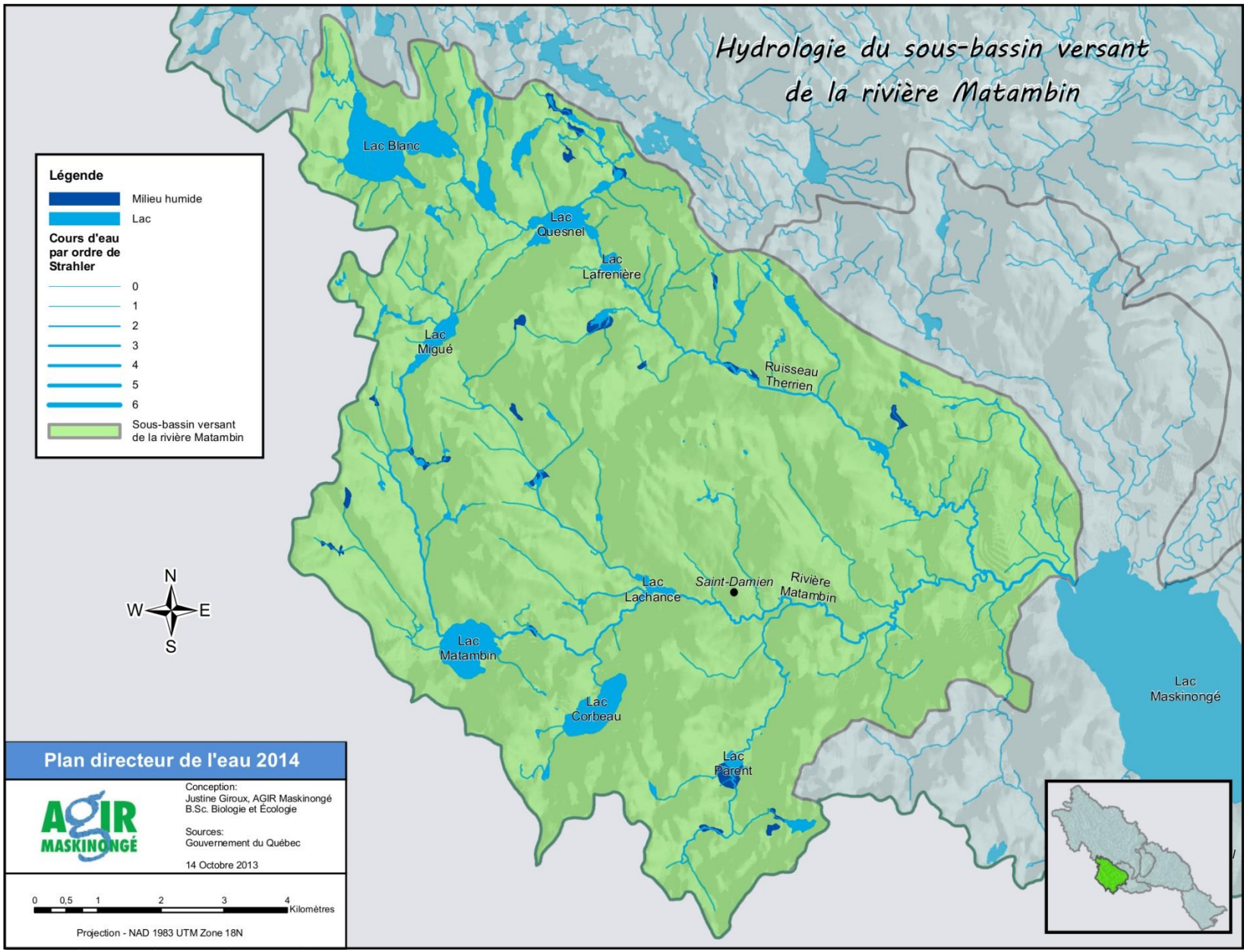


Figure 2.1.8 : Rivière Matambin entre le lac Lachance et le village de Saint-Damien



Figure 2.1.7 : Rivière Matambin dans les terres agricoles avant son embouchure au lac Maskinongé



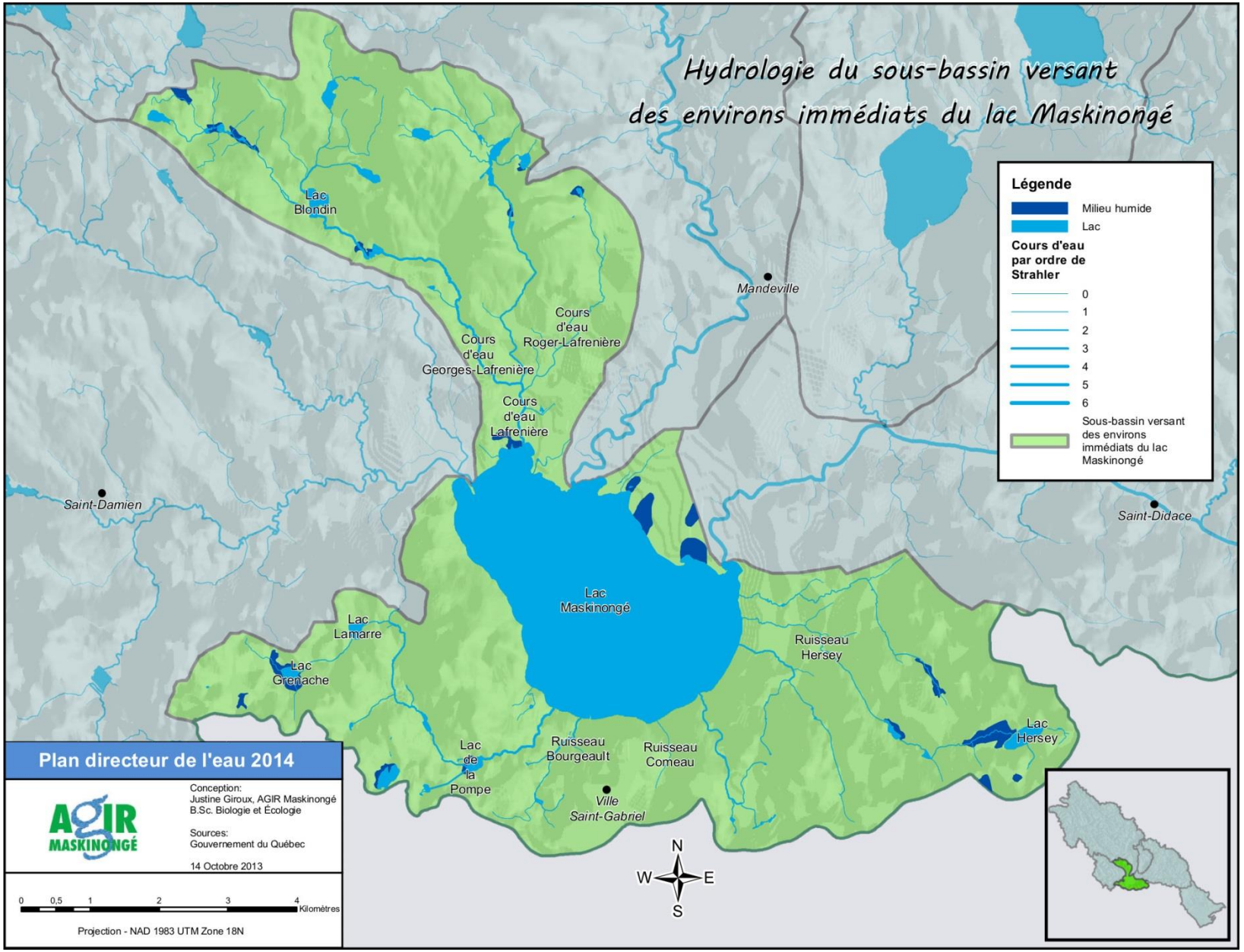
Carte 2.1. 7 : Réseau hydrographique du sous-bassin versant de la rivière Matambin

1.4.1.3. Les environs immédiats du lac Maskinongé

Ce territoire est formé du lac Maskinongé et des ruisseaux qui l'alimentent. On a exclu de cette zone les bassins de drainage de la Matambin et de la Mastigouche, qui sont traités à part.



Figure 2.1.9 : Le lac Maskinongé



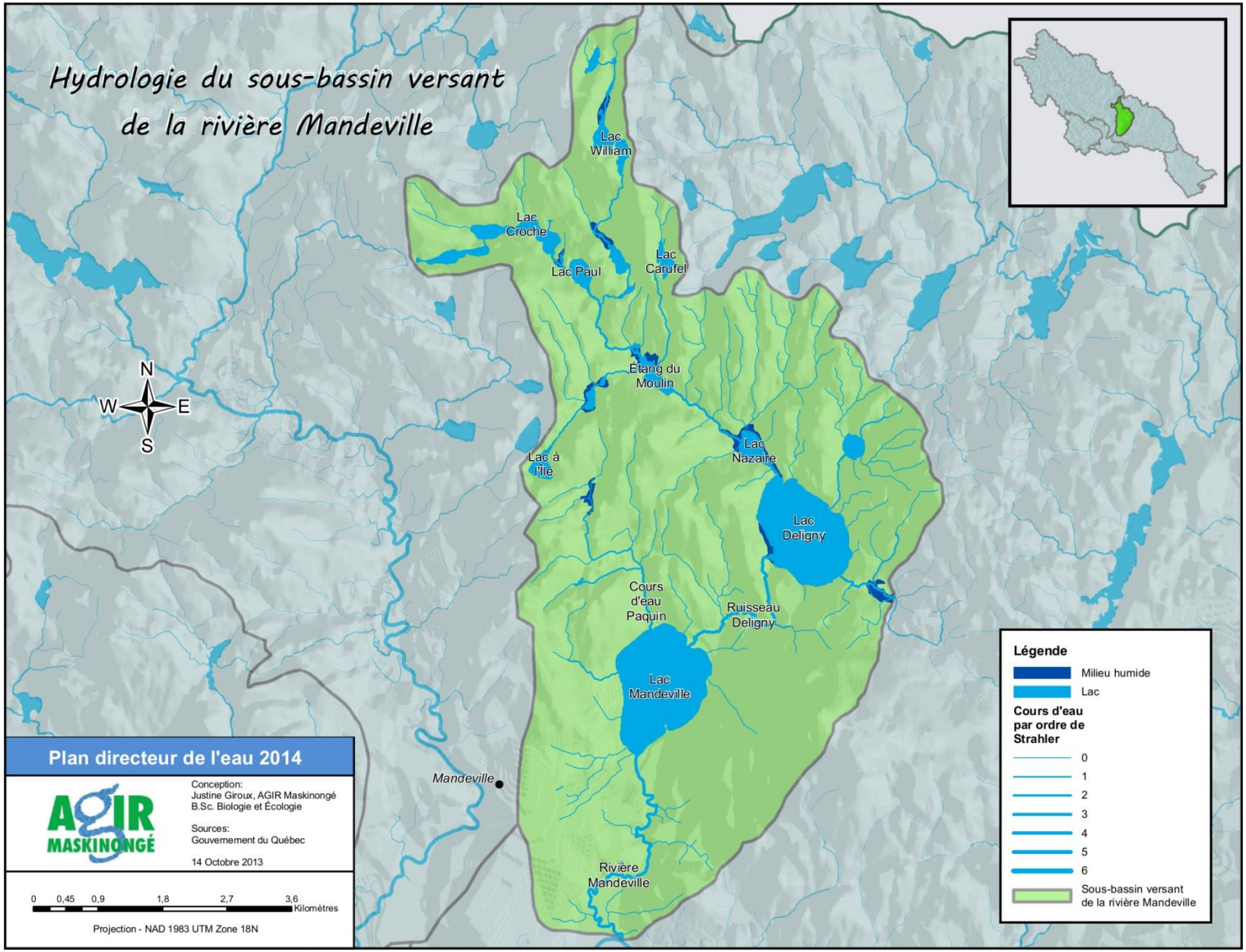
Carte 2.1. 8 : Réseau hydrographique des environs immédiats du lac Maskinongé

1.4.1.4. Le sous-bassin versant de la rivière Mandeville

La rivière Mandeville prend naissance dans le lac Mandeville, un lac peu profond situé dans des terres argileuses. Le lac Mandeville est principalement alimenté par le ruisseau Déligny, qui vient du lac du même nom en milieu boisé.



Figure 2.1.10 : Rivière Mandeville à l'exutoire du lac Mandeville



Carte 2.1.9 : Réseau hydrographique du sous-bassin versant de la rivière Mandeville

1.4.1.5. La partie amont de la rivière Maskinongé

Du lac Maskinongé au barrage de Saint-Didace, la rivière Maskinongé parcourt une zone de faible dénivelé entre de hauts talus de loam argileux instable. Après Saint-Didace, elle forme une série de rapides. Les parois y sont rocheuses et boisées.

Ce territoire comprend également le bassin de drainage de la rivière Blanche, un cours d'eau qui prend sa source au nord, dans un réseau de lacs et de ruisseaux en milieu boisé et qui se jette dans la rivière Maskinongé après le barrage de Saint-Didace.



Figure 2.1.12 : La rivière Maskinongé entre le lac Maskinongé et la barrage de Saint-Didace



Figure 2.1.11 : Le barrage de Saint-Didace

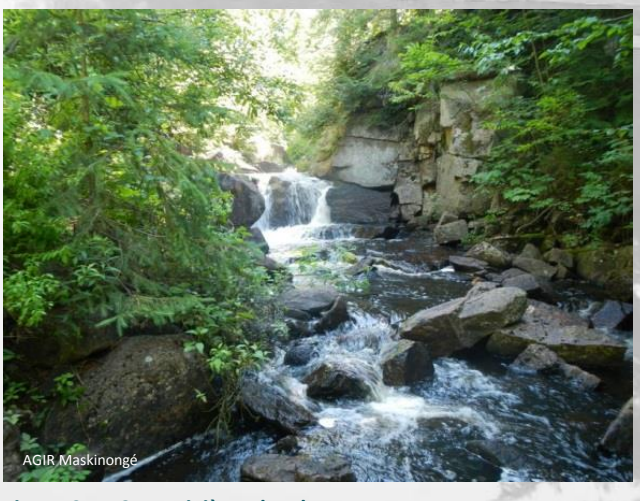
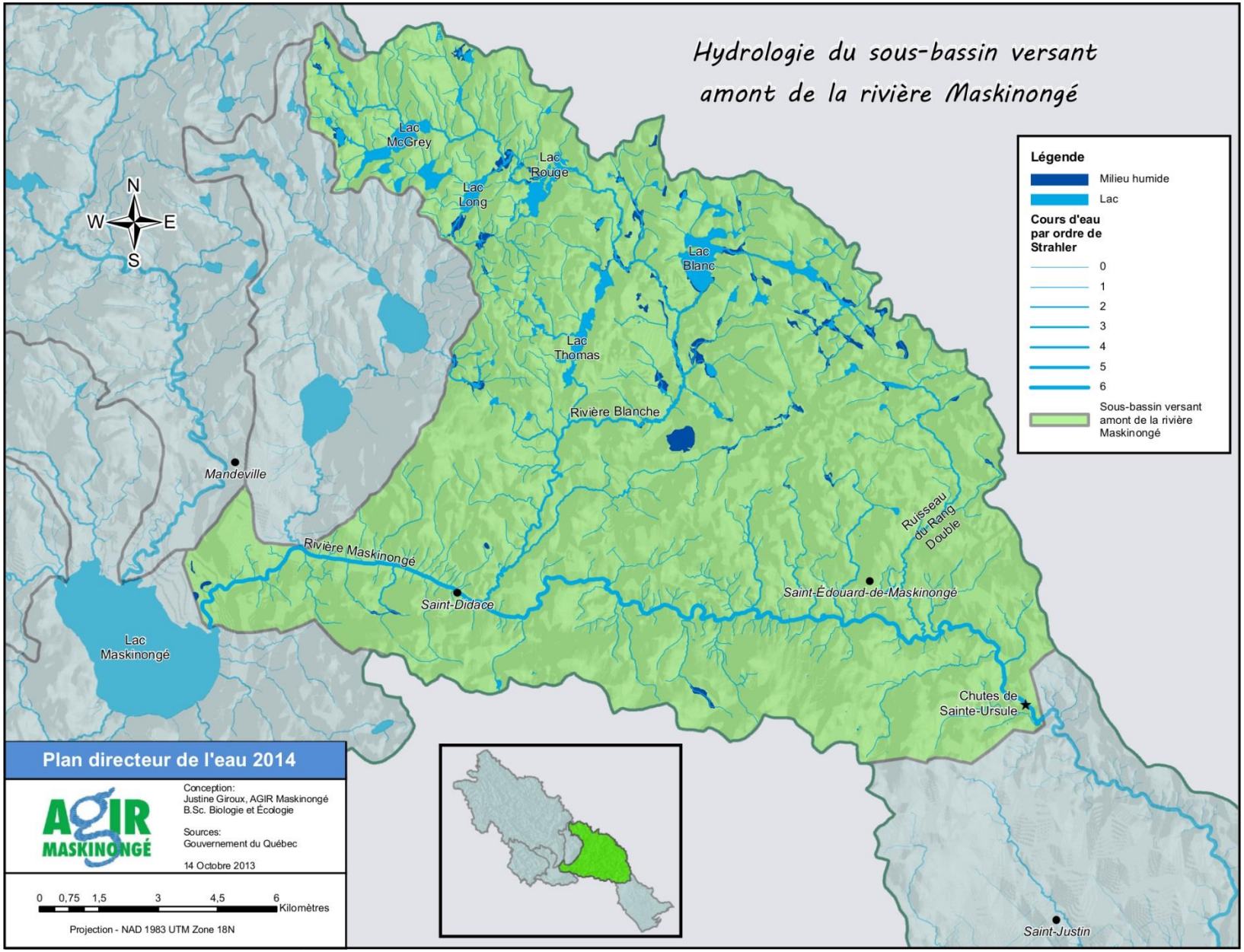


Figure 2.1.13 : La rivière Blanche



Carte 2.1. 10 : Réseau hydrographique du sous-bassin versant de la rivière Maskinongé amont

1.4.1.6. La partie aval de la rivière Maskinongé

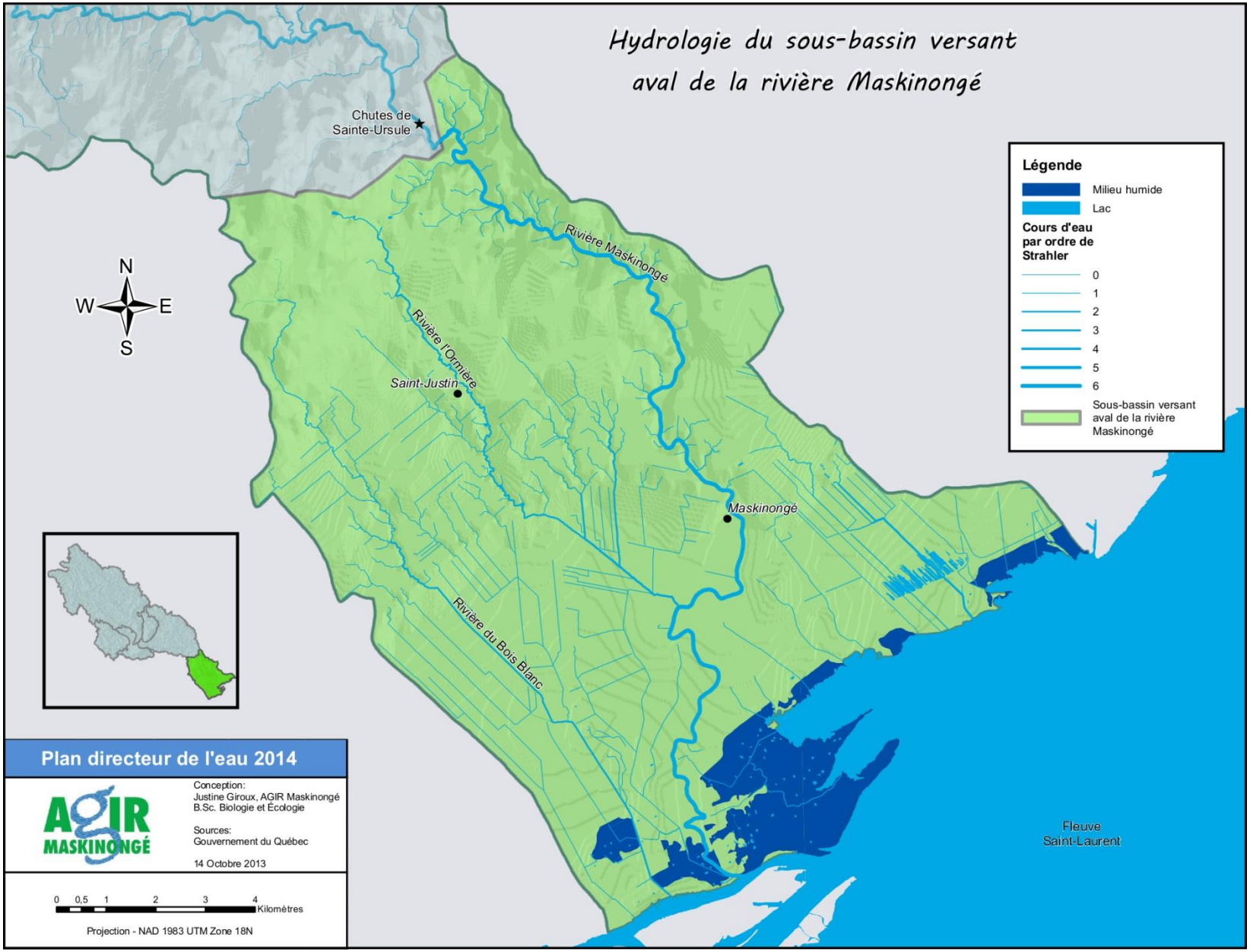
Les chutes de Sainte-Ursule marquent le passage entre les Laurentides méridionales et la plaine du Saint-Laurent. Après les chutes, la rivière Maskinongé retrouve une vallée dont les parois sont faites d'argile de plus en plus fine, avant de se jeter dans le Saint-Laurent.
Dans cette zone, on trouve le bassin de drainage de l'Ormière, une rivière qui traverse presque exclusivement les terres agricoles avant de rejoindre la rivière Maskinongé.
À l'ouest de la rivière Maskinongé, la rivière du Bois-Blanc prend sa source dans le piémont laurentien, puis traverse la plaine agricole avant de se jeter directement dans le fleuve. À l'est de la rivière Maskinongé, on retrouve plusieurs ruisseaux qui s'écoulent également vers le Saint-Laurent, dont le ruisseau Charles-Jacques.



Figure 2.1.15 : Rivière Maskinongé en bas des chutes de Sainte-Ursule



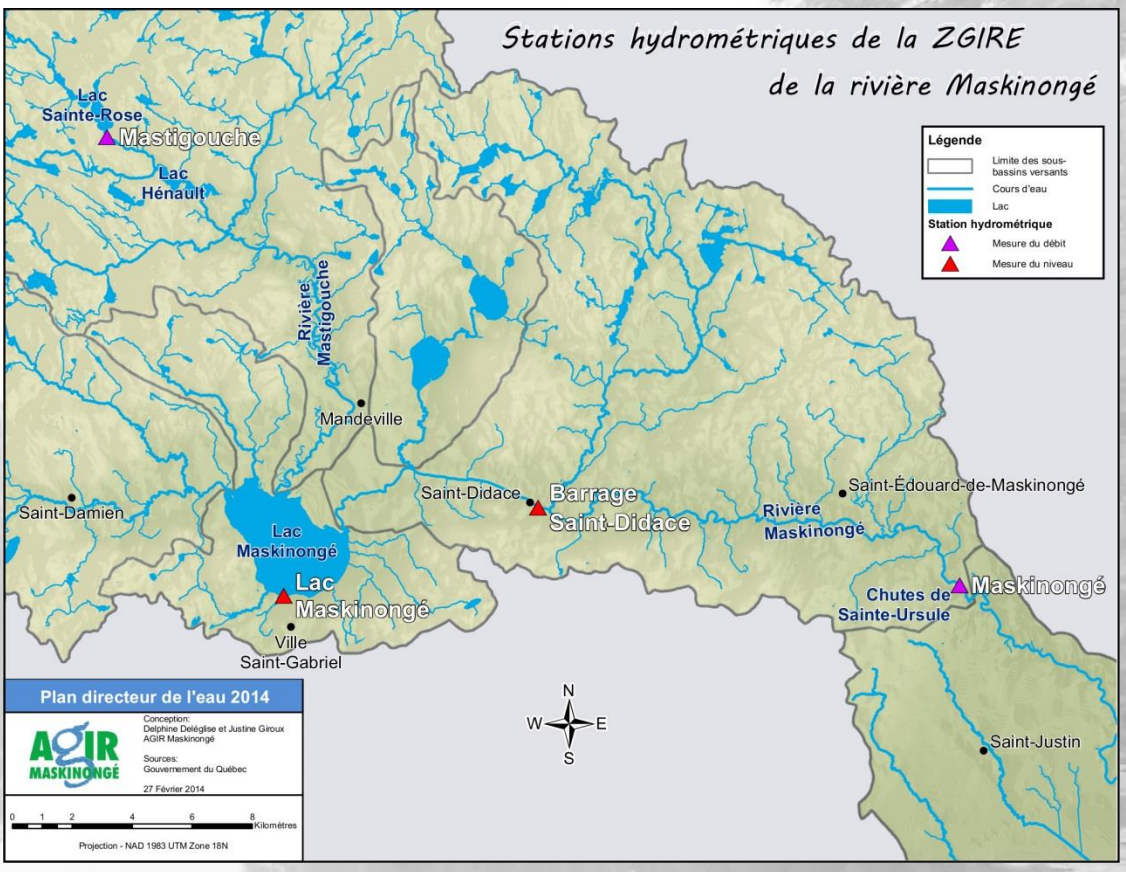
Figure 2.1.14 : Rivière Maskinongé en aval du village de Maskinongé



Carte 2.1.11 : Réseau hydrographique du sous-bassin versant de la portion aval de la rivière Maskinongé

1.4.2. Le régime des crues

1.4.2.1. Localisation des stations hydrométriques



Carte 2.1.12 : Localisation des stations hydrométriques dans la ZGIRE

1.4.2.2. Les débits de crue

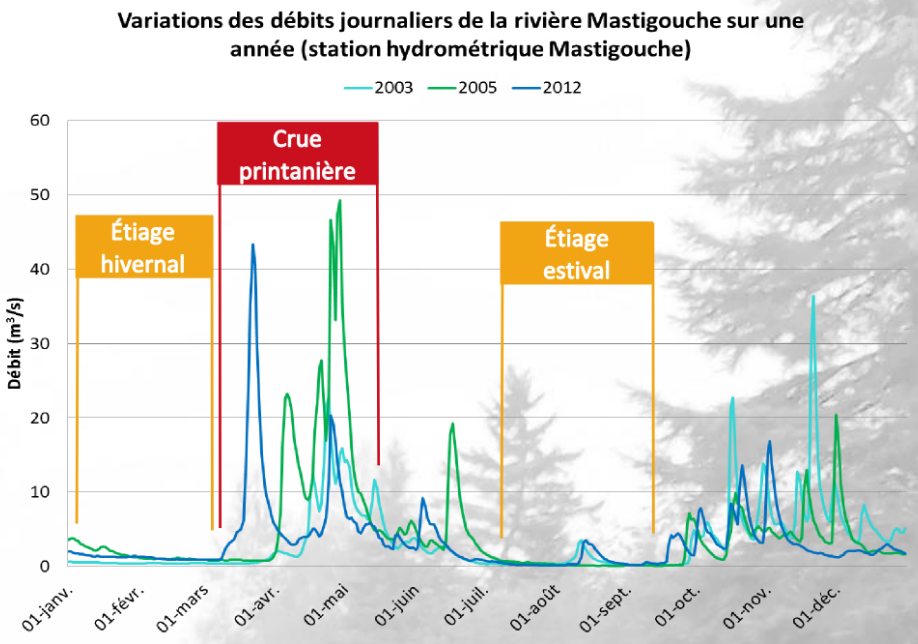


Figure 2.1.16: Variations des débits de la rivière Mastigouche

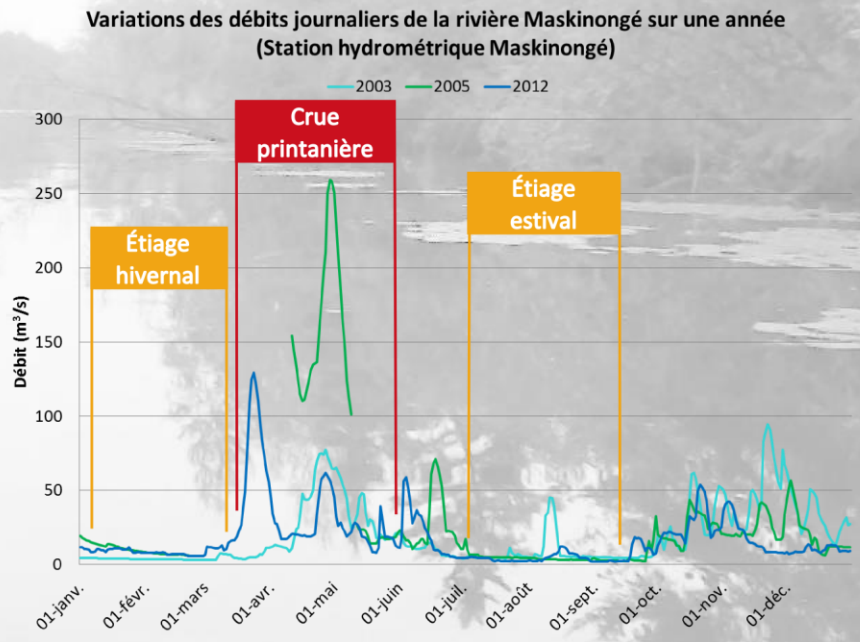


Figure 2.1.17 : Variations des débits de la rivière Maskinongé

Globalement, on retrouve le même cycle hydrologique toutes les années :

- Étiage hivernal pendant la période où les températures restent en-dessous du point de congélation;
- Crue printanière à la fonte des neiges;
- Étiage estival en raison des fortes températures et des faibles précipitations de l'été;
- Augmentation des débits à l'automne au retour des pluies.

Cependant, il existe des disparités importantes entre les années. Sur les graphiques ci-dessus (Figure 2.1.16 et Figure 2.1.17), nous avons représenté l'évolution des débits durant trois années très différentes du point de vue du régime hydrique. L'intensité des crues, mais aussi le moment où les débits sont au maximum varient. Ainsi en 2005, les crues ont été plus fortes et ont provoqué des inondations importantes sur les rives du lac Saint-Pierre. L'année 2012 a connu un printemps hâtif et un été particulièrement sec. Durant l'année 2003, les débits de crue sont restés faibles. Par contre, de fortes pluies à l'automne ont amené des débits plus élevés qu'au printemps.

Des calculs hydrologiques permettent d'évaluer les débits de crue en fonction de leur période moyenne de retour.

Tableau 2.1. 5 : Superficies des principaux bassins de drainage de la ZGIRE de la rivière Maskinongé (Source : CEHQ)

Sous-bassin versant	Superficie (km^2)
Mastigouche Nord	264,78
Mastigouche	592,80
Matambin	99,33
Lafrenière	22,14
Mandeville	50,26
Blanche	105,20
L'Ormière	30,24
Maskinongé	1107,32
Bois-Blanc	28,7

DÉBITS DE RÉCURRENCE (m^3/s) À L'EMBOUCHURE DES COURS D'EAU :

Qm : Moyenne des débits maximums annuels
Qt 2 ans : Débit de crue de récurrence deux ans
Qt 5 ans : Débit de crue de récurrence cinq ans
Qt 10 ans : Débit de crue de récurrence dix ans

La récurrence indique la fréquence moyenne à laquelle revient le débit de crue. Une récurrence 5 ans indique que le débit maximum atteindra la valeur Qt 5 ans en moyenne tous les 5 ans. Il s'agit d'une moyenne, ce qui signifie que deux crues de ce débit maximal peuvent survenir deux années de suite, puis la rivière peut connaître 10 années de crues plus faibles ensuite.

Tableau 2.1.6 ; Débits de crue des principaux cours d'eau de la ZGIRE de la rivière Maskinongé (Source : CEHQ)

Sous-bassin	Qm	Qt 2 ans	Qt 5 ans	Qt 10 ans
Mastigouche Nord	79,95	47,90	94,64	116,36
Mastigouche	140,55	84,21	166,38	204,57
Matambin	40,25	24,11	47,64	58,58
Lafrenière	14,07	8,43	16,65	20,47
Mandeville	24,98	14,96	29,57	36,35
Blanche	41,91	25,11	49,61	59,54
L'Ormière	17,50	10,48	20,71	25,47
Maskinongé	217,68	130,43	257,69	316,83
Bois-Blanc	16,88	10,11	19,98	24,57

1.4.2.3. Les niveaux de crue

Lorsque les masses d'eau qui circulent dans les cours d'eau et les plans d'eau augmentent au printemps, le niveau des eaux augmente également. L'augmentation du niveau dépend de la quantité d'eau qui passe, mais aussi de la capacité d'évacuation du cours d'eau. Pour une hauteur donnée, la superficie inondée dépend de la pente du terrain : plus la pente est faible, plus l'eau envahira les terres. Ces plaines inondées à chaque printemps sont appelées plaines d'inondation. Leur rôle est très important, d'un point de vue écologique, mais aussi dans la maîtrise des crues.

Les cotes de crue permettent de cartographier les zones inondables le long des cours d'eau et autour des plans d'eau. Les zones inondables sont reportées dans les schémas d'aménagement des MRC. On distingue :

- Les cotes de crue 2 ans, qui délimitent également le littoral
- Les cotes de crue 20 ans
- Les cotes de crue 100 ans.

Tableau 2.1. 7 : Cotes de crues disponibles dans la ZGIRE (Source : CEHQ)

Cours d'eau ou plan d'eau	Niveau d'étiage en mètres	Cote 2 ans en mètres	Cote 20 ans en mètres	Cote 100 ans en mètres
Rivière Mastigouche (Pont rang Mastigouche)	152,3	153,3	154,0	154,2
Lac Maskinongé	142,65	143,93	144,83	145,18
Fleuve Saint-Laurent (embouchure rivière Maskinongé)	3,3	6,55	7,63	8

Des zones inondables 0-20 ans ont été cartographiées autour de ces plans d'eau, mais également autour du lac Mandeville. Seul le fleuve Saint-Laurent bénéficie d'une délimitation complète de ses zones inondables.

1.4.3. Les débits d'étiage

1.4.3.1. Les débits d'étiages

Les débits d'étiage estivaux et annuels sont déterminés par le CEHQ aux stations hydrométriques disponibles. Ils indiquent les débits les plus faibles des rivières. Au Québec, il existe deux périodes d'étiage :

- l'été;
- l'hiver : les précipitations s'accumulent sous forme de neige et de glace et ne rejoindront le réseau hydrographique qu'au printemps.

Tableau 2.1.8 : Débits d'étiage estivaux dans les rivières Mastigouche et Maskinongé (Source : CEHQ)

Station	Rivière	Superficie SBV (km^2)	Étiages annuels (m^3/s)			Étiages estivaux (m^3/s)			Période utilisée
			Q2,7	Q10,7	Q5,30	Q2,7	Q10,7	Q5,30	
052606	Mastigouche	205	0,12	0,08	0,12	0,19	0,06	0,14	1996-2008
052601	Maskinongé	1026	3,42	2,61	3,25	3,87	2,62	3,24	1980-2004

Q2,7 : récurrence 2 ans, 7 jours consécutifs
Q10,7 : récurrence 10 ans, 7 jours consécutifs
Q5,30 : récurrence 5 ans, 30 jours consécutifs

1.4.3.2. Les débits réservés écologiques

Les débits réservés écologiques sont les débits estimés nécessaires aux différentes phases de la vie des poissons. Ils sont déterminés notamment pour maintenir un débit suffisant pour la faune aquatique aux barrages. Dans les cours d'eau sans station hydrométrique, Q50août et Q50 septembre donnent une idée des débits d'étiage estivaux.

Tableau 2.1.9 : Débits réservés écologiques des principaux cours d'eau de la ZGIRE de la rivière Maskinongé (Source : CEHQ)

Sous-bassins versant	0,25 QMA	0,5 QMA	0,5 QMP	Q50 août	Q50 sept.
Mastigouche Nord	1,15	2,29	5,21	0,99	1,19
Mastigouche	2,56	5,12	11,78	2,66	2,99
Matambin	0,43	0,86	1,93	0,30	0,39
Lafrenière	0,10	0,19	0,42	0,05	0,07
Mandeville	0,22	0,44	0,10	0,13	0,18
Blanche	0,46	0,91	2,05	0,32	0,41
L'Ormière	0,13	0,26	0,58	0,07	0,10
Maskinongé	4,77	9,54	22,16	5,69	6,12
Bois-Blanc	0,13	0,25	0,55	0,07	0,10

Chaque débit réservé a son propre intérêt vis-à-vis de la protection de la vie aquatique et sa propre période d'application (Tableau 2.1.10).

Tableau 2.1.10 : Périodes de références et justifications des débits réservés écologiques

Débit réservé à respecter	Période critique	Justification
0,5 QMA	Toute l'année	
0,5 QMP	15 avril au 15 juin	Frai et incubation des œufs du doré jaune, du grand brochet et de l'esturgeon jaune
Q50 août	1er juin au 30 septembre	Alimentation (toutes espèces)
Q50 septembre	15 septembre au 30 novembre	Frai des salmonidés
0,25 QMA	1er octobre au 30 avril	Incubation des œufs des salmonidés

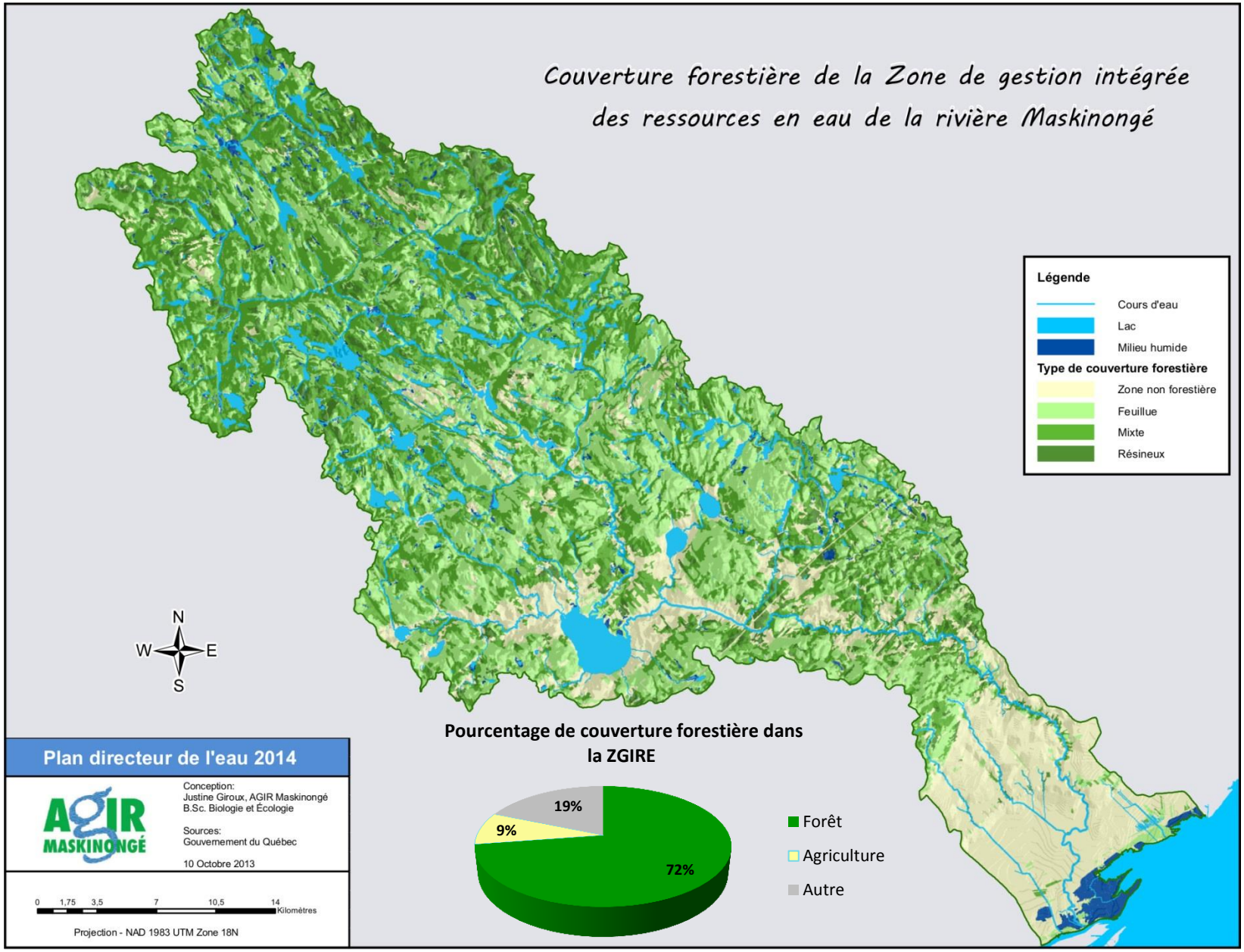
Adapté de Belzile L. et al., 1997

2. Les écosystèmes

2.1. Le couvert végétal

2.1.1. La couverture forestière

La ZGIRE est boisée sur 72,6 % de son territoire (Carte 2.2.1). Les forêts sont à dominance mixte. On trouve des forêts de feuillus surtout vers le sud du territoire, alors que les forêts de résineux sont situées plus au nord. Le couvert forestier permet une meilleure infiltration des eaux de pluie et donc une meilleure recharge des nappes. Il réduit l'érosion des sols et l'apport de sédiments et de nutriments aux cours d'eau et aux plans d'eau. Cependant, la couverture forestière est inégalement répartie. Le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé possède une couverture forestière nettement plus faible en raison de la qualité des sols, qui ont permis le développement de l'agriculture sur tout le territoire.



Carte 2.2.1 : Couverture végétale de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

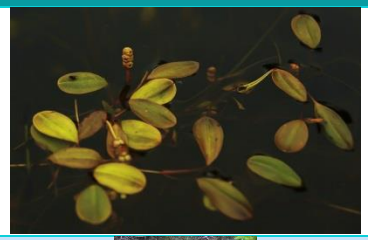
2.1.2. Les espèces floristiques rares

On retrouve les occurrences de plusieurs espèces protégées sur le territoire de la ZGIRE, dont une espèce strictement aquatique, le podostémon cératophylle. Le tableau ci-dessous répertorie les espèces floristiques rares sur le territoire.

Le Parc des Chutes de Sainte-Ursule renferme également de nombreuses espèces de champignons, dont plusieurs sont rares. Un premier inventaire a été réalisé en 2012 par le Cercle des mycologues de Montréal.

Tableau 2.2. 1 : Les espèces végétales rares présentes sur le territoire de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre d'occurrences	Image
Claytonie de Virginie	***Claytonia virginica***	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	1	
Lis du Canada	***Lilium canadense***	Vulnérable à la récolte	3	
Matteuccie fougère-à-l'autruche	***Matteuccia struthiopteris***	Vulnérable à la récolte	1	
Podostémon à feuilles cornées	***Podosterum ceratophyllum***	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	1	

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre d'occurrences	Image
Potamot de Vasey	***Potamogeton vaseyi***	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	1	
Ptérospore fausse-andromède	***Pterospora andromeda***	Menacé	1	
Ronce à flagelles	***Rubus flagellaris***	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	1	

2.2. Les milieux humides

De nombreux milieux humides d'intérêt sont présents sur le territoire. Ces milieux humides bordent les lacs et les cours d'eau dans des secteurs de faible dénivelé. Ils sont d'une importance capitale pour la biodiversité, mais aussi en raison de leur rôle de filtre naturel des polluants, et de zones tampons pour les inondations.
On trouve une tourbière ombrophile d'importance, située dans le sous-bassin versant amont de la rivière Maskinongé. Sa superficie est de 35 hectares.

Tableau 2.2. 2 : Pourcentage de superficie en milieux humides dans chaque sous-bassin versant

	Pourcentage de superficie en milieux humides (%)
Bassin versant complet	2,40
Sous-bassin versant Mastigouche	2,30
Sous-bassin versant Matambin	0,66
Sous-bassin versant Lac Maskinongé	1,37
Sous-bassin versant Mandeville	0,83
Sous-bassin versant Maskinongé amont	1,39
Sous-bassin versant Maskinongé aval	6,60



Figure 2.2. 1 : Le paysage de la tourbière de Saint-Didace



Figure 2.2. 2 : Sarracénie dans la tourbière de Saint-Didace



Figure 2.2. 3 : Milieu humide sur la rivière Matambin

2.3. Les espèces animales présentes

Il est difficile de tenir un inventaire exhaustif des espèces présentes. Nous nous concentrerons sur les espèces aquatiques, ainsi que les espèces menacées et vulnérables. Les espèces de poissons présentes dans le bassin versant ont été recensées par Mongeau (Mongeau, 1980). D'autres inventaires plus locaux ont été faits, comme celui du ruisseau Lafrenière, un affluent du lac Maskinongé (Enviro-Guide, 2011), ou une pêche électrique dans l'Ormière (MRN, 2009). Au cours de l'été 2013, des pêches à la seine ont été réalisées dans le lac Maskinongé, essentiellement dans le but de détecter les juvéniles de maskinongés. Une étude de la pêche sportive dans le lac et ses tributaires a également débuté en 2013.

2.3.1. Faune ichtyologique

2.3.1.1. Inventaire des poissons du bassin versant de la rivière Maskinongé

L'abondance relative des espèces a probablement évolué depuis les inventaires réalisés entre 1967 et 1974. Les pêches à la seine prévues dans le lac Maskinongé et ses tributaires fourniront de précieuses informations. Il serait intéressant d'échantillonner à nouveau la rivière Maskinongé, notamment dans sa partie aval, pour faire le point sur l'impact des activités agricoles. Les données colligées ci-dessous nous montrent la richesse du bassin versant en espèces de poissons. Le lac Maskinongé, le lac Mandeville et la rivière Matambin sont les milieux où l'on retrouve la plus grande variétés. L'inventaire plus récent du ruisseau Georges Lafrenière montre que ce petit affluent du lac Maskinongé renferme à lui seul 21 espèces. Les pêches du MRN à la seine auxquelles nous avons participé durant l'été 2013 semblent également confirmer le maintien de la richesse ichtyologique du lac Maskinongé.

On note l'occurrence historique d'une espèce menacée, le chevalier cuivré, et une occurrence d'espèce vulnérable, le méné d'herbe.



Figure 2.2. 4 : Échantillonnage du poisson dans une seine en 2013



Figure 2.2. 5 : Prise de mesure sur un maskinongé d'un an

Tableau 2.2. 3 : Poissons présents dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé

ESPÈCE		PLAN D'EAU																											
Nom français	Nom latin	Rivière Maskinongé et ses petits affluents	Rivière Maskinongé zone 1	Rivière Maskinongé zone 2	Rivière Maskinongé zone 3	Rivière Maskinongé zone 4	Lac Maskinongé et ses petits affluents	Lac Mandeville et ses affluents	Rivière Matambin	Lac Déligny	Rivière Mastigouche	Lac Lewis	Ruisseau Therrien	Lac Victoria	Lac de la Pompe	Rivière l'Ormière	Lac Dubé	Lac Lupien	Lac Casaubon n°1	Lac Labrecque	Lac du Grand Ruisseau	Lac Casaubon n°2	Lac Talbot	Lac François	Lac Gagnon	Lac Joe	Lac Michaud	Lac Hersey	Ruisseau Georges Lafrenière [a]
Achigan à petite bouche	*Micropterus dolomieu*	X	X	X	X	_	X	X	_	X	_	_	_	_	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Anguille d'Amérique	*Anguilla rostrata*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Barbotte brune	*Ictalurus nebulosus*	X	X	_	_	X	X	X	X	X	X	X	_	X	X	_	_	X	_	X	X	X	_	_	_	_	_	_	_
Brochet d'Amérique	*Esox americanus*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Carpe*	*Cyprinus carpio*	X	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Chabot tacheté	*Cottus bairdi*	X	_	_	_	_	X	X	X	X	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Chat-fou brun	*Noturus gyrinus*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Chevalier blanc	*Moxostoma anisurum*	X	_	X	X	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Chevalier cuivré P	*Moxostoma hubbsi*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Chevalier rouge	*Moxostoma macrolepidotum*	X	X	X	X	X	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Crapet de roche	*Ambloplites rupestris*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Crapet-soleil	*Lepomis gibbosus*	X	X	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Doré jaune	*Sander vitreus*	X	X	_	X	X	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Doré noir	*Sander canadensis*	X	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Éperlan arc-en-ciel	*Osmerus mordax*	_	_	_	_	_	X	X	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus*	_	_	_	_	_	X	_	X	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Fondule barré	*Fundulus diaphanus*	X	_	_	_	_	X	X	X	X	_	X	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Fouille-roche zébré	*Percina caprodes*	X	_	_	_	_	X	X	X	X	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Grand brochet	*Esox lucius*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_

ESPÈCE		PLAN D'EAU																											
Nom français	Nom latin	Rivière Maskinongé et ses petits affluents	Rivière Maskinongé zone 1	Rivière Maskinongé zone 2	Rivière Maskinongé zone 3	Rivière Maskinongé zone 4	Lac Maskinongé et ses petits affluents	Lac Mandeville et ses affluents	Rivière Matambin	Lac Déligny	Rivière Mastigouche	Lac Lewis	Ruisseau Therrien	Lac Victoria	Lac de la Pompe	Rivière l'Ormière	Lac Dubé	Lac Lupien	Lac Casaubon n°1	Lac Labrecque	Lac du Grand Ruisseau	Lac Casaubon n°2	Lac Talbot	Lac François	Lac Gagnon	Lac Joe	Lac Michaud	Lac Hersey	Ruisseau Georges Lafrenière [a]
Huchon*	*Hucho hucho*	_	_	_	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Lamproie de l'est	*Lampetra lamottei*	X	_	_	_	_	_	X	X	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Lotte	*Lota lota*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Maskinongé	*Esox masquinongy*	X	X	X	X	_	X	X	X	X	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Méné à grosse tête	*Pimephales promelas*	X	_	_	_	_	X	X	X	_	_	X	_	X	_	X	X	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Méné à menton noir	*Notropis heterodon*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Méné à museau noir	*Notropis heterolepis*	X	_	_	_	_	X	X	X	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Méné à nageoires rouges	*Notropis cornutus*	X	X	X	_	_	X	X	X	X	_	X	X	X	X	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Méné à tache noire	*Notropis hudsonius*	X	_	_	_	_	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Méné à tête rose	*Notropis rubellus*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Méné bec-de-lièvre	*Exoglossum maxillingua*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Méné d'argent	*Hybognathus regius*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Méné d'herbe P	*Notropis bifrenatus*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Méné émeraude	*Notropis atherinoides*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Méné jaune	*Notemigonus crysoleucas*	X	X	_	_	_	X	X	X	X	_	X	_	X	X	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Méné ventre citron	*Phoxinus neogaeus*	_	_	_	_	_	_	X	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Méné ventre rouge	*Phoxinus eos*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X	_	_	_	_	X	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Meunier noir	*Catostomus commersoni*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Moulac	*S.fontinalis x S.namaycush*	_	_	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Mulet à cornes	*Semotilus atromaculatus*	X	_	_	_	X	_	X	X	_	X	X	X	X	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_

ESPÈCE		PLAN D'EAU																											
Nom français	**Nom latin**	**Rivière Maskinongé et ses petits affluents**	**Rivière Maskinongé zone 1**	**Rivière Maskinongé zone 2**	**Rivière Maskinongé zone 3**	**Rivière Maskinongé zone 4**	**Lac Maskinongé et ses petits affluents**	**Lac Mandeville et ses affluents**	**Rivière Matambin**	**Lac Déligny**	**Rivière Mastigouche**	**Lac Lewis**	**Ruisseau Therrien**	**Lac Victoria**	**Lac de la Pompe**	**Rivière l'Ormière**	**Lac Dubé**	**Lac Lupien**	**Lac Casaubon n°1**	**Lac Labrecque**	**Lac du Grand Ruisseau**	**Lac Casaubon n°2**	**Lac Talbot**	**Lac François**	**Lac Gagnon**	**Lac Joe**	**Lac Michaud**	**Lac Hersey**	**Ruisseau Georges Lafrenière** [a]
Mulet perlé	*Margariscus margarita*	_	_	_	X	X	_	_	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Naseux des rapides	*Rhynichthys cataractae*	X	_	_	_	_	_	X	X	_	_	_	X	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Omble de fontaine	*Salvenilus fontinalis*	X	_	_	_	_	X	_	_	X	X	_	_	_	_	_	_	_	X	_	X	_	_	X	X	X	X	X	_
Omisco	*Percopsis omyscomaycus*	_	_	_	_	_	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Ouitouche	*Semotilus carporalis*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Perchaude	*Perca flavescens*	X	X	_	_	_	X	X	X	X	X	X	_	X	X	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Raseux-de-terre	*Etheostoma nigrum*	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Touladi	*Salvelinus namaycush*	_	_	_	_	_	X	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Truite arc-en-ciel*	*Oncorhyncus mykiss*	X	_	_	_	_	_	X	_	X	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Truite brune	*Salmo trutta*	X	_	_	_	_	X	X	X	X	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Truite fardée*	*Oncorhynchus clarkii*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Umbre de vase	*Umbra limi*	X	_	_	_	_	_	_	_	X	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Épinoche à cinq épines	*Culea inconstans*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Mulet de lac	*Couesius plumbeus*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Méné paille	*Notropis stramineus*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Méné pâle	*Notropis volucellus*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Méné à museau arrondi	*Pimephalus notatus*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	X
Nombre d'espèces		**43**	**12**	**8**	**9**	**11**	**25**	**25**	**21**	**17**	**16**	**11**	**9**	**8**	**6**	**5**	**6**	**4**	**3**	**3**	**2**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**21**

X : présence de l'espèce _ : Absence de l'espèce * espèce non indigène P Espèce à statut précaire

Source : Mongeau et al., les poissons du bassin de drainage de la rivière Maskinongé, 1981

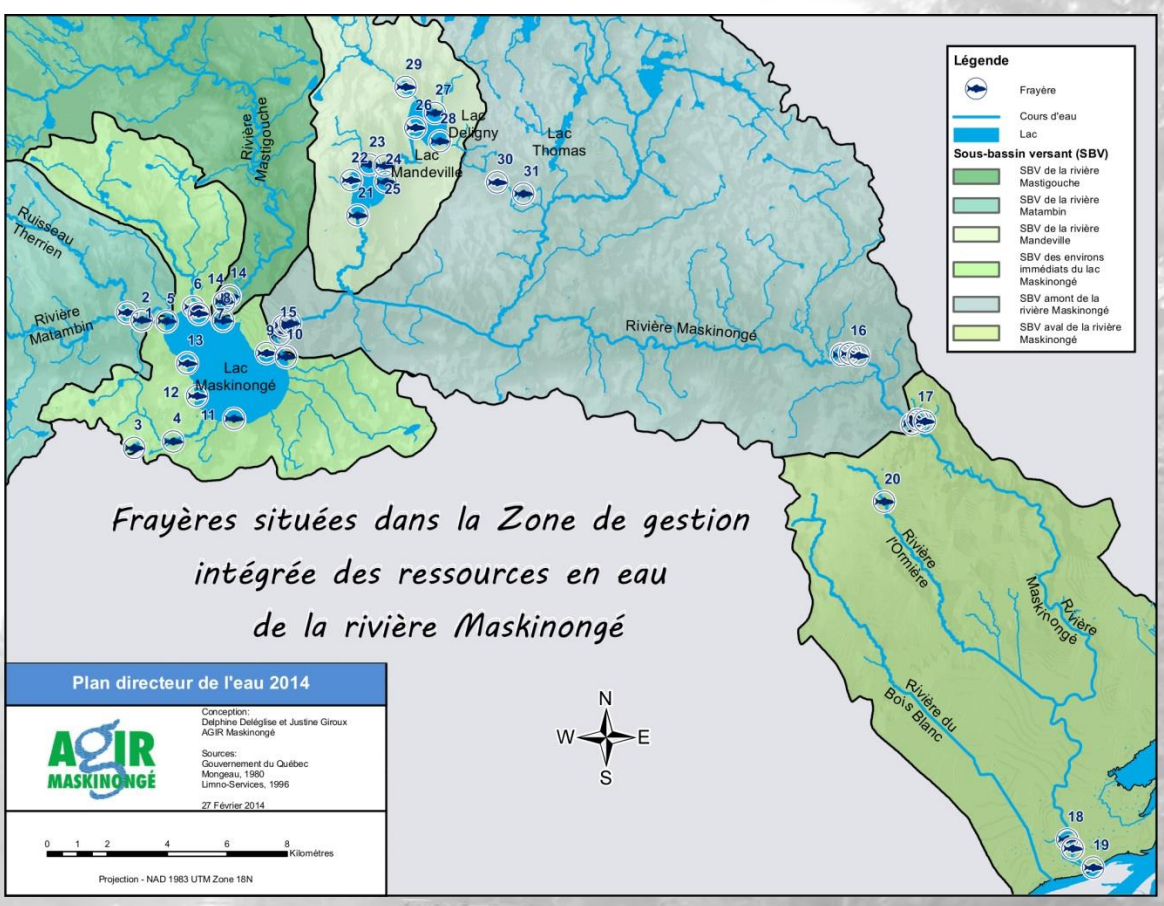
[a] Enviro-Guide A.L., Rapport de caractérisation de l'ichtyofaune pour la portion du ruisseau Georges-Lafrenière située entre le rang Lafrenière et le lac Maskinongé, Mandeville, 2011

2.3.1.2. Ensemencements de poissons

La faune ichtyologique a été fortement modifiée au fil du temps, en raison de la surpêche et de la dégradation de la qualité de l'eau.
Certaines espèces non-indigènes ont également été introduites pour la pêche sportive, comme la truite arc-en-ciel. On note une tentative d'introduction du huchon, un saumon européen, dans les années 1960 au lac Mandeville. Une liste d'ensemencements réalisés dans le bassin versant de la rivière Maskinongé est présentée à l'Annexe 1 Cette liste n'est pas exhaustive. Elle ne comprend pas les données des pourvoiries, qui ensemencent de l'omble de fontaine et de la truite arc-en-ciel. Il est également difficile de répertorier les données de tous les lacs du bassin versant.
Comme on peut le constater dans cette liste, le lac Maskinongé a été abondamment ensemencé jusqu'en 2004. Une tentative d'introduction du touladi a été réalisée, avec l'aménagement de frayères pour cette espèce. Mais il semble que le lac Maskinongé ne réponde pas aux exigences de l'espèce, et le touladi ne se reproduit pas dans le lac. L'achigan à petite bouche, tout comme le maskinongé, sont des espèces indigènes du lac qui y vivent et se reproduisent. Le doré jaune a été introduit en 1957 dans le lac Maskinongé, où il s'est bien implanté et où il se reproduit.
Un spécimen de grand brochet a été capturé à la seine en 2013 dans la rivière Maskinongé, ce qui indique que cette espèce, introduite, a continué à se reproduire.

2.3.1.3. Frayères

Différentes études ont été réalisées sur les frayères de la ZGIRE, notamment au lac Maskinongé et dans ses tributaires. L'étude la plus complète est celle de Mongeau (Mongeau, 1980). Une autre étude des frayères a eu lieu en 1996 au lac Maskinongé et ses tributaires. Aucun site de ponte de doré n'a été identifié. Toutefois, en l'absence d'ensemencement, le maintien de cette espèce au lac indique qu'il se reproduit.
L'étude sur les frayères à maskinongés de 2013 a permis de confirmer le maintien des sites de ponte de maskinongé identifiés en 1996.



Carte 2.2.2 : Localisation des frayères dans le bassin versant de la rivière Maskinongé

Tableau 2.2.4 : Utilisation des frayères par les différentes espèces de poissons

	FRAYÈRE																													
Nom français	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**
Achigan à petite bouche										✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓						✓	✓		✓	✓	✓		
Anguille d'Amérique																															
Barbotte brune		✓	✓	✓	✓	✓				✓					✓			✓	✓		✓	✓	✓							
Brochet d'Amérique																															
Carpe*																															
Chabot tacheté															✓										✓						
Chat-fou brun																															
Chevalier blanc																															
Chevalier cuivré ᴩ																															
Chevalier rouge		✓			✓	✓				✓	✓				✓	✓	✓				✓										
Crapet de roche		✓			✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓						✓		✓	✓	✓	✓		
Crapet-soleil																															
Doré jaune																															
Doré noir																															
Éperlan arc-en-ciel														✓ ✦									✓		✓						
Épinoche à trois épines																															
Fondule barré										✓	✓						✓							✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Fouille-roche zébré	✓									✓							✓							✓	✓	✓	✓	✓			
Lamproie de l'est	✓																	✓							✓						
Lamproie marine																		✓													
Maskinongé	✦	✓ ✦			✓	✓	✓			✓ ✦				✓ ✦	✓ ✦						✓	✓									
Méné à grosse tête		✓																		✓										✓	
Méné à museau noir		✓							✓																	✓		✓			
Méné à nageoires rouges	✓	✓		✓				✓	✓					✓	✓		✓			✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	

Nom français	FRAYÈRE																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Méné à tache noire		✓						✓	✓					✓					✓						✓						
Méné d'argent																			✓												
Méné d'herbe P																			✓												
Méné émeraude																									✓						
Méné jaune		✓		✓					✓	✓					✓		✓		✓	✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓	
Méné ventre rouge																														✓	
Meunier noir	✓	✓		✓	✓	✓				✓				✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓
Mulet à cornes	✓			✓																✓					✓					✓	
Naseux des rapides	✓		✓																	✓											
Omble de fontaine																													✓		
Omisco		✓											✓					✓													
Ouitouche	✓	✓						✓	✓	✓				✓		✓	✓		✓		✓				✓						
Perchaude																					✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓
Raseux-de-terre																			✓	✓	✓										
Touladi											✓	✓	✓																		

✓ : Frayère utilisée (Mongeau, 1980)

✦ : Frayère utilisée (Limno-Services, 1996)

2.3.2. Herpétofaune

Nous avons peu de données sur l'herpétofaune qui peuple les rives des cours d'eau et des plans d'eau de la ZGIRE. Il faut cependant noter la présence de la tortue des bois, qui serait présente de la rivière Mastigouche à l'aval des chutes de Sainte-Ursule selon les observations de membres des comités aviseurs d'AGIR Maskinongé, ainsi que des occurrences officielles du MFFP.

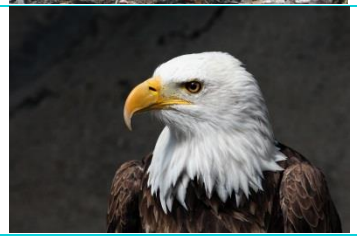


Figure 2.2.6 : Tortue des bois observée en 2013 près de la rivière Mastigouche

2.3.3. Espèces menacées et vulnérables

Une liste des espèces menacées présentes sur le territoire est dressée ci-dessous. On y retrouve de nombreuses occurrences de tortue des bois. Le chevalier cuivré a été signalé à une seule reprise dans la rivière Maskinongé, en 1974.

Tableau 2.2.5 : Liste des oiseaux à statut précaire de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre d'occurrences	Image
Aigle royal	***Aquila chrysaetos***	Vulnérable	2	
Hibou des marais	***Asio flameus***	Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable	1	
Faucon pèlerin	***Falco peregrinus***	Vulnérable	3	
Pygargue à tête blanche	***Haliaeetus leucocephalus***	Vulnérable	5	

Nom français	Nom latin		Nombre d'occurrences	Image
Pie-grièche migratrice	***Lanius ludovicianus***	Menacée	2	
Pic à tête rouge	***Melanerpes erythrocephalus***	Menacé	2	
Grèbe esclavon	***Podiceps auritus***	Menacée	3	

Tableau 2.2.6 : Liste des reptiles et amphibiens à statut précaire de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre d'occurrences	Image
Couleuvre à collier	***Diadophis punctatus***	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	3	
Tortue des bois	***Glyptemis insculpta***	Vulnérable	74	
Couleuvre verte	***Liochorophis vernalis***	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	2	
Grenouille des marais	***Lithobathes palustris***	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	3	

Tableau 2.2.7 : Liste des poissons à statut précaire de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre d'occurrences	Image
Chevalier cuivré	***Moxostoma hubbsi***	Menacé	1	
Méné d'herbe	***Notropis bifrenatus***	Vulnérable	1	

3. L'occupation du territoire

3.1. L'eau dans l'histoire de la conquête du territoire

3.1.1. La colonisation

Le territoire québécois étant initialement couvert de forêts, les cours d'eau ont été les premières voies de communication et de transport. Ce n'est qu'avec le défrichement des terres que les routes et les voies de chemin de fer sont apparues.
L'eau a toujours été une ressource indispensable au développement :

- Comme source d'eau potable, pour les hommes et les animaux;
- Comme source d'énergie, à travers l'utilisation des moulins, puis de la production d'hydro-électricité;
- Comme source de nourriture avec la pêche;
- Comme voie de transport : pour les hommes et les marchandises en bateau, pour le bois par la drave.

C'est également le long des grandes rivières et du fleuve Saint-Laurent que l'on trouve des alluvions fertiles propices au développement de l'agriculture. Le déboisement et le défrichement des terres, ainsi que l'assèchement des milieux humides, permettent l'exploitation des terres arables pour l'agriculture. Aujourd'hui, les terres restées boisées sont le plus souvent les terres sans intérêt pour l'agriculture.

C'est donc naturellement que l'occupation du territoire s'est développée le long des cours d'eau et autour des plans d'eau. Les ressources en eau, avec les forêts, ont été les premières ressources exploitées sur le territoire québécois.
Déjà au XVIIème siècle, les Algonquins utilisaient la rivière Maskinongé comme voie de communication pour se rendre à Trois-Rivières, faire la traite des pelleteries. Les Abénaquis firent le trajet en sens inverse pour se rendre à leurs territoires de chasse, dans la Mastigouche.
La colonisation du bassin versant débute le long du fleuve, à Louiseville et Maskinongé, où une première vague de pionniers s'installe vers 1710. Le nom de Maskinongé apparaît pour la première fois au XIXème siècle, en raison de l'abondance du poisson du même nom dans la rivière Maskinongé. On trouve de nombreux pêcheurs dans le village en raison de la proximité du lac Saint-Pierre, ce qui valait aux habitants de Maskinongé le surnom de « barbottes », un poisson abondant dans le lac Saint-Pierre.
En 1815, on trouve un moulin à farine et une scierie à Maskinongé, la farine et le bois étant deux ressources de base pour les habitants. Le territoire de Saint-Joseph de Maskinongé s'étendait jusqu'à l'Ormière, qui n'est devenu le village de Saint-Justin qu'en 1848.

Ce n'est qu'au début du XIXème siècle que le secteur de Saint-Gabriel s'est développé. Ce secteur n'a été longtemps exploité que pour le bois, la chasse et la pêche, avant que les premières familles ne s'installent en 1818. Dans le même temps, la colonisation des secteurs environnants : Mandeville, Saint-Didace, avait commencé. Au début du XIXème siècle, on trouvait deux fromageries à Mandeville, témoins du développement d'une agriculture dans ce secteur. Les terres agricoles cultivables sont peu nombreuses dans la municipalité, et l'exploitation du bois reste l'activité dominante. Les scieries s'installent le long des cours d'eau et des lacs, et la drave permet d'y amener le bois. Les ressources aquatiques sont déjà surexploitées à cette époque, comme l'exprime G. Ducharme en 1917 dans L'Histoire de Saint-Gabriel et de ses démembrements (Ducharme, 1917) :

« *Cependant, si l'amateur de pêche peut encore passer d'agréables moments à Saint-Gabriel, il est regrettable de constater que le poisson diminue considérablement d'année en année. L'emploi de rets au printemps tend à détruire le maskinongé ; de plus, quelques propriétaires de scieries trop peu scrupuleux ne craignent pas d'enfreindre les lois, en jetant dans les cours d'eau une telle quantité de bran de scie que la truite, amante des eaux vives et pures, commence à se faire rare dans des rivières où, autrefois en très grande abondance, elle frétillait sous les yeux charmés des pêcheurs.* »

3.1.2. L'industrie et la foresterie

En 1917, de nombreux moulins sont déjà présents le long des cours d'eau dans la région de Brandon, utilisant la force hydro-motrice pour de nombreux usages : scieries, moulins à farine, tanneries, moulins à carder.

Au cours du XIXème siècle et du début du XXème, les documents disponibles recensent une trentaine de moulins à scies et de scieries. On compte également quelques moulins à farine et plusieurs tanneries.

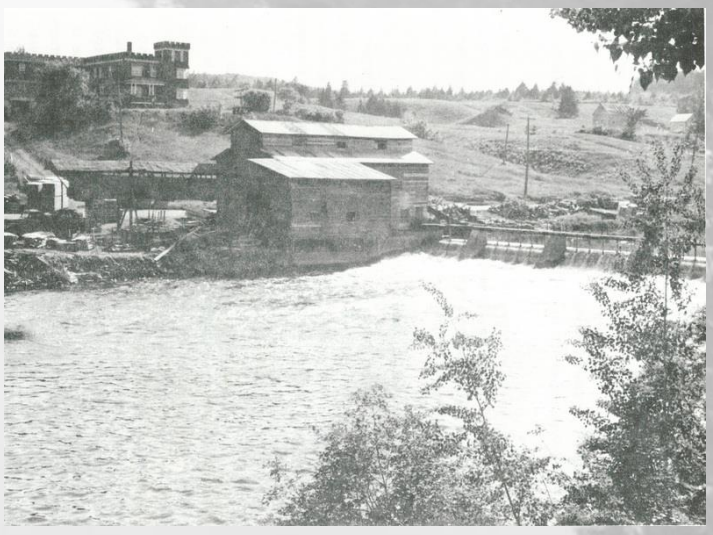


Figure 2.3.1 : Ancien moulin à scie de Saint-Didace (Mongeau, 1980)

Bon nombre de ces moulins n'ont existé que durant quelques années ou dizaines d'années, et ils ont tous disparu aujourd'hui. Les moulins à scie utilisaient l'eau, mais produisaient aussi une grande quantité de bran de scie dont une grande partie rejoignait les cours d'eau et les lacs. Certaines scieries utilisèrent la vapeur pour force motrice, ce qui les dispensait d'avoir un barrage ou un moulin. Elles devaient néanmoins se situer près des cours d'eau pour alimenter les chaudières.

La scierie McLaren à Saint-Gabriel transformait des centaines de milliers de billes de bois par année, transportées depuis la Mastigouche par flottage sur le lac Maskinongé.

Les inondations étaient déjà une préoccupation à cette époque. Un moulin à farine sur la rivière Maskinongé en aval du lac Maskinongé fut accusé de provoquer des inondations au nord du lac ainsi que dans le rang du Cordon, et il fut incendié.

Le maskinongé, poisson emblématique de la rivière et du lac du même nom, a connu un déclin important durant cette période.

En 1933, des biologistes font les constats suivants :

« *On rapporte qu'il y avait autrefois beaucoup de maskinongés dans le lac. Maintenant, il est à peu près tout disparu à cause des abus des braconniers.*

Il serait avantageux de conserver le maskinongé, même au prix d'une défense de pêcher durant quelques années. Il ne faut pas oublier qu'il y a très peu de lacs qui abritent le maskinongé »

Concernant l'environnement du lac :

« *Nous avons remarqué que, sur une rive, il y avait beaucoup de sciure de bois et qu'un vieux moulin ainsi qu'un ban de sciure de bois en sont la cause.*

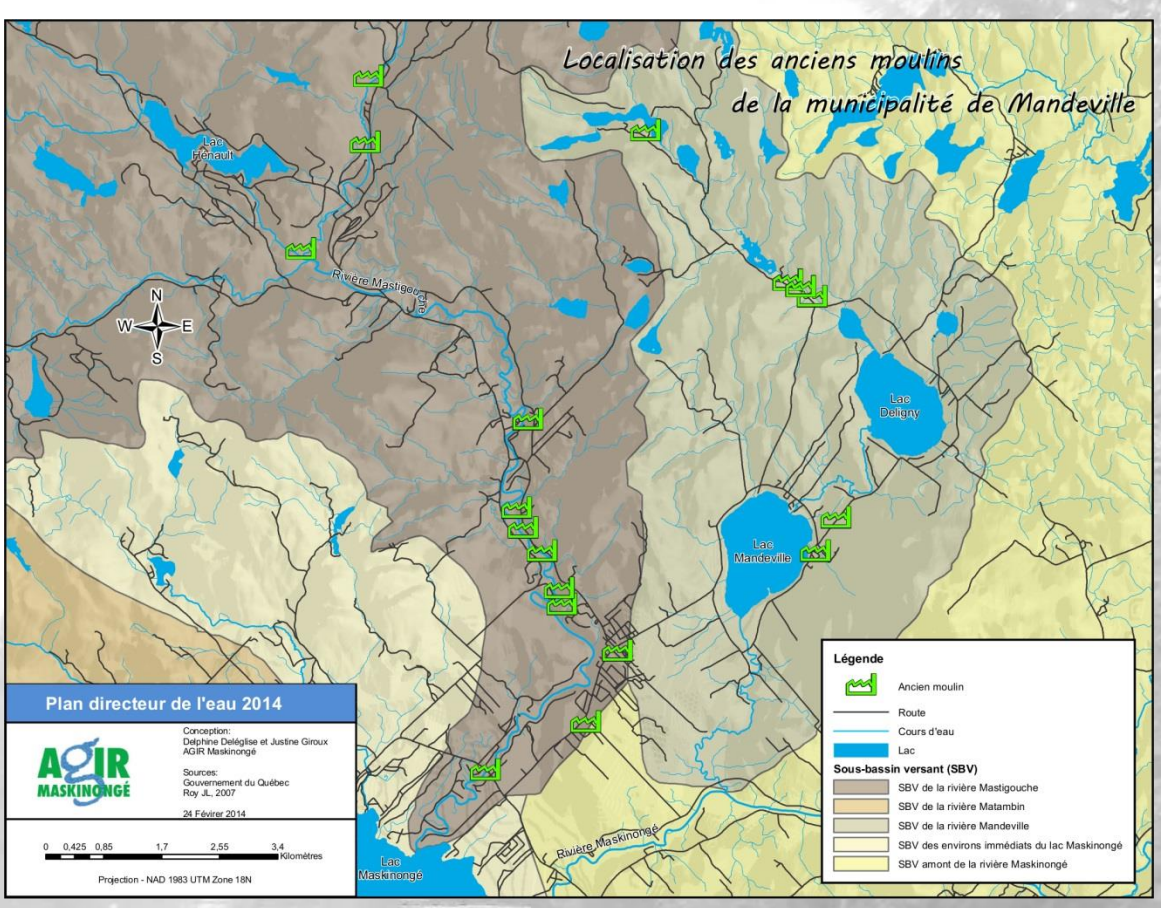
Nous avons aussi remarqué qu'il y avait beaucoup de perchaudes qui mourraient et qui étaient rejetées sur la rive. »

L'occupation des cours d'eau et des plans d'eau a modifié durablement les paysages et la qualité de l'eau depuis plus de 150 ans. Les conséquences en sont encore visibles aujourd'hui.

Ainsi au lac Maskinongé, après le brassage thermique du printemps qui fait remonter les sédiments du fond, des substances brunes qui s'apparentent à du bran de scie se déposent sur les plages, et ce bien qu'il n'y ait plus de scierie au bord du lac depuis des dizaines d'années.



Figure 2.3.2 : Bran de scie sur une plage du lac Maskinongé



Carte 2.3.1 : Localisation des anciens moulins dans la municipalité de Mandeville (Roy J.-L. , 2007)

3.1.3. L'agriculture

L'agriculture a non seulement modifié les paysages, mais également le réseau hydrographique. En effet, les terres cultivables se situent dans les alluvions des cours d'eau et des lacs, donc près de ces derniers. Le développement de l'agriculture durant la colonisation a nécessité non seulement le déboisement des terres, mais aussi l'assèchement de ces dernières, souvent marécageuses ou situées dans des plaines d'inondation.

Ainsi en 1936, il ne reste que 19 % de superficie boisée à Maskinongé (Blanchard, 1936) :

« Ainsi le sol a été très largement débarrassé de son manteau forestier; celui-ci ne figure plus qu'à l'état de pièces éparses, un peu plus nombreuses et plus étendues à proximité des rivières. Il a été également libéré à peu près complètement des surfaces marécageuses jadis abondantes sur ces terres plates. »

3.1.4. Le tourisme

Les attraits touristiques du lac Maskinongé ont été remarqués dès le début du XIXème siècle. Le lac Maskinongé, ainsi que d'autres lacs du secteur de Brandon, ont été aménagés pour permettre la villégiature, avec pour effet le déboisement et l'artificialisation des rives.



Figure 2.3.4 : Plage du manoir dans les années 1930 au lac Maskinongé (Source : Bibliothèque et archives nationales du Québec)



Figure 2.3.3 : Domaine Brandon, aujourd'hui terrasse Comeau, au lac Maskinongé dans les années 1930 (Source : Bibliothèque et archives nationales du Québec)

3.2. L'agriculture

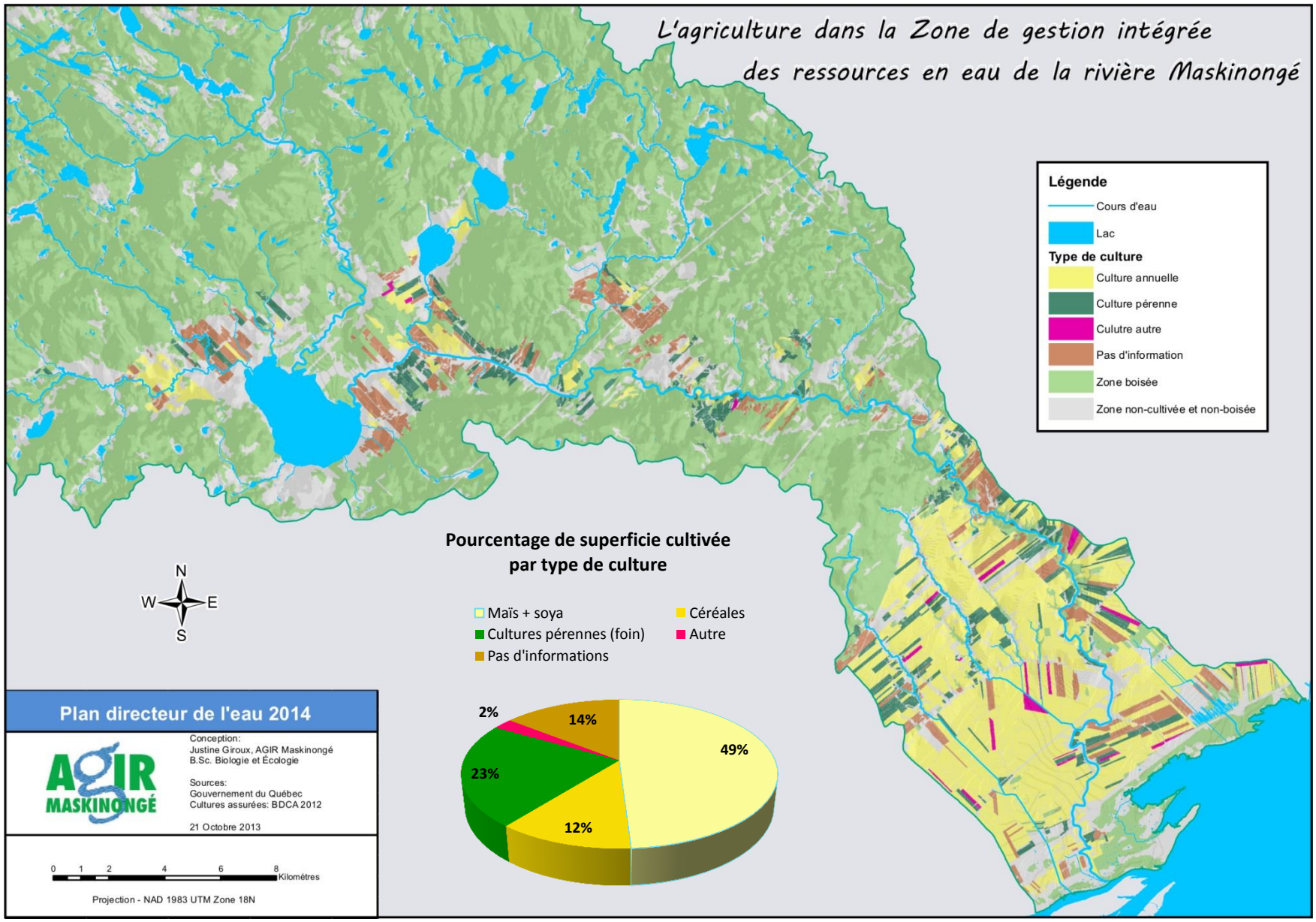
3.2.1. Les terres cultivées

En raison de la qualité des sols, l'agriculture s'est développée principalement le long du fleuve, puis le long des autres cours d'eau et dans la plaine lacustre Matambin-Mandeville-Déligny. Les parcelles les plus grandes, favorables aux grandes cultures, sont situées principalement dans les basses-terres du Saint-Laurent. Plus au nord, les superficies sont moindres et on retrouve davantage de cultures pérennes. Dans la partie laurentienne de la ZGIRE, l'agriculture est donc concentrée le long des cours d'eau et des plans d'eau (Carte 2.3.2 et Carte 2.3.3).

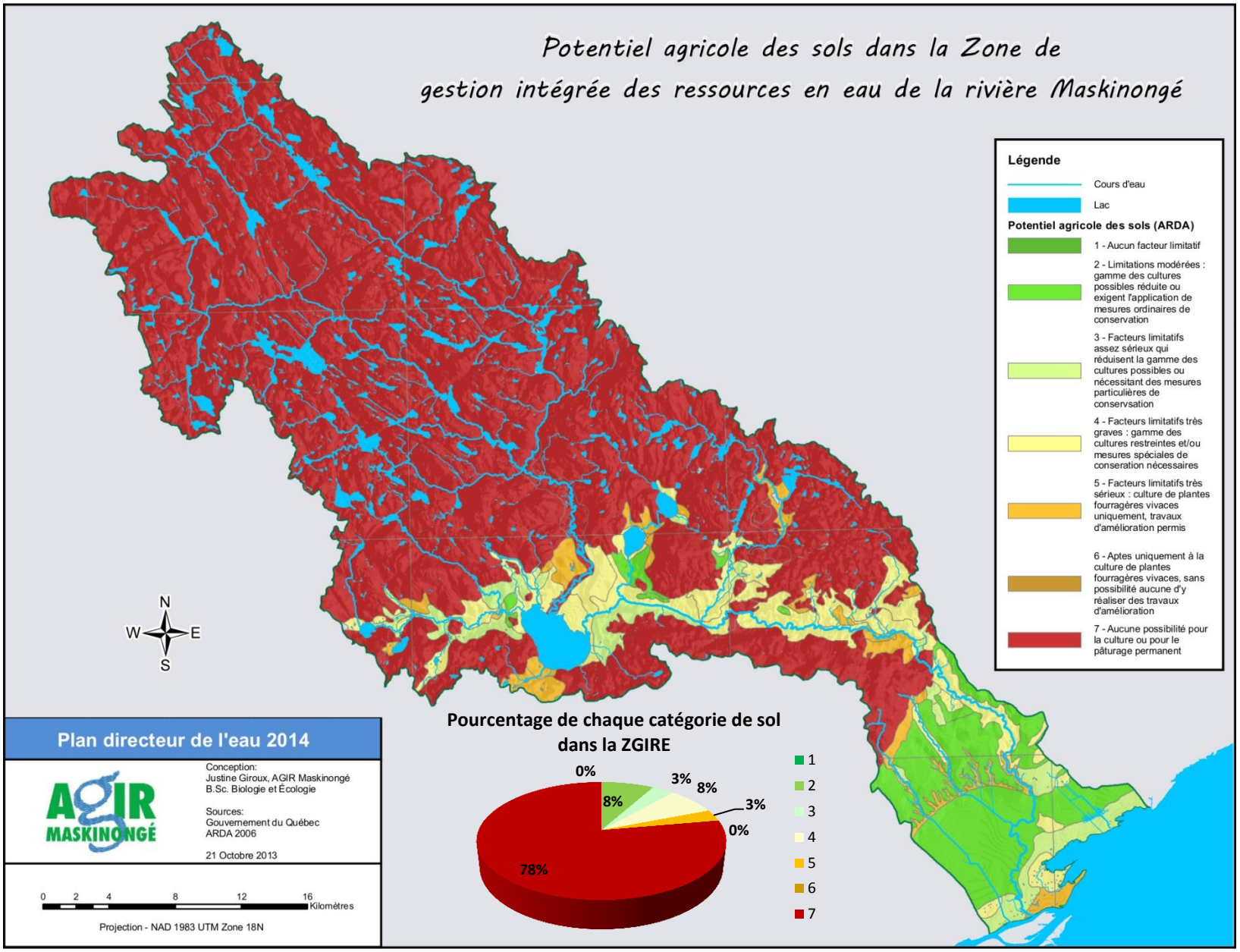
Les activités agricoles sont réparties inégalement entre les sous-bassins versants. Ainsi, le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche est exclusivement forestier, avec des zones de villégiature le long des lacs et des cours d'eau. Le sous-bassin versant de la rivière Matambin est majoritairement forestier. Quelques terres agricoles sont présentes près du lac Corbeau. L'essentiel des cultures se concentre le long de la rivière Matambin, en aval du village de Saint-Damien. Le sous-bassin versant du lac Maskinongé comprend quelques terres agricoles le long des ruisseaux Hersey et Lafrenière. Dans le sous-bassin versant de la rivière Mandeville, la forêt est majoritaire. Les cultures se concentrent autour du lac Mandeville et le long de la rivière Mandeville pour l'essentiel. Dans la partie amont de la rivière Maskinongé, les cultures sont également concentrées le long de la rivière Maskinongé. Par contre, dans la partie aval de la ZGIRE, les cultures deviennent plus importantes et couvrent l'essentiel du territoire.

Les impacts de l'agriculture sur les eaux de surface sont principalement liés aux exportations de sédiments, de phosphore et d'azote en raison du labourage et de l'épandage d'engrais, chimique ou organiques. Les pesticides ont également un impact sur la qualité de l'eau.





Carte 2.3.2 : Cultures pratiquées dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé



Carte 2.3.3 : Localisation des sols cultivables dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé

3.2.2. Consommation d'eau par les élevages

Les terres cultivées sont principalement drainées pour le maïs, le soya ou les céréales. Seules les cultures maraîchères requièrent une irrigation. La consommation d'eau par l'agriculture se situe donc essentiellement dans les élevages, pour l'abreuvement du bétail. La prise en compte du nombre d'unités animales par sous-bassin versant n'est pas pertinente pour l'évaluation de la pollution diffuse liée à l'épandage car les élevages qui fournissent les fumiers et lisiers ne sont pas forcément dans le même sous-bassin versant que les terres qui les reçoivent. Par exemple, le sous-bassin versant de la rivière Mandeville ne compte que quelques chevaux et une porcherie, mais les terres autour du lac Mandeville sont fertilisées avec du fumier de poule issus de poulaillers extérieurs à son sous-bassin versant.

Tableau 2.3.1 : Évaluation de la consommation moyenne d'eau potable par les élevages en litres (Source : MAPAQ, 2013)

Sous-bassin versant	Bovins de boucherie	Bovins laitiers	Volaille (poulets et oeufs)	Porcs	Chevaux	Ovins	Caprins	Autres	TOTAL (L/j)	Équivalent en nombre de personnes*
Mastigouche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matambin	17 176	0	9 555	0	618	404	125	0	27 878	80
Lac Maskinongé	12 255	0	26 513	0	699	0	4	3	39 474	113
Mandeville	766	2 828	0	6 300	455	0	0	0	10 349	30
Maskinongé amont	25 647	65 027	68 929	119 054	1 678	0	54	36	280 424	801
Maskinongé aval	8 654	96 035	42 935	127 330	130	3 470	0	0	278 553	796

**On considère la consommation moyenne journalière à 350 litres par personne et par jour au Québec.*

La pression liée aux prélèvements d'eau potable par les élevages est variable suivant les sous-bassins versants. Les sous-bassins versants de la rivière Maskinongé, amont et aval, sont les deux sous-bassins versants où le prélèvement d'eau par le bétail est le plus important. Dans le sous-bassin versant aval, qui dispose de ressources limitées en eau, les élevages consomment l'équivalent moyen de 800 habitants (Annexe 6).

3.3. La foresterie

Les activités forestières entraînent des perturbations plus ou moins importantes :

- Construction de routes et de chemins;
- Installation de ponts et de ponceaux;
- Coupes forestières.

Les perturbations forestières représentent 35,5 % de la superficie de la ZGIRE. Ces perturbations se répartissent de manière équivalente entre les perturbations d'origine et les perturbations moyennes (Tableau 2.3.2). On note que les coupes totales datent en grande majorité d'avant 1990. Les coupes les plus récentes sont des coupes partielles ou des coupes avec protection de la régénération. Enfin, l'essentiel des perturbations sur le territoire est d'origine humaine comparativement aux perturbations d'origine naturelle.

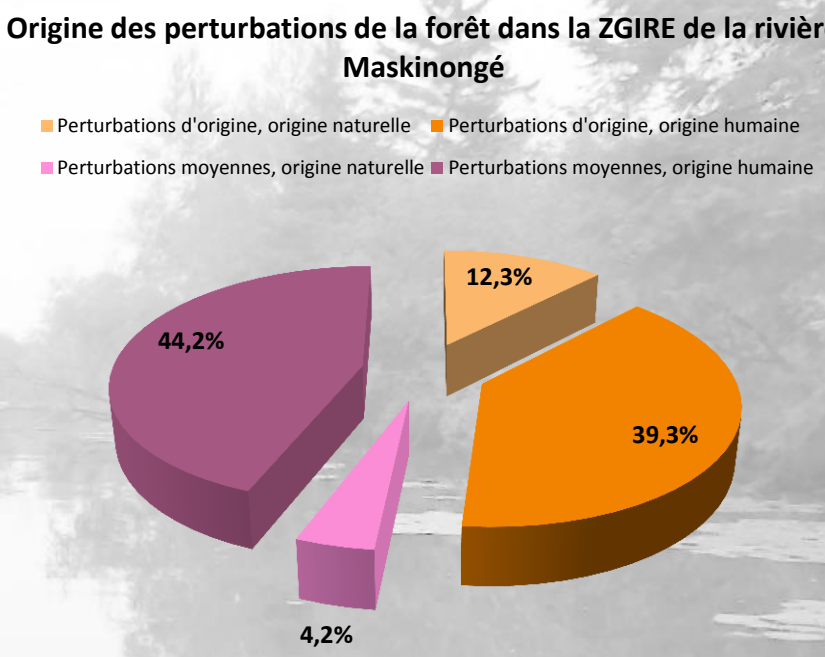
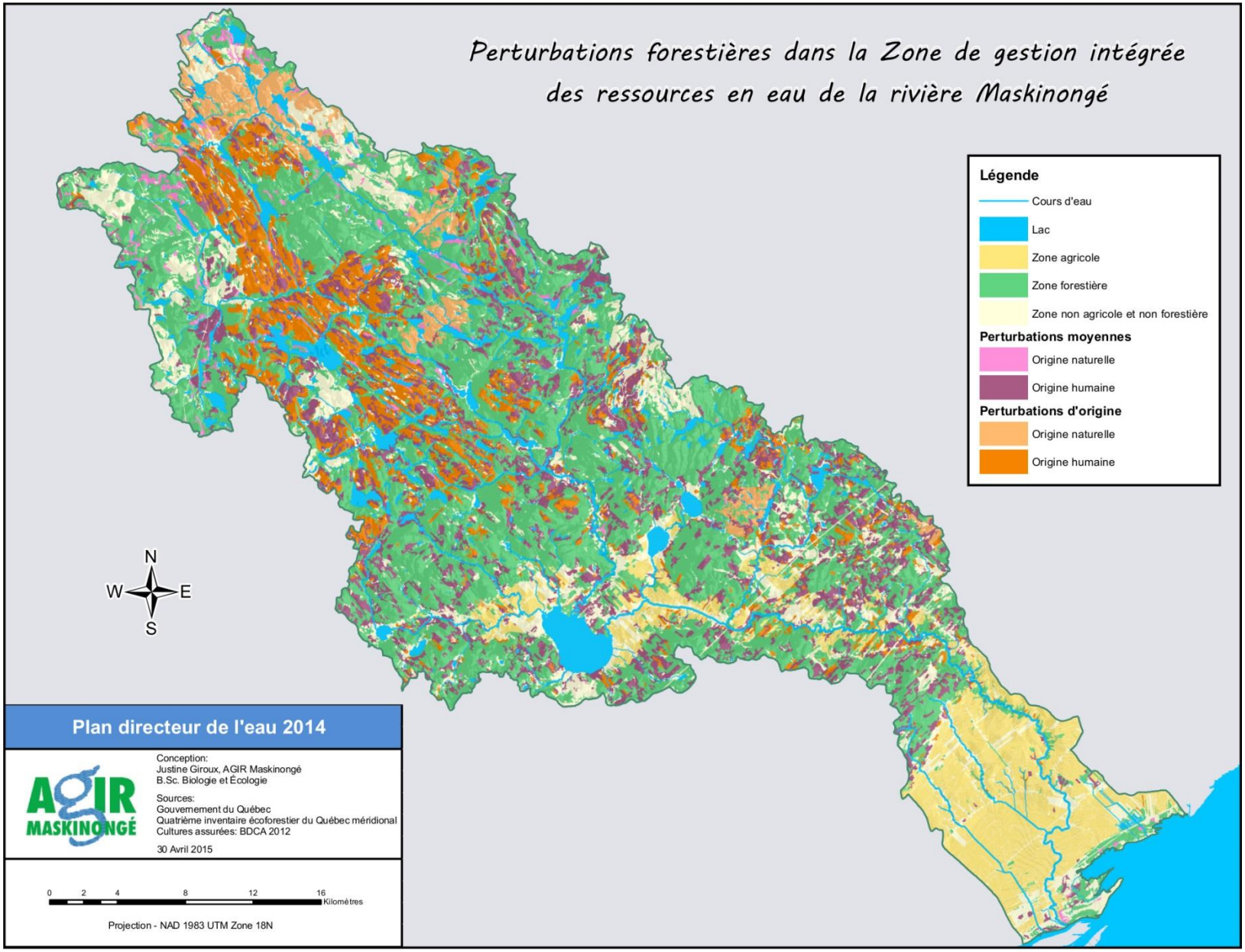


Figure 2.3.5 : Origine des perturbations forestières dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé

Tableau 2.3.2 : Perturbations d'origine naturelle et humaine dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé

		1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2012	Vide	Total	
Perturbations d'origine		*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	***(ha)***	***(%)***
Origine naturelle												
BR	Brûlis total	3 168	428	676							**4 272**	**3,8%**
CHT	Chablis total				6			32			**38**	**0,0%**
DT	Dépérissement total									12	**12**	**0,0%**
ES	Épidémie grave									13	**13**	**0,0%**
FR	Friche									533	**533**	**0,5%**
	TOTAL	3 168	428	676	6	0	0	32	0	558	**4 868**	**4,4%**
Origine humaine												
CBA	Coupe par bandes									4	**4**	**0,0%**
CDV	Coupe avec protection des tiges à diamètre variable							44	28		**72**	**0,1%**
CEF	Coupe d'ensemencement finale						17				**17**	**0,0%**
CPR	Coupe avec protection de la régénération						1485	1718	521	1514	**5 238**	**4,7%**
CPT	Coupe avec protection des petites tiges marchandes et des sols							105	41		**146**	**0,1%**
CRS	Coupe avec réserve de semencier										**0**	**0,0%**
CT	Coupe totale				5729	1175	8			389	**7 301**	**6,6%**
P	Plantation			22	100	1448	563	117	118	348	**2 716**	**2,4%**
PRR	Regarni de régénération pour constituer l'équivalent d'une plantation										**0**	**0,0%**
	TOTAL	0	0	22	5829	2623	2073	1984	708	2255	**15 494**	**14,0%**

		1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2012	Vide	Total	
Perturbations moyennes		*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	*(ha)*	***(ha)***	***(%)***
Origine naturelle												
CHP	Chablis partiel									162	**162**	**0,1%**
DP	Dépérissement partiel du feuillu							11		43	**54**	**0,0%**
EL	Épidémie légère									1448	**1 448**	**1,3%**
	TOTAL	0	0	0	0	0	0	11	0	1653	**1 664**	**1,5%**
Origine humaine												
CAM	Coupe d'amélioration			**8**			27				**35**	**0,0%**
CDL	Coupe à diamètre limite						132				**132**	**0,1%**
CEA	Coupe de préjardinage						54	20			**74**	**0,1%**
CJ	Coupe de jardinage						482	734	74		**1 290**	**1,2%**
CJG	Coupe de jardinage par pied d'arbre ou groupe d'arbres							13			**13**	**0,0%**
CJP	Coupe de jardinage avec régénération par parquets						20	10			**30**	**0,0%**
CJT	Coupe de jardinage avec trouées						21	12			**33**	**0,0%**
CP	Coupe partielle				1444	382	464			11355	**13 645**	**12,3%**
CPM	Coupe progressive d'ensemencement (mélangé)							7			**7**	**0,0%**
CPS	Coupe progressive d'ensemencement						2	29	75		**106**	**0,1%**
DEG	Dégagement de la régénération naturelle ou de plantation						2	114	38		**154**	**0,1%**
ECE	Éclaircie commerciale d'étalement										**0**	**0,0%**
ECL	Récolte dans les lisières boisées								7		**7**	**0,0%**
EPC	Éclaircie précommerciale				256	94	1218	202	35	1	**1 806**	**1,6%**
ESI	Éclaircie sélective individuelle							81			**81**	**0,1%**
RR	Regarni de régénération							2			**2**	**0,0%**
	TOTAL	0	0	8	1700	476	2422	1224	229	11356	**17 415**	**15,7%**



Carte 2.3.4 : Perturbations occasionnées par l'exploitation forestière

3.4. L'industrie

Les industries présentes dans la ZGIRE sont très peu nombreuses. On note la présence d'une entreprise de traitement du bois à Maskinongé (traitement chimique), et une entreprise de torréfaction du bois à Saint-Gabriel. Les seuls rejets industriels potentiels sont liés au traitement chimique du bois.
On dénombre également plusieurs sablières dans la ZGIRE, qui ont un impact possible sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines en raison du ruissellement et de l'infiltration potentielle d'hydrocarbures utilisés pour la machinerie.

3.5. Le tourisme

Le tourisme et la villégiature ont un impact sur différents aspects de l'hydrologie et des milieux aquatiques. Les habitations destinées au tourisme et à la villégiature sont situées au pied du piémont laurentien, à l'orée des boisés, et au nord de cette ligne, dans la partie des Laurentides méridionales.

En annexe :
Carte 2.3. 5 : Aménagement du territoire et du réseau hydrographique lié aux activités récréatives

3.5.1. L'aménagement du réseau hydrographique

Lorsqu'on regarde les nombreux barrages répertoriés par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), on constate que la fonction de la plupart d'entre eux est de type « récréatif ou villégiature » (Figure 2.3.10). Ceci indique qu'un certain nombre de plans d'eau de la ZGIRE ont été créés grâce à l'installation d'un barrage sur un cours d'eau, avec, pour certains un creusage du terrain. On peut par exemple citer le lac Lachance, dont l'existence date de 1962, date de la création du barrage du même nom sur la rivière Matambin. On réalise alors combien le réseau hydrographique a été modifié par l'occupation humaine. Pour sa part, le barrage de Saint-Didace, qui est le plus grand barrage de la ZGIRE, a pour fonction le maintien du niveau du lac Maskinongé en été afin de permettre des usages du lac correspondant aux exigences locales, notamment la navigation.



Figure 2.3. 6 : Barrage de Saint-Didace



Figure 2.3. 7 : Barrage du lac Lachance

La plupart des barrages ont été construits pour la villégiature entre les années 1950 et les années 1970 (Figure 2.3.8 et Figure 2.3.9). Une vingtaine de barrages ont été modifiés suite à leur construction, et on peut penser que bon nombre d'entre eux souffrent d'une certaine vétusté. La plupart de ces barrages sont détenus par des propriétaires privés. La plupart sont des barrages de faible contenance ou des petits barrages. On trouve deux barrages de forte contenance dans la ZGIRE : le barrage de Saint-Didace, qui régule le niveau du lac Maskinongé, et le barrage du lac Parent, à Saint-Damien.

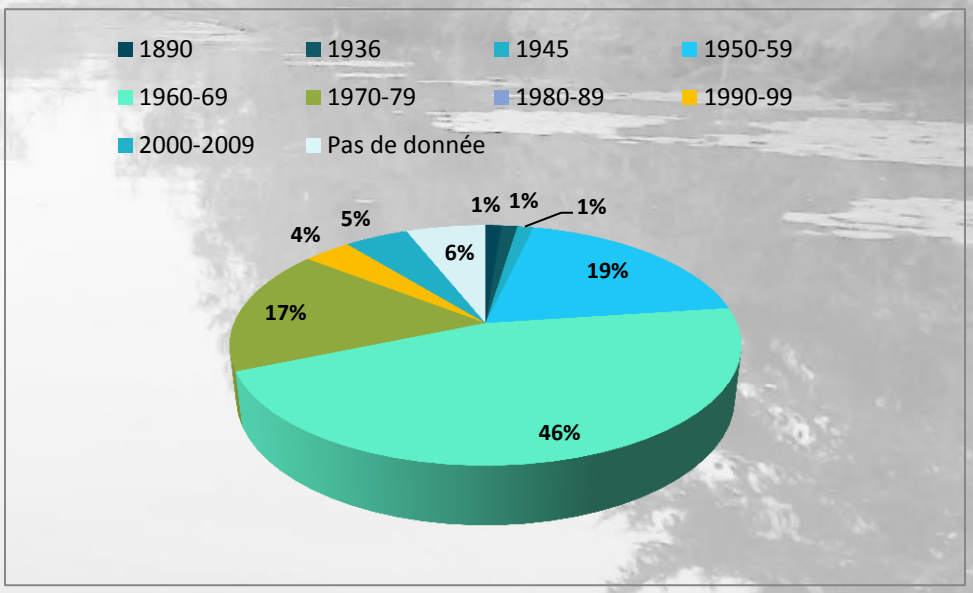


Figure 2.3.8 : Années de construction des barrages dans la ZGIRE (Source : CEHQ)

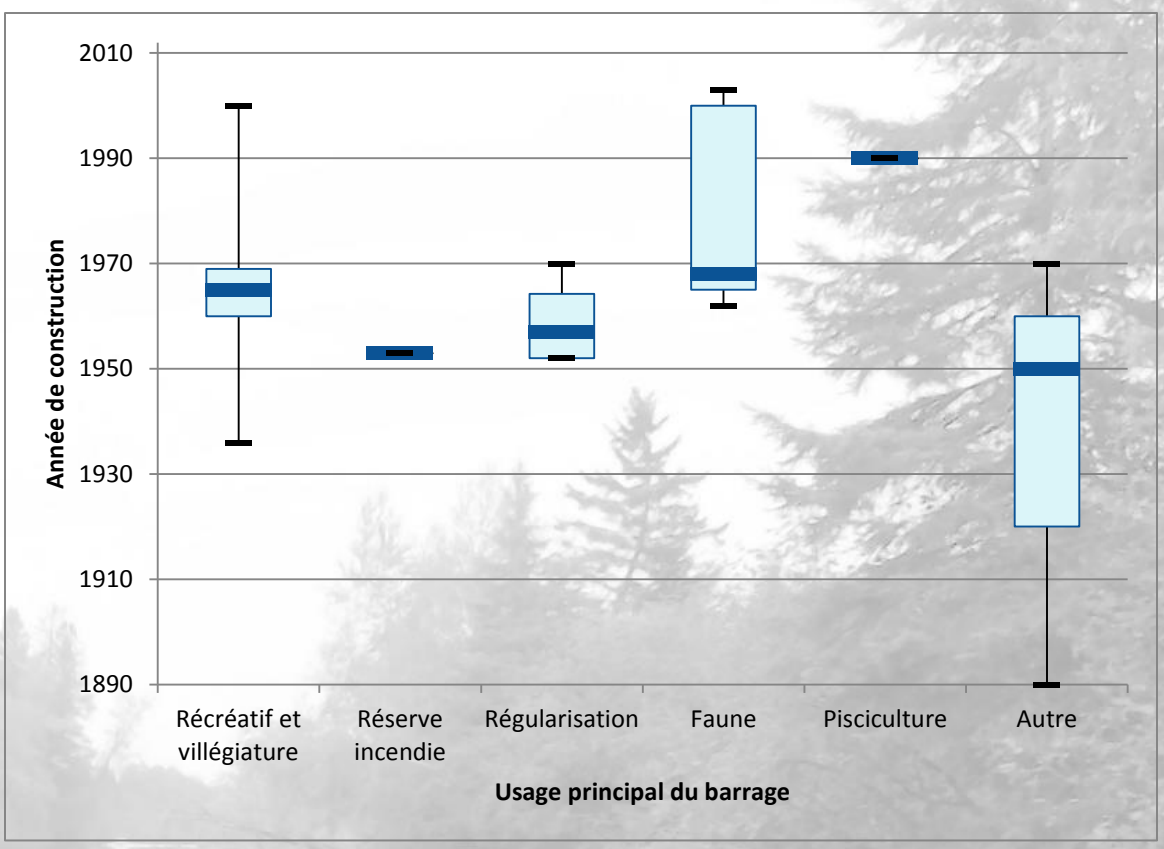


Figure 2.3.9 : Année de construction des barrages en fonction de leur usage (Source : CEHQ)

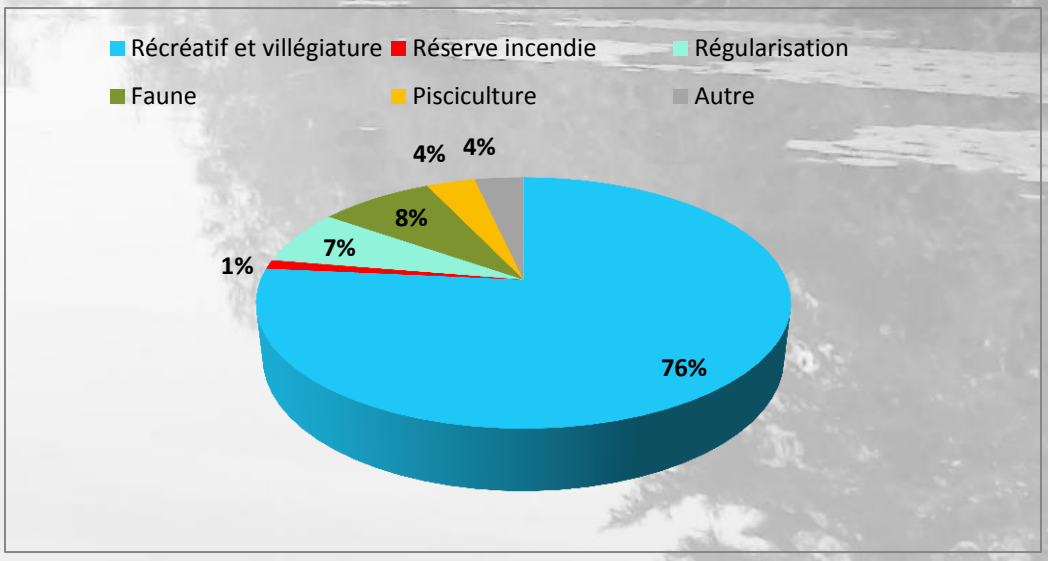


Figure 2.3.10 : Usages principaux des barrages de la ZGIRE (Source : CEHQ)

3.5.2. Les territoires fauniques structurés

Sur les terres publiques, on trouve les Zones d'exploitation contrôlée (ZEC), les pourvoiries, et les réserves fauniques. Ces trois entités n'ont pas la même vocation ni le même statut. Les Zones d'Exploitation Contrôlée sont des territoires de chasse, de pêche et de plein air généralement situées sur les terres de l'état et administrées par des organismes à but non-lucratif. Elles sont chargées de l'aménagement, de l'exploitation et la conservation de la faune, en plus de faciliter l'accès aux territoires pour les usagers. Le réseau des réserves fauniques a été créé dans la perspective de conserver et de mettre en valeur la faune dans diverses parties de la province, pour que la population du Québec y ait accès et que les générations futures puissent, à leur tour, utiliser rationnellement les ressources fauniques qui s'y trouvent. Elles ont donc avant tout un but de conservation de la faune. Les pourvoiries sont des entreprises qui offrent, contre rémunération, de l'hébergement et des services ou de l'équipement pour la pratique, à des fins récréatives, des activités de chasse, de pêche ou de piégeage.
Les ZEC des Nymphes et la Réserve faunique Mastigouche permettent un accès libre aux cours d'eau et plans d'eau de ces territoires, moyennant le paiement d'un droit d'accès qui permet de financer les aménagements et l'entretien nécessaire afin d'assurer l'accessibilité du territoire. Des chalets et des campings sont également présents pour assurer l'hébergement des visiteurs.

Ces trois modes de gestion ont été mis en place pour maintenir l'accessibilité aux territoires publics et en remplacement des clubs privés qui les occupaient jusqu'aux années 1970. Malgré des vocations différentes, ils permettent tous trois des activités touristiques : chasse, pêche, randonnées, canoé. En plus de ces activités, certaines pourvoiries proposent également des activités de découverte de la nature. Ainsi la pourvoirie du lac Blanc, située en terres privées, offre un séjour comprenant l'observation d'ours noir et de barrages de castors, ainsi que la visite d'une tourbière.

3.5.3. Les accès publics aux plans d'eau et aux cours d'eau

Malgré une volonté politique de rétablir un accès plus libre aux plans d'eau et aux cours d'eau, les accès publics restent très limités hors des terres publiques. Sur le territoire de la ZGIRE, on trouve un seul lac public, le lac Maskinongé, avec deux accès : une plage publique avec un débarcadère à Ville Saint-Gabriel et un débarcadère public à Saint-Gabriel de Brandon.

3.5.4. La navigation

On dénombre deux lacs ayant une réglementation sur les embarcations à moteur dans la ZGIRE : le lac Maskinongé et le lac Matambin (Tableau 2.3.3). Certains plans d'eau imposent des restrictions, mais elles sont issues d'un consensus des usagers et ne font pas l'objet d'une réglementation.

Tableau 2.3.3 : Liste des plans d'eau possédant une réglementation fédérale pour la restriction des usages des bateaux à moteurs

Lac Maskinongé	Vitesse limitée à 10 km/h à moins de 150 mètres de la rive Vitesse limitée à 70 km/h à plus de 150 m de la rive
Lac Matambin	Vitesse limitée à 10 km/h à moins de 30 mètres de la rive Vitesse limitée à 55 km/h à plus de 30 mètres de la rive



4. Les ressources en eau

4.1. La qualité des eaux de surface

La qualité des eaux de surface peut être définie selon différents critères, correspondant aux usages de l'eau et à la protection de la vie aquatique. Ainsi, une contamination limitée par des coliformes fécaux ou des cyanobactéries empêchera la baignade, mais permettra d'autres usages, comme la pêche ou le canotage. Les critères de qualité des cours d'eau et des plans d'eau dépendent donc des usages, ou de l'objectif qu'on se fixe, comme le maintien d'une espèce de poisson sensible à la pollution.

4.1.1. Les critères de qualité des principaux paramètres analysés dans les eaux

Différents paramètres physico-chimiques et bactériologiques sont habituellement mesurés dans les cours d'eau et les plans d'eau. Le tableau ci-dessous en résume la signification.

Tableau 2.4.1 : Principaux paramètres mesurés dans l'eau et leur signification

Paramètre	Unité de mesure	Signification	Impact	Origine
Phosphore total	mg/L ou µg/L	Concentration en phosphore dissous et lié aux particules	Eutrophisation des plans d'eau	Diverse : engrais chimiques, fumiers et lisiers, eaux de ruissellement, eaux usées, milieux humides
Azote ammoniacal	mg/L	Concentration en azote sous forme d'ammoniac, d'ammonium	Eutrophisation des plans d'eau	Engrais chimiques, fumiers et lisiers, eaux usées
Nitrates et nitrites	mg/L	Concentration en nitrates et nitrites	Toxique (diminue l'oxygénation du sang) Eutrophisation des plans d'eau.	Engrais chimiques, fumiers et lisiers, eaux usées
Chlorophylle a	mg/L ou µg/L	Indication sur la quantité d'algues microscopiques ou de cyanobactéries présente.	Baisse de la transparence de l'eau à forte concentration	Développement du phytoplancton
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	Bactéries habituellement présente dans l'intestin des animaux : indiquent une contamination par des matières fécales.	Possibilité de la présence de virus, parasites ou bactéries infectant le système digestif	Eaux usées, fumiers et lisiers, déjections animales et humaines
Transparence	m	Profondeur jusqu'à laquelle on peut voir le disque de Secchi dans l'eau.	Plus la transparence est faible, plus l'eau est trouble	Nature du fond, excès de phytoplancton, brassage de l'eau, érosion des berges etc.
Turbidité	UTN	Mesure le trouble de l'eau	Plus la turbidité est élevée, plus l'eau est trouble	
Solides en suspension (ou matières en suspension)	mg/L	Concentration en matières en suspension dans l'eau	Envasement des frayères, toxicité pour les branchies des poissons, gêne pour les poissons qui chassent « à vue »	

Chacun de ces paramètres a des limites particulières en fonction des usages et des niveaux de protection souhaités.

Tableau 2.4.2 : Seuils de concentrations applicables aux principaux paramètres mesurés dans les eaux de surface

	Eau potable	Protection des activités récréatives et esthétique	Protection de la vie aquatique (effet aigu)	Protection de la vie aquatique (effet chronique)
Coliformes fécaux (UFC/100 mL)	20 pour l'eau brute avant désinfection ; 200 pour l'eau brute avant traitement de filtration	200 si contact direct ; 1000 pour contact secondaire	n/d	n/d
Turbidité (UTN)	n/d	Augmentation de 8 UTN si la turbidité est inférieure à 50 UTN	En eau limpide, augmentation de 8 UTN au plus	En eau limpide, augmentation de 2 UTN au plus ; augmentation de 10 % au plus en eau turbide
MES (mg/L)	n/d	n/d	En eau limpide, augmentation de 25 mg/L au plus	Augmentation de 25 mg/L au plus
Phosphore total (mg/L)	n/d	0,03	n/d	0,03
Azote ammoniacal (mg/L de N)	0,2 (altère la désinfection)	n/d	25 à 15°C	1,8 à 15°C
Nitrates (mg/L)	10 (nitrates + nitrites)	n/d	n/d	2,9
Nitrites (mg/L)		n/d	0,06	0,02

4.1.2. L'eutrophisation des lacs

À l'échelle de temps géologique, tous les lacs subissent un phénomène de vieillissement appelé eutrophisation. Il s'agit d'une accumulation progressive de nutriments qui augmente progressivement la teneur du lac en végétaux aquatiques et qui envase peu à peu le fond. Ultimement, chaque lac est amené à devenir un marécage, puis une prairie (Figure 2.4. 1). Ce phénomène prend plusieurs dizaines de milliers d'années. Cependant, si on apporte des nutriments d'origine externe au lac et qu'on enrichit artificiellement son eau, ce phénomène peut s'accélérer et transformer un lac en marécage en un siècle seulement.

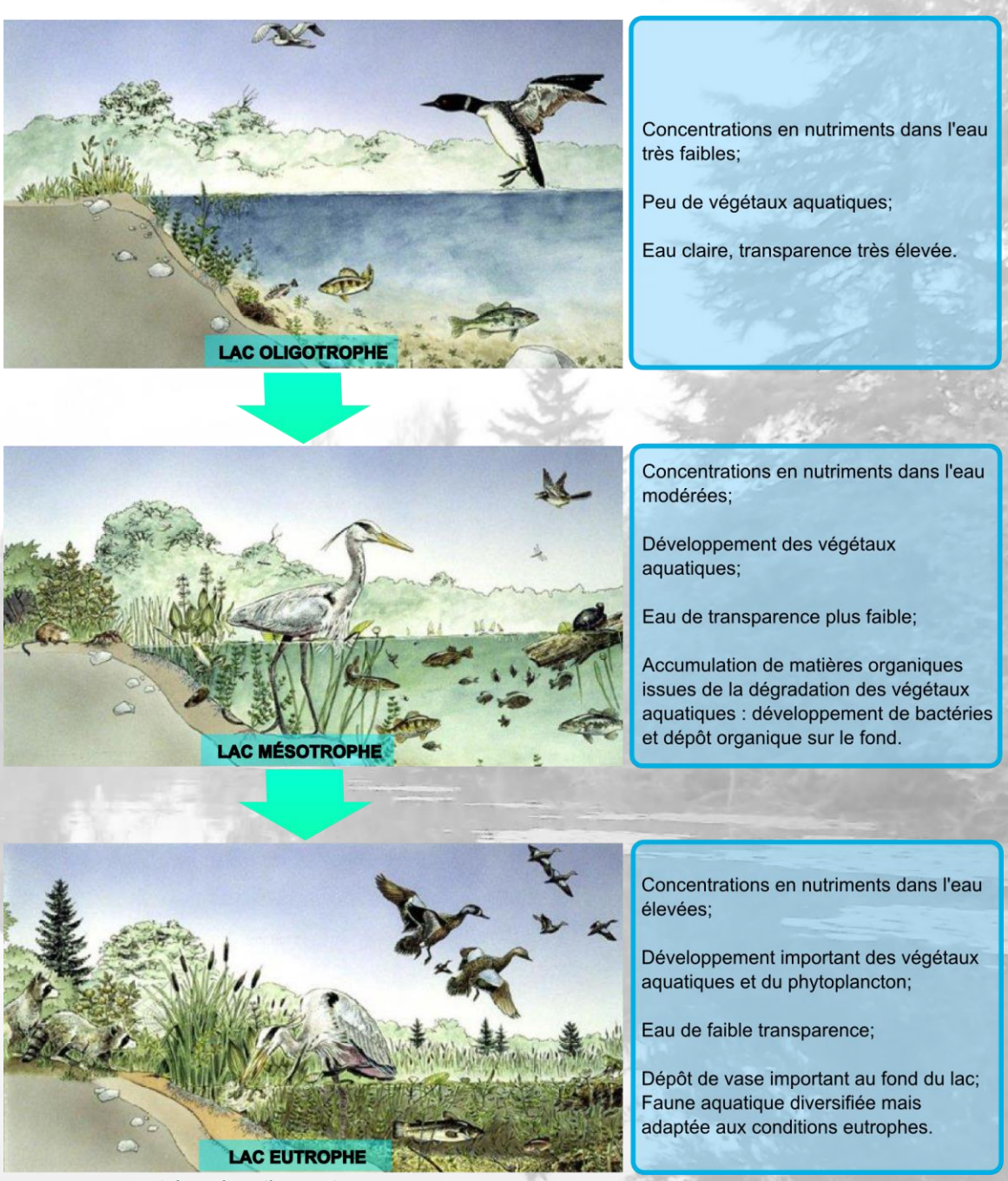


Figure 2.4. 1 : Le phénomène d'eutrophisation

Les éclosions de fleurs d'eau de cyanobactéries sont souvent associées à l'eutrophisation des plans d'eau, bien que des plans d'eau oligotrophes aient aussi été touchés. Le Réseau de surveillance volontaire des lacs est un programme du MDDELCC qui permet aux associations de lacs d'analyser l'eau de leur lac et de déterminer et suivre leur niveau d'eutrophisation. Ainsi, elles sont mieux armées pour éviter la dégradation de la qualité de leur eau. Le MDDELCC a défini des seuils pour chaque paramètre analysé (Figure 2.4.2).

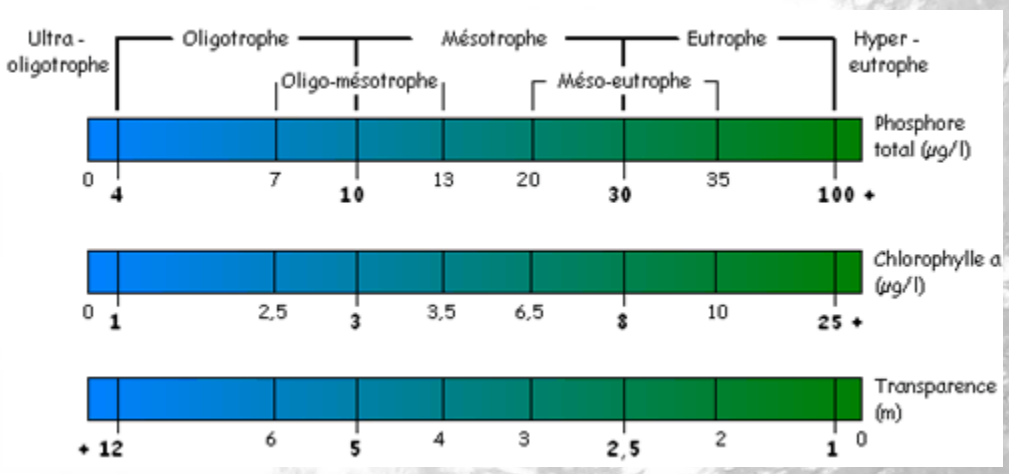


Figure 2.4.2 : Seuils de niveau trophique définis pour les principaux paramètres du RSVL (Ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs)

4.1.3. Les indices de qualité

Plusieurs indices de qualité peuvent être définis pour l'eau. Dans la ZGIRE, nous disposons pour le moment de deux indices :

- L'indice diatomées de l'est du Canada (IDEC), analysé en 2006 (Boissonneault, Intégrité écologique des principaux cours d'eau du bassin, 2006) dans la ZGIRE;
- L'indice de qualité physico-chimique et bactériologique (IQBP) déterminé grâce au Réseau Rivières du MDDELCC.

4.1.3.1. Indice diatomées

Les diatomées sont des algues microscopiques qui ont la particularité d'avoir un squelette externe fait de silice. Elles vivent en suspension dans l'eau ou fixées sur le fond des rivières. Elles sont particulièrement sensibles aux variations de 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. Certaines espèces de diatomées sont très sensibles et ne tolèrent aucune pollution alors que d'autres sont très tolérantes et prolifèrent dans les milieux eutrophes.

L'analyse de leur population permet de connaître l'intégrité écologique et le niveau d'eutrophisation des cours d'eau. La composition de la population de diatomées dépend des conditions du milieu à long terme. Cet indice biologique rend donc compte des conditions du milieu sur plusieurs mois.

4.1.3.2. Indice de qualité physico-chimique et bactériologique (IQBP)

L'IQBP6 est un indice qui évalue la qualité des cours d'eau en fonction de 6 paramètres physico-chimiques et bactériologiques :

- La concentration en phosphore total;
- La concentration en azote ammoniacal;
- La concentration en nitrates et nitrites;
- La concentration en chlorophylle a;
- La concentration en solides en suspension;
- La concentration en coliformes fécaux.

On définit un degré de qualité pour chaque paramètre analysé, et l'IQBP global est toujours le degré de qualité du paramètre le plus faible, qu'on appelle paramètres déclassant.
L'IQBP donne un résultat qui reflète la situation du cours d'eau à l'instant du prélèvement. Il peut varier fortement d'une journée à l'autre en fonction de la pluviométrie ou de conditions particulières, comme un débordement de station d'épuration ou une série d'épandages de fumiers. C'est pourquoi il est important de réaliser un suivi sur l'année et d'observer les variations.

4.1.4. Les pesticides

Les pesticides sont analysés par le MDDELCC dans la rivière Maskinongé à intervalles de temps réguliers. Des analyses ont été réalisées dans la rivière Maskinongé en 2004 et 2006 (Tableau 2.4.3). Une série de prélèvements a été réalisée en 2013 (Tableau 2.4. 4).

Tableau 2.4.3 : Dépassements des critères de toxicité pour les pesticides dans la rivière Maskinongé

Pesticide	Dépassement du critère de toxicité aigüe pour la vie aquatique		Dépassement du critère de toxicité chronique pour la vie aquatique	
	Valeur	**Date**	**Valeur**	**Date**
CHLORPYRIFOS	*Valeur limite : 0,027 µg/L*		*Valeur limite : 0,0035 µg/L*	
	4,7	2004-08-02	4,7	2004-08-02
	2,2	2004-08-16	2,2	2004-08-16
	0,13	2006-05-29	0,13	2006-05-29
	0,05	2006-06-26	0,05	2006-06-26
DIAZINON	*Valeur limite : 0,064 µg/L*		*Valeur limite : 0,004 µg/L*	
	0,12	2004-08-02	0,12	2004-08-02
			0,06	2004-08-16

Deux insecticides ont dépassé les seuils de protection de la vie aquatique en 2004 et 2006. Le diazinon est extrêmement toxique pour les poissons et les invertébrés d'eau douce, ainsi que les oiseaux (Centre de Référence en Agriculture et Agro-alimentaire du Québec, 2013). Le chlorpyrifos est extrêmement toxique pour les animaux aquatiques. Il y a un phénomène de

bioaccumulation chez les poissons. Il est hautement toxique pour les oiseaux (Centre de Référence en Agriculture et Agro-alimentaire du Québec, 2013).

En 2013, les pesticides ont été analysés dans la rivière Maskinongé à Maskinongé, rang de la rivière Sud-Ouest. Aucun d'entre eux ne dépassait les critères de protection de la vie aquatique (effet chronique) (Tableau 2.4. 4).

Tableau 2.4. 4 : Concentrations en pesticides obtenues en 2013 dans la rivière Maskinongé

RÉSULTATS												INTERPRÉTATION			
2013	Mai	Juin				Juillet					Août	CVAC[1] µg/l	FRÉQUENCE		
													DÉTECTION		DÉPASSEMENT
	28	4	12	18	18	2	9	16	23	30	7		Nb	%	CVAC %
HERBICIDES															
Atrazine	-	-	0,7	0,02	0,04	-	-	-	-		-	1,8	3	27,3	0
Deéthyl-atrazine	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-		-	≠	1	9,1	≠
S-Métolachlore	-	-	0,25	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	7,8	3	27,3	0
Bentazone	-	-	0,81	-	-	-	-	-	-	-	-	510	1	9,1	0
MCPA	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6	1	9,1	0
Glyphosate	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	65	1	9,1	0
Imazéthapyr	-	-	0,051	-	-	-	-	-	-	-	-	8,1*	1	9,1	0
Mésotrione	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	≠	1	9,1	≠
INSECTICIDE															
Clothianidine	0,002	-	0,021	-	0,002	-	-	-	-	-	-	≠	3	27,3	≠

\- *Pesticide non détecté; pas de critère ou valeur guide pour ce paramètre*

1 *Critère de qualité de l'eau pour la protection des espèces aquatiques (exposition chronique); valeur du critère ou du critère provisoire*

* *Valeur guide calculée*

≠ *Aucun critère ou valeur guide*

4.1.5. Bilan de la qualité des eaux de la ZGIRE

Les lacs situés en tête des bassins de drainage sont pour la plupart oligotrophes (Carte 2.4.1 en annexe). Par contre, ceux qui sont plus en aval, ou ceux qui sont très habités montrent des signes d'eutrophisation. On constate par exemple que les lacs Hénault et Sainte-Rose ont une concentration en chlorophylle a et une transparence qui prouvent que le processus d'eutrophisation est déjà avancé. Le lac Mandeville est eutrophe et les éclosions de cyanobactéries y sont récurrentes. Cependant, si l'eutrophisation restreint les usages récréatifs tels que la baignade, les lacs eutrophes restent des lieux de grande biodiversité. D'ailleurs, l'IDEC à l'exutoire du lac Mandeville est satisfaisant.

L'IQBP est satisfaisant à bon dans tous les cours d'eau, excepté les petites rivières de la plaine du Saint-Laurent. Les analyses réalisées à l'embouchure de l'Ormière et de la rivière du Bois-Blanc montrent une très forte teneur en solides en suspension (ou une forte turbidité, suivant le paramètre mesuré) et une concentration élevée en phosphore total.

L'IDEC montre un milieu aquatique dégradé dans plusieurs cours d'eau, notamment les petits affluents du lac Maskinongé, la rivière Mandeville, et la rivière Maskinongé. On notera une certaine différence entre les résultats de l'IQBP, qui indiquent une qualité d'eau satisfaisante dans la rivière Maskinongé en aval, et l'IDEC, qui montrent une rivière aux conditions très dégradées. L'IQBP est un indice basé sur une mesure des paramètres physico-chimiques et bactériologiques à une station de qualité d'eau qui représente la valeur médiane de tous les échantillons. Les augmentations ponctuelles de concentrations sont rarement prises en compte dans le calcul de l'IQBP puisque cet indice ne considère que les échantillonnages des mois de mai à octobre, réalisé selon un calendrier préétabli, généralement une fois par mois. L'IDEC, au contraire, est la résultante de toutes les situations de la qualité de l'eau sur la saison. Les deux indices sont donc complémentaires pour évaluer la qualité de l'eau.

Globalement, le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche possède la meilleure qualité d'eau. Cependant, certains lacs habités sont à surveiller. Le sous-bassin versant le plus dégradé est celui de la zone aval, avec des cours d'eau qui s'écoulent presque exclusivement en terres agricoles.

En annexe :
Carte 2.4.1 : Qualité des eaux de surface dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé

4.2. La qualité des eaux souterraines

Les eaux souterraines ont été analysées dans la partie mauricienne de la ZGIRE. Dans la région de Lanaudière, nous ne disposons que des données des services d'aqueducs municipaux.

Dans l'ensemble, les eaux souterraines de la ZGIRE ne présentent pas de problème de qualité pour les paramètres analysés. Les avis d'ébullition survenant parfois dans les réseaux d'aqueducs municipaux sont liés à des bris de conduite ou de matériel.

4.3. Les ressources en eau potable

L'eau potable utilisée dans la ZGIRE provient exclusivement des eaux souterraines. La plupart des municipalités ont un réseau d'aqueduc qui dessert le centre urbain. Les autres habitations disposent de puits personnels : puits de surface ou puits artésiens.

Dans la portion aval de la ZGIRE, la municipalité de Maskinongé est presque exclusivement alimentée par la Régie d'aqueduc de Grand-Pré. La partie non desservie par la régie est alimentée par la Coopérative d'aqueduc du Bois-Blanc. La municipalité de Saint-Justin est partagée entre la Régie d'aqueduc de Grand Pré et la Coopérative du Bois-Blanc. Quelques fermes ont également des puits privés, notamment pour l'alimentation du bétail.

Tableau 2.4.5 : Liste des réseaux d'aqueducs municipaux de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

Municipalité	Nom du réseau	Nombre de personnes desservies	Origine de l'eau	Type de traitement
Mandeville	Mandeville, réseau municipal	990	eau souterraine	chloration
Saint-Didace	St-Didace, réseau municipal	118	eau souterraine	aucun traitement
Saint-Gabriel	St-Gabriel, réseau municipal	3170	eau souterraine	chloration
Saint-Gabriel-de-Brandon	St-Gabriel-de-Brandon par Ville St-Gabriel	1002	eau souterraine	chloration
Saint-Damien	St-Damien, réseau lac Lachance	105	eau souterraine	chloration
Saint-Damien	St-Damien, réseau municipal	420	eau souterraine	chloration
Maskinongé	Maskinongé 01(via Régie Grand Pré)	2165	eau souterraine	chloration
Maskinongé	Coopérative du Bois-Blanc	Quelques maisons	eau souterraine	aucun
Saint-Édouard-de-Maskinongé	Régie de Grand Pré sect.Ouest	452	eau souterraine	chloration, adoucissement
Saint-Édouard-de-Maskinongé	Saint-Édouard-de-Maskinongé	375	eau souterraine	chloration
Sainte-Ursule	Sainte-Ursule (Fontarabie)	310	eau souterraine	aucun traitement
Sainte-Ursule	Sainte-Ursule (village) (via régie)	786	eau souterraine	chloration
Saint-Justin	Saint-Justin (via régie Grand Pré)	600	eau souterraine	chloration
Saint-Justin	Coopérative du Bois-Blanc	106 maisons et fermes	eau souterraine	aucun

Sources : MDDELCC, Régie de Grand Pré, Coopérative du Bois-Blanc

D'après les données dont nous disposons, près de 70 % de la population de la ZGIRE est desservie par un réseau d'aqueduc, et 30 % est alimentée par un puits de surface ou un puits artésien. L'alimentation par les réseaux d'aqueducs municipaux est donc majoritaire dans la ZGIRE (Figure 2.4.3)

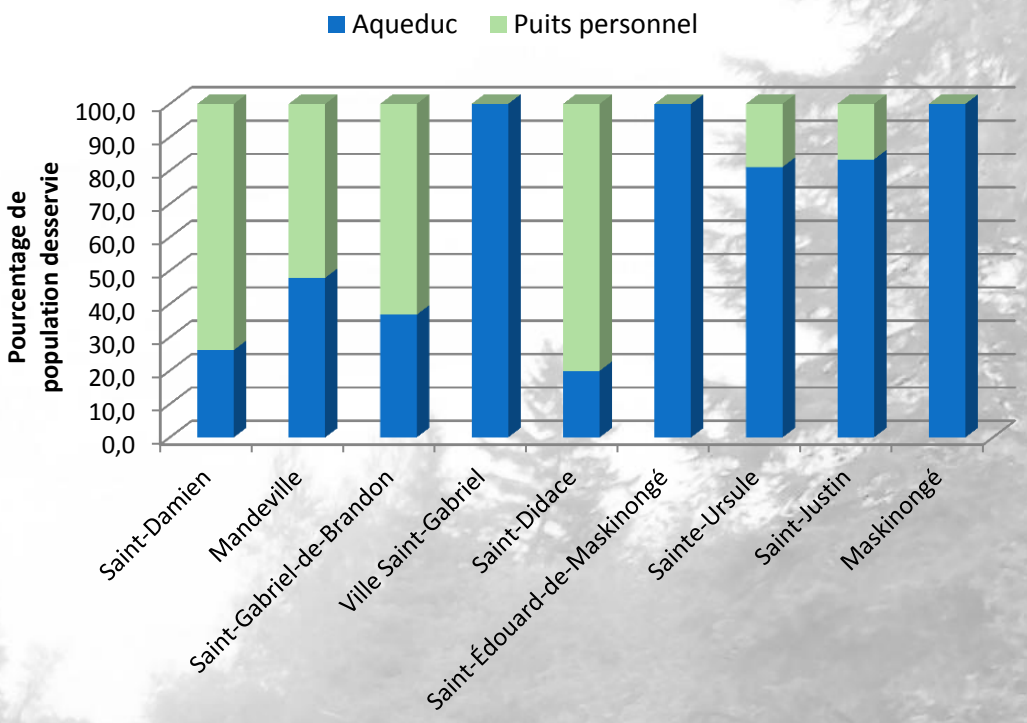


Figure 2.4.3 : Pourcentage de population desservie par un aqueduc municipal dans les principales municipalités de la ZGIRE

En utilisant les données du Système d'information hydrogéologique (SIH), on a également déterminé le nombre de puits artésiens en nappe libre et en nappe captive (Figure 2.4.4). Les puits de surface sont toujours situés en nappe libre, et ils ne sont pas répertoriés dans le SIH. Les données sont donc uniquement celles des puits profonds.

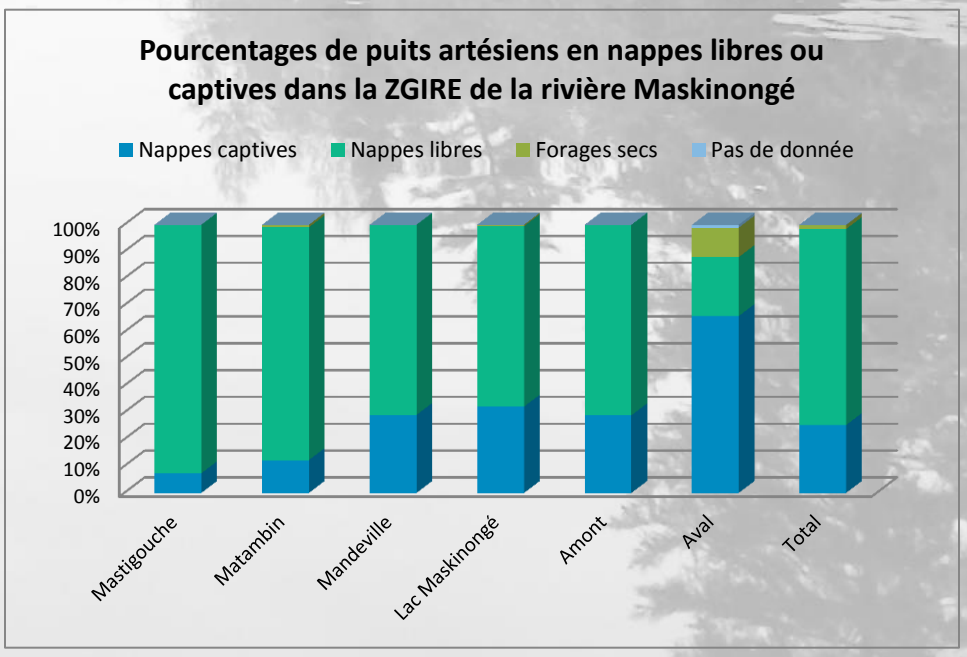


Figure 2.4.4 : Puits artésiens en nappes libres et captives par sous-bassin versant

Pour déterminer la nature des nappes, nous avons analysé la stratigraphie de chaque forage. Les pompages réalisés sous une couche imperméable, par exemple d'argile, sont considérés comme des puits en nappe captive.
On voit ici que la majorité des puits capte l'eau de nappes libres, sauf dans le sous-bassin versant aval, où les puits artésiens sont davantage situés en nappe captive. Ce constat concorde avec la nature des sols dans ce sous-bassin versant.

4.4. Le traitement des eaux usées

Plusieurs municipalités de la ZGIRE possèdent une station d'épuration. La liste des stations et leurs caractéristiques sont présentées dans les tableaux ci-dessous.
Si la majorité de la population est alimentée en eau potable par un réseau municipal, seulement 35 % des citoyens sont raccordés à un réseau d'égout (Figure 2.4.5). Ce sont donc 65 % des eaux usées qui sont traitées par des systèmes individuels de traitement des eaux. Dans ce contexte, l'application du règlement sur le traitement des eaux usées des résidences isolées est particulièrement importante.

Tableau 2.4.6 : Les stations d'épuration de la ZGIRE de la rivière Maskinongé

Municipalité	Type de traitement	Date de mise en opérations	Nombre de Trop-pleins	Type de réseau	Trop-pleins et émissaire	Cours d'eau récepteur	Population desservie	Débit moyen de conception (m3/j)	Débit moyen en 2013 (m3/j)
Maskinongé	Étangs aérés	1999-02-01	2	unitaire	P.P principal	Ruisseau du bout des terres	1110	650	499,4
					P.P Sainte-Marie	Rivière Maskinongé			
					Émissaire	Ruisseau du bout des terres			
Saint-Justin	Étangs aérés	1994-06-01	4	unitaire	P.P. n°1	Rivière l'Ormière	331	214 (dont 12 d'origine industrielle)	161,1
					P.P. n°2	Rivière l'Ormière			
					P.P. rue Gérin	Rivière l'Ormière			
					T.P. entrée étangs	Rivière l'Ormière			
					Émissaire	Rivière l'Ormière			
Saint-Édouard-de-Maskinongé	Étangs à rétention réduite	2001-02-01	2	unitaire	Dév. Route 348	Cours d'eau Casaubon	434	171	87,2
					T.P. d'entrée	Rivière Maskinongé			
					Émissaire	Rivière Maskinongé			
Saint-Gabriel	Boues activées	1985-06-01	2	pseudo-séparatif	TP n°1 (regard 5)	Ruisseau Comeau	4400	2086	1680
					TP n°2 (regard 6)	Rivière Maskinongé			
					Émissaire	Rivière Maskinongé			
Saint-Damien	Disques biologiques	2010-01-09	0	séparatif	Émissaire	Rivière Matambin	350	130	68,9

Tableau 2.4.7 : Stations d'épuration possédant des valeurs limites de rejet pour le phosphore total ou les coliformes fécaux

Municipalité	Exigence de rejet phosphore (mg/L) du 15-05 au 14-11	Exigence coliformes fécaux (UFC/100 mL) (moyenne géométrique)	
Maskinongé	0,8	Du 01-06 au 30-09	20 000
Saint-Justin	n/a	Du 01-06 au 30-09	10 000
Saint-Édouard- de-Maskinongé	n/a	Du 01-05 au 31-10	10 000
Saint-Gabriel	0,6	n/a	n/a
Saint-Damien	0,8	Du 01-05 au 30-11	2 000

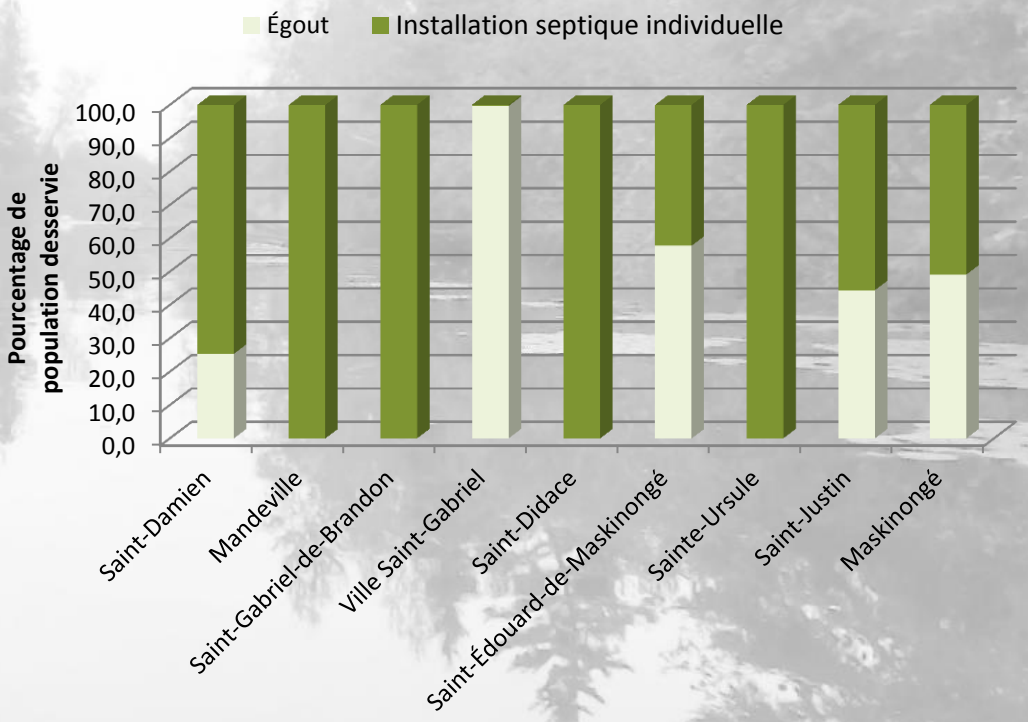


Figure 2.4.5 : Pourcentage de la population raccordée à un égout municipal dans les principales municipalités de la ZGIRE (On ne considère sur le graphiques que la partie des municipalités comprise dans la ZGIRE)

Certaines stations d'épuration ne traitent pas spécifiquement le phosphore, et n'ont donc pas d'exigence de rejet (Tableau 2.4.7). Les coliformes fécaux ne sont pas traités par désinfection, mais les procédés d'étangs aérés ou de biodisques permettent une certaine diminution de leur concentration. On note tout de même que les concentrations admises dans les eaux traitées sont très élevées, et que seule une dilution dans le cours d'eau récepteur peut permettre de retrouver des taux acceptables.

La station d'épuration de Ville Saint-Gabriel est celle qui connaît le plus de surverses et de surverses non autorisées (Figure 2.4.6). Différents facteurs expliquent ces surverses. Parmi ces facteurs, le procédé d'épuration employé est important. Les étangs aérés ont des volumes de bassins qui permettent davantage d'absorber les volumes d'eau supplémentaires apportés par les pluies et la fonte des neiges. La station d'épuration de Saint-Damien ne produit aucun débordement, sauf en cas d'incident. La station de Saint-Justin a connu un débordement continu de 78 jours en 2010 en raison d'une obstruction en entrée de station.

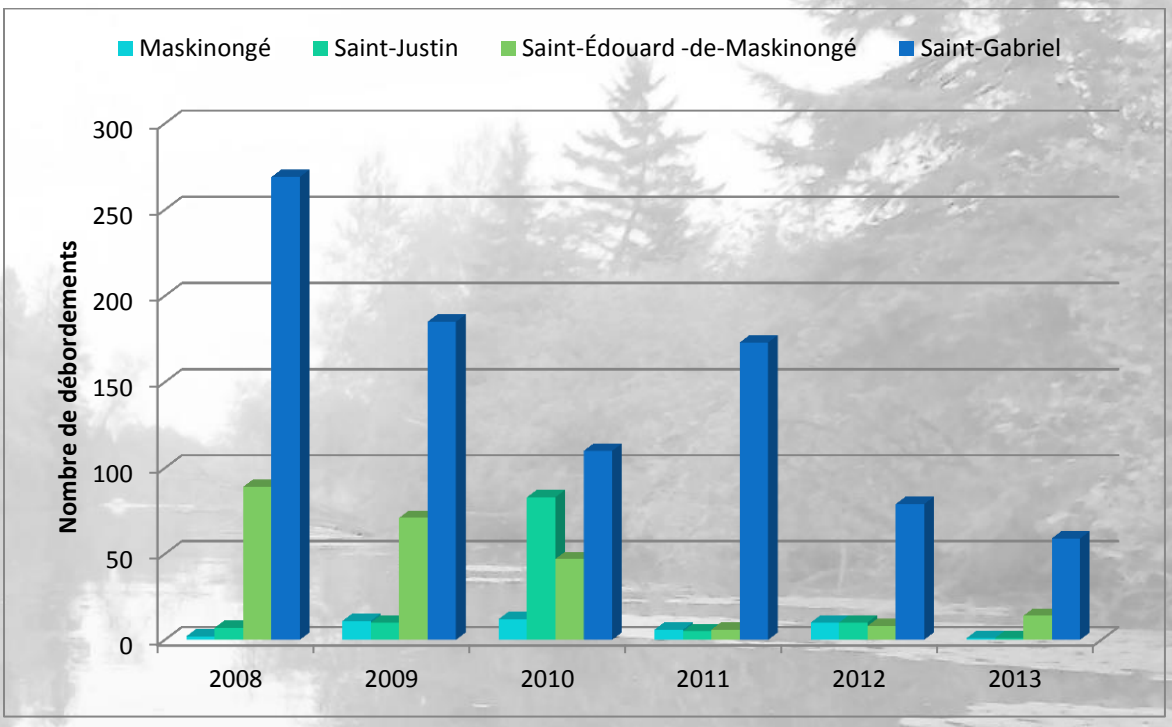
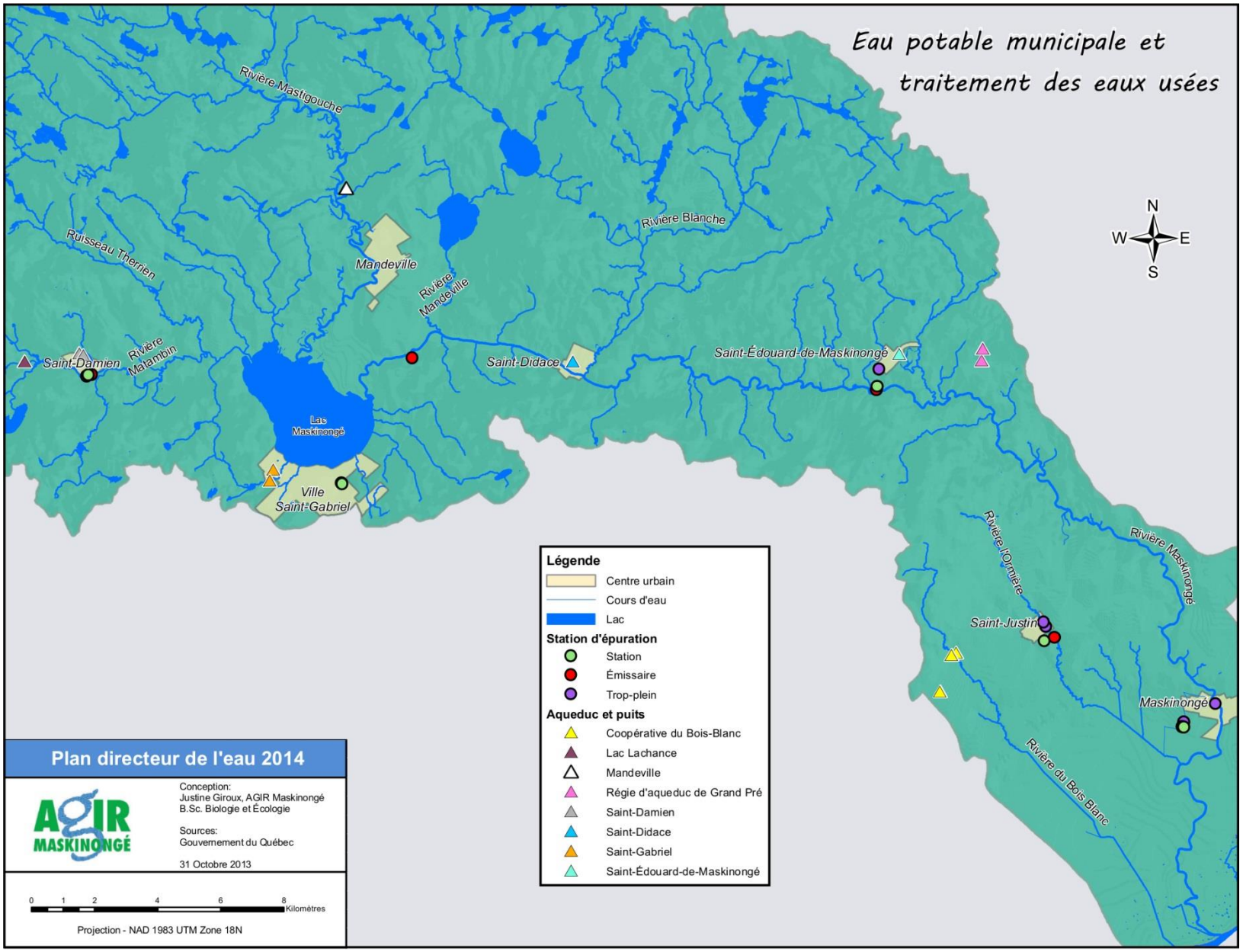


Figure 2.4.6 : Nombre de débordements des stations d'épuration entre 2008 et 2013



Carte 2.4.2 : Localisation des puits municipaux et des stations d'épuration



PLAN DIRECTEUR DE L'EAU

DIAGNOSTIC de la ZONE de GESTION INTÉGRÉE des RESSOURCES en EAU de la RIVIÈRE MASKINONGÉ



DIAGNOSTIC

1. Le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche

1.1. Conservation de la biodiversité

1.1.1. La rupture de la connectivité par les routes et les chemins

Le sous-bassin versant de la Mastigouche se caractérise par un couvert forestier majoritaire, et une grande superficie de territoires publics. Les perturbations sont donc plus limitées que sur d'autres territoires, mais elles existent cependant. En effet, les nombreuses routes et les chemins forestiers qui sillonnent le territoire croisent les cours d'eau, créant autant de ponceaux et de ponts. Les ponceaux en particulier doivent faire l'objet d'une attention particulière. Mal posés, ils représentent un obstacle à la migration du poisson, et donc à sa capacité de rejoindre ses habitats et de se reproduire. Bien posés, selon les règles établies par le ministère des Ressources naturelles (Ministère des Ressources naturelles, 1997) et le ministère des Transports du Québec (Ministère des Transports du Québec, 2004), ils peuvent aussi rester autant de passages critiques, par exemple pour l'omble de fontaine (Goerig, 2012).

Dans le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche, on dénombre en moyenne une traverse de cours d'eau par deux kilomètres, majoritairement des ponceaux, ce qui implique une fragmentation importante du réseau hydrographique.

1.1.2. La protection de la tortue des bois

1.1.2.1. Habitat et cycle de vie de la tortue des bois

Elle vit en forêt, surtout dans les aulnaies, en bordure des cours d'eau claire et plutôt calme à fond sablonneux ou pierreux. Elle a un domaine vital de 20 à 30 ha en moyenne.
Au printemps, elle recherche les endroits ensoleillés, donc dégagés. Les femelles creusent un nid dans les berges de sable ou de gravier. Elles y pondent ensuite leurs œufs.
En été, la tortue des bois vit dans la forêt qui borde le cours d'eau, où elle s'abrite du soleil. Elle peut même s'enfouir dans le sol ou aller dans l'eau.

Au mois de septembre, les œufs éclosent et les jeunes retournent à la rivière. L'automne est aussi la période d'accouplement.

À la fin de l'automne, la tortue des bois s'enterre au fond du cours d'eau pour hiberner. Il est important que l'eau soit bien oxygénée car pendant cette période, la tortue ne respire que par la peau.



Figure 3.1.1 : Tortue des bois au bord d'un cours d'eau

1.1.2.2. Mesures de protection

Les principales menaces sur la tortue dans les terres habitées du sous-bassin versant sont les suivantes :

- Les routes, où elles sont heurtées par les véhicules : les routes qui longent la Mastigouche isolent les berges du reste des milieux naturels et font donc perdre une partie de la connectivité entre la rivière et les boisés;
- Les tondeuses à gazon et les débrousailleuses, dont les lames les blessent ou les tuent;
- Les animaux domestiques, qui les attaquent ou déterrent leurs œufs, mais surtout des prédateurs sauvages bien adaptés aux zones urbaines, comme les ratons laveurs ou les moufettes;
- L'exploitation du sable et du gravier à moins de 200 mètres du bord de l'eau;
- La perte des habitats par l'urbanisation des rives, notamment le déboisement et le remblai des milieux humides;
- La pollution de l'eau, dans laquelle les tortues hibernent.

Des mesures de protection sont applicables aux terres publiques, notamment pour l'exploitation forestière. La zone de protection de la tortue des bois est définie à partir de son point d'observation. Il s'agit d'une bande de 200 mètres de part et d'autre du cours d'eau, et de 3 kilomètres en amont et en aval du point d'observation.

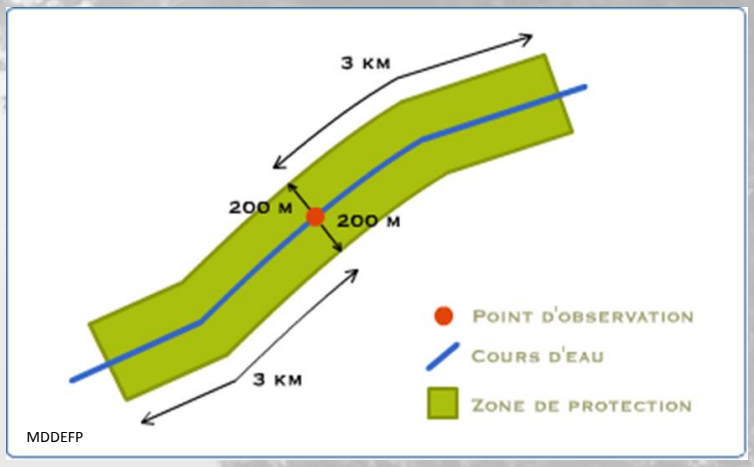


Figure 3.1.2 : Zone de protection de la tortue des bois (Source : MFFP)

Règles applicables dans la zone de protection :

- Aucune activité d'aménagement forestier n'est permise dans la zone de protection pendant la période d'activité de la tortue des bois, soit du 31 mars au 15 novembre.
- Certaines activités sont permises dans la zone de protection pendant la période d'hibernation de la tortue des bois, soit entre le 15 novembre et le 31 mars. Les travaux doivent être réalisés de façon à conserver un habitat optimal pour cette espèce et à ne pas restreindre ses déplacements en période d'activité.
- En raison de la grande diversité des habitats forestiers utilisés par la tortue des bois et de ses nombreux déplacements estivaux, les activités d'aménagement doivent être adaptées aux différents milieux qu'elle fréquente et doivent se faire selon des conditions particulières.

Par contre, en terres privées, la sensibilisation et l'engagement des citoyens sont des outils essentiels pour permettre de la protéger.

Les carrières et sablières sont problématiques quand elles sont proches des rivières et des lacs où on retrouve la tortue. Les tortues installent leur nid dans le sable, et les œufs finissent ramassés par les machines. La mortalité des tortues qui se déplacent dans les carrières est également importante, en raison de la machinerie.

Dans la zone d'occurrence de la tortue des bois, on trouve de nombreuses résidences, ainsi qu'une sablière. La localisation des sites de ponte devrait être réalisée afin de déterminer si l'occupation des rives est critique pour la survie de la tortue des bois. Les milieux boisés essentiels à sa survie devraient être préservés dans la zone où des occurrences ont été observées, par exemple par la mise en place d'un règlement municipal sur l'abattage d'arbres dans ces secteurs.

1.1.3. La préservation des milieux humides

Les milieux humides sont des habitats essentiels pour de nombreuses espèces animales et végétales. De plus, ils constituent des zones tampons indispensables pour la préservation de la qualité de l'eau et la protection contre les inondations (Figure 3.1.3).

Le développement résidentiel devrait toujours tenir compte de la préservation des milieux humides. Cependant, comme beaucoup de ces milieux ne sont pas cartographiés, il est parfois délicat pour les municipalités de mettre en application leur réglementation.

Les milieux humides situés en terres publiques ne sont pas menacés. Par contre, le long de la rivière Mastigouche, on trouve plusieurs milieux humides qui sont d'anciens méandres, aujourd'hui séparés du lit principal de cette rivière. Il y a davantage d'habitations dans ce secteur, et une délimitation précise des milieux humides dans le sud du sous-bassin versant serait à réaliser.

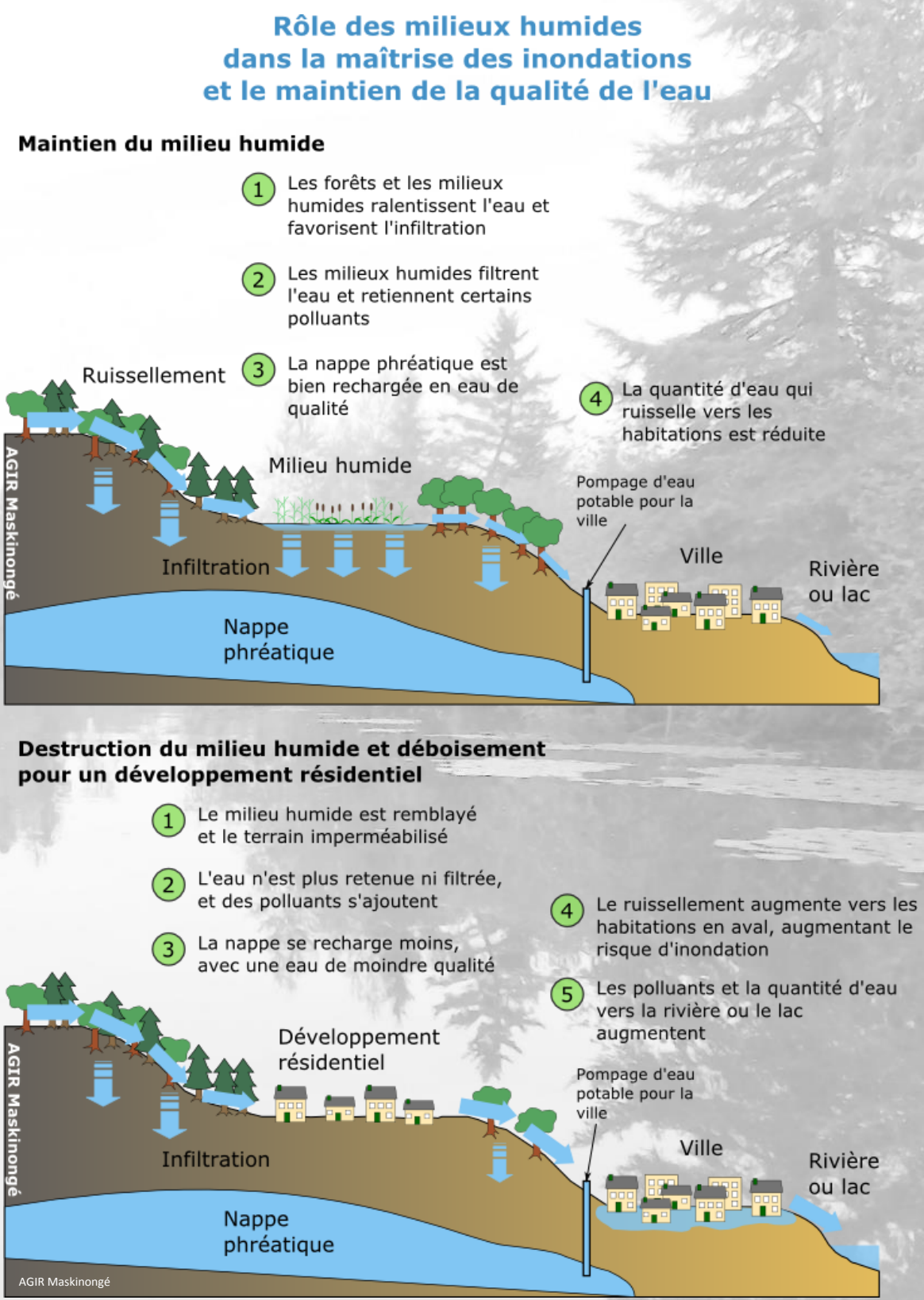


Figure 3.1.3 : Rôle des milieux humides en amont des lacs et des cours d'eau

En bordure des cours d'eau et des plans d'eau, les milieux humides sont essentiels à la régularisation des inondations et à la reproduction du poisson (Figure 3.1.4).

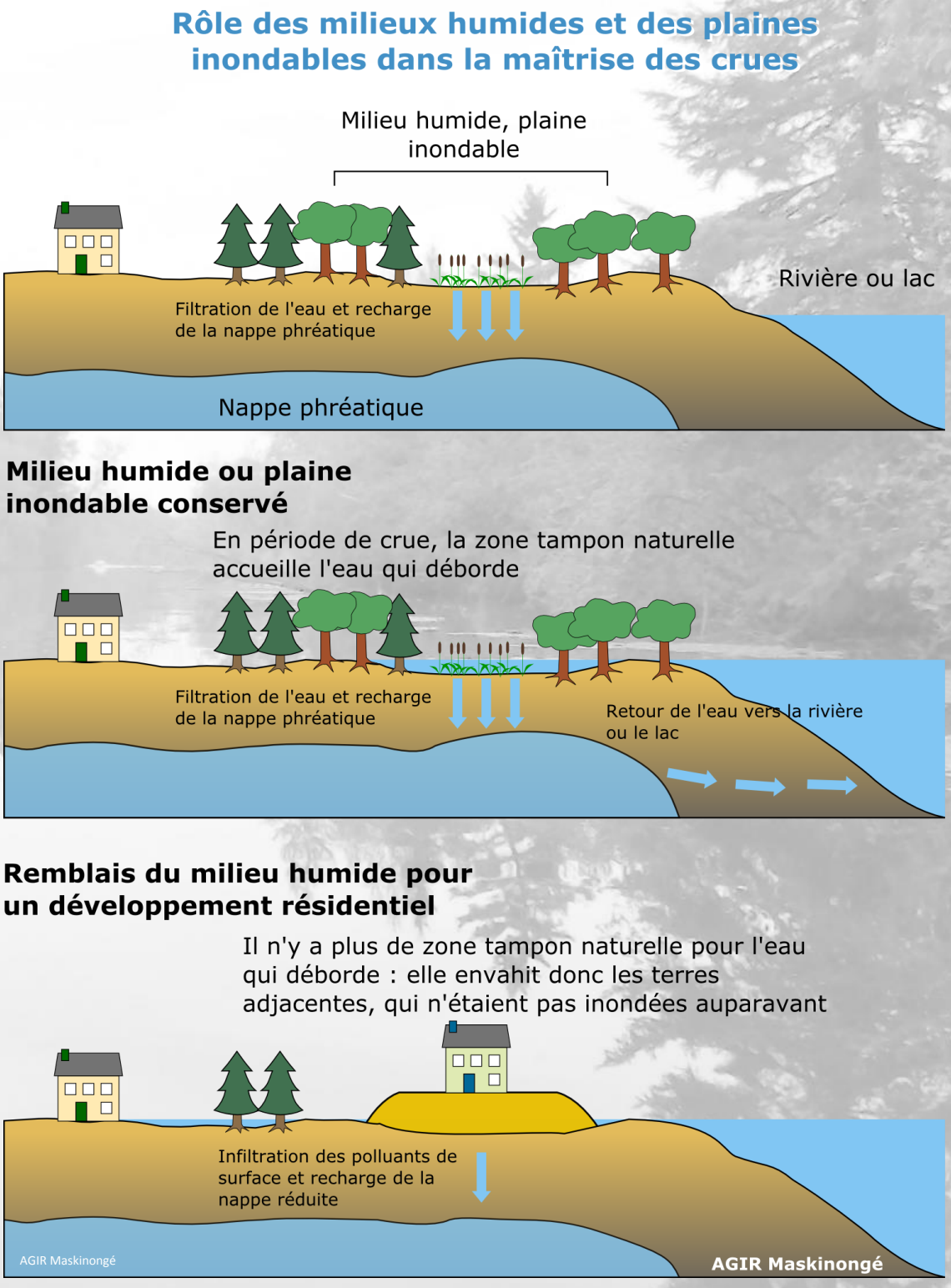


Figure 3.1.4 : Rôle des milieux humides riverains

1.1.4. La gestion des ressources halieutiques

1.1.4.1. Les frayères

Quelques frayères sont reconnues dans le sous-bassin versant de la Mastigouche, dont une frayère à omble de fontaine et une frayère à maskinongé.

La rivière Mastigouche est également un important corridor de reproduction pour l'éperlan arc-en-ciel. Une importante remontée d'éperlans se produit chaque année dans sa partie aval entre le lac Maskinongé et le rang Saint-Augustin à Mandeville.

1.1.4.2. Les ensemencements de poissons

Tous les territoires fauniques structurés (Zone d'exploitation contrôlée ou zec, réserve faunique et pourvoirie) offrent des activités de pêche sportive. La plupart des lacs situés dans les pourvoiries sont ensemencés afin de soutenir la pression de pêche importance dans ce type de territoire. Dans la ZEC des Nymphes et la réserve faunique Mastigouche, plusieurs lacs soutiennent des populations naturelles de poissons alors que des ensemencements sont utilisés comme outil de gestion dans certains plans d'eau afin de soutenir la qualité de la pêche.

Une étude en trois volets a été réalisée par AGIR Maskinongé sur l'impact de l'ensemencement des ombles de fontaine dans plusieurs pourvoiries du bassin versant (deux dans le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche et une dans le sous-bassin versant de la rivière Matambin).

Les impacts potentiels des ensemencements de poissons sont les suivants :

- Introduction de parasites et maladies;
- Diminution des poissons-fourrage;
- Compétition inter-espèces pour la nourriture et les sites de frai;
- Altération génétique par la création d'hybrides stériles.

Une question qui n'avait pas été abordée jusqu'alors était celle de l'altération de la qualité de l'eau liée aux ensemencements. Celle-ci pouvait être due à la surpopulation de poissons ou le taux de mortalité des poissons ensemencés.

Le premier volet de l'étude a montré que la mortalité des ombles de fontaine ensemencés était nulle, quelle que soit la saison, avec ou sans acclimatation des poissons (Côté, 2011).

Le deuxième volet de l'étude a démontré que plus de 85 % des ombles de fontaines ensemencés étaient prélevés par les activités de pêche. Un pourcentage des ombles de fontaine restants (2,46 % du total) migre vers l'aval, essentiellement à l'automne, probablement à la recherche de sites de frai et de nourriture. L'augmentation du niveau de l'eau aide également cette migration (Malo, 2011).

L'étude menée dans le troisième volet montre une contribution en phosphore des poissons ensemencés non capturés inférieure à 1,5 % (Boissonneault, 2012).

Une autre problématique est cependant présente dans les lacs privés. Le lac Sainte-Rose a subi au cours de ces dernières années plusieurs ensemencements de truite arc-en-ciel (Annexe 1). La truite arc-en-ciel est une espèce de truite provenant de l'ouest de l'Amérique du Nord, donc non indigène au Québec. Elle a été introduite au Québec pour la pêche sportive. Depuis, elle s'est adaptée aux cours d'eau du Québec, et parvient à s'y reproduire. Elle fraye à la fin de l'hiver, contrairement à l'omble de fontaine, qui se reproduit à l'automne. Cependant, les habitats des deux espèces sont semblables et la croissance de la truite arc-en-ciel durant la première année est beaucoup plus importante, ce qui crée une compétition entre les deux espèces. Des études suggèrent que l'introduction de truites arc-en-ciel dans l'habitat de l'omble de fontaine pourrait faire diminuer les effectifs de ce dernier (Dodson, 2000) (Hamann, 2010). Pour que les ensemencements de truite arc-en-ciel soient autorisés, il faut qu'ils respectent le zonage piscicole (MAPAQ) et le règlement sur l'aquaculture et la vente des poissons (Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune). Le lac Sainte-Rose fait partie de la zone piscicole 15.

Règlement sur l'aquaculture et la vente des poissons
Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune

14. L'espèce de poisson que l'on voudrait ensemencer doit être déjà présente dans le plan d'eau visé, sauf si l'on veut ensemencer de l'omble de fontaine, de la truite arc-en-ciel, de la truite brune, de l'omble moulac ou de l'omble lacmou.

Les ensemencements de truites arc-en-ciel sont destinés à soutenir les activités de pêche, et ont donc un impact positif sur le maintien ces activités. Cependant, le lac Sainte-Rose est situé juste en aval de la ZEC des Nymphes, qui ensemence de l'omble de fontaine pour maintenir les populations naturelles. Il serait souhaitable qu'une évaluation des populations de poissons du lac soit réalisée avant de décider de l'espèce à ensemencer et de la quantité de poissons à introduire. Une sensibilisation des associations de lacs dans les habitats potentiels des ombles de fontaine serait à réaliser.

1.2. Qualité de l'eau des lacs et des cours d'eau

1.2.1. La qualité des bandes riveraines

Les municipalités du sous-bassin versant de la Mastigouche ont adopté des règlements pour la revégétalisation des rives des cours d'eau et des lacs. La municipalité de Mandeville impose une bande végétalisée de 5 mètres, et Saint-Zénon de 10 mètres. Cependant, plusieurs obstacles à la mise en œuvre de ces règlements, ainsi qu'au règlement de zonage sur les rives et le littoral sont soulignés par les municipalités :

- Le nombre très important de lacs présents sur les territoires des municipalités ne permet pas à l'unique inspecteur municipal de contrôler les rives de façon systématique. L'emphase est mise sur les principaux lacs habités.
- Le littoral n'est pas défini, et l'application correcte du règlement de zonage est en pratique très difficile.
- Les riverains peinent à comprendre que les plages formées avec le temps, soit par des apports de sable, soit par l'élimination systématique de la végétation sur les sols sablonneux, font partie du littoral et de la rive et devraient être laissées en végétation.

Les graphiques ci-dessous montrent que plus de la moitié des rives du lac Sainte-Rose et 40 % de celles du lac Hénault sont de qualité faible ou très faible (Figure 3.1.5 et Figure 3.1.6). Les rives de mauvaise qualité sont donc dans ces lacs un des facteurs de dégradation de la qualité de l'eau et d'eutrophisation.

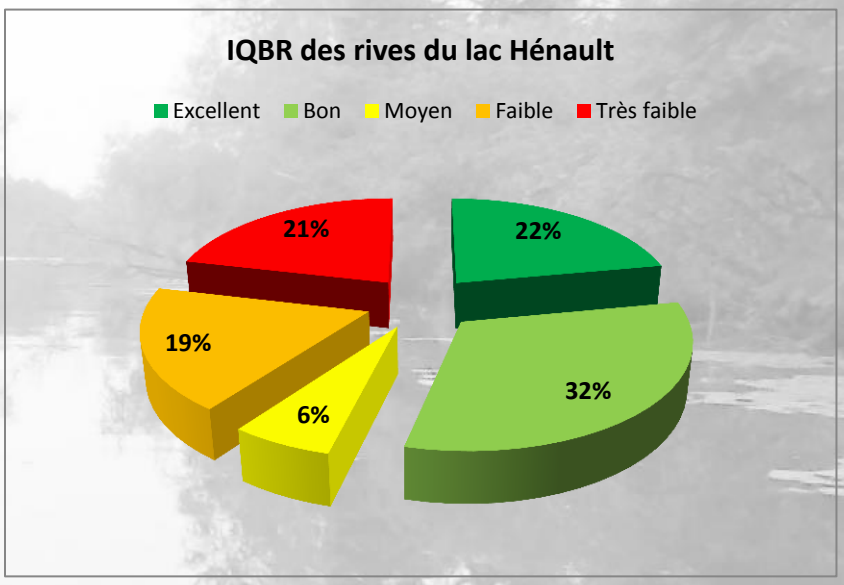


Figure 3.1.5 : Qualité des bandes riveraines du lac Hénault selon l'IQBR

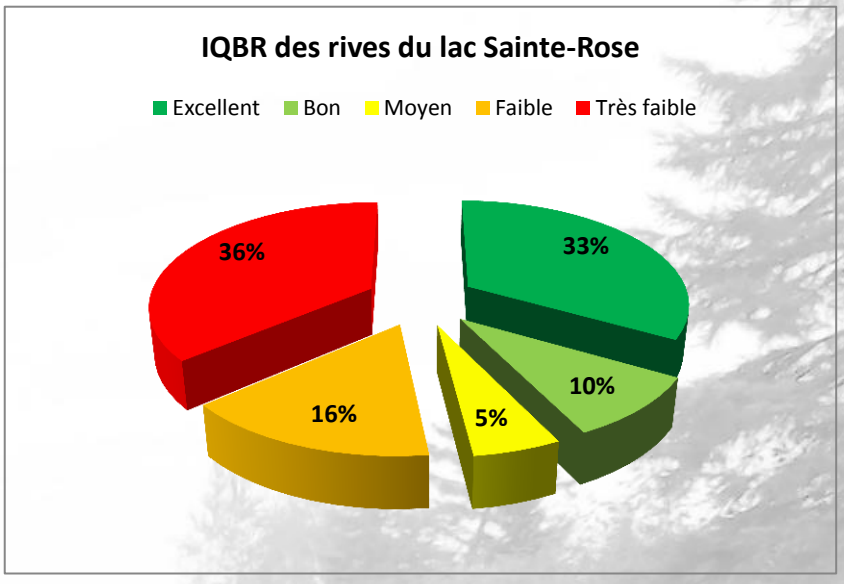
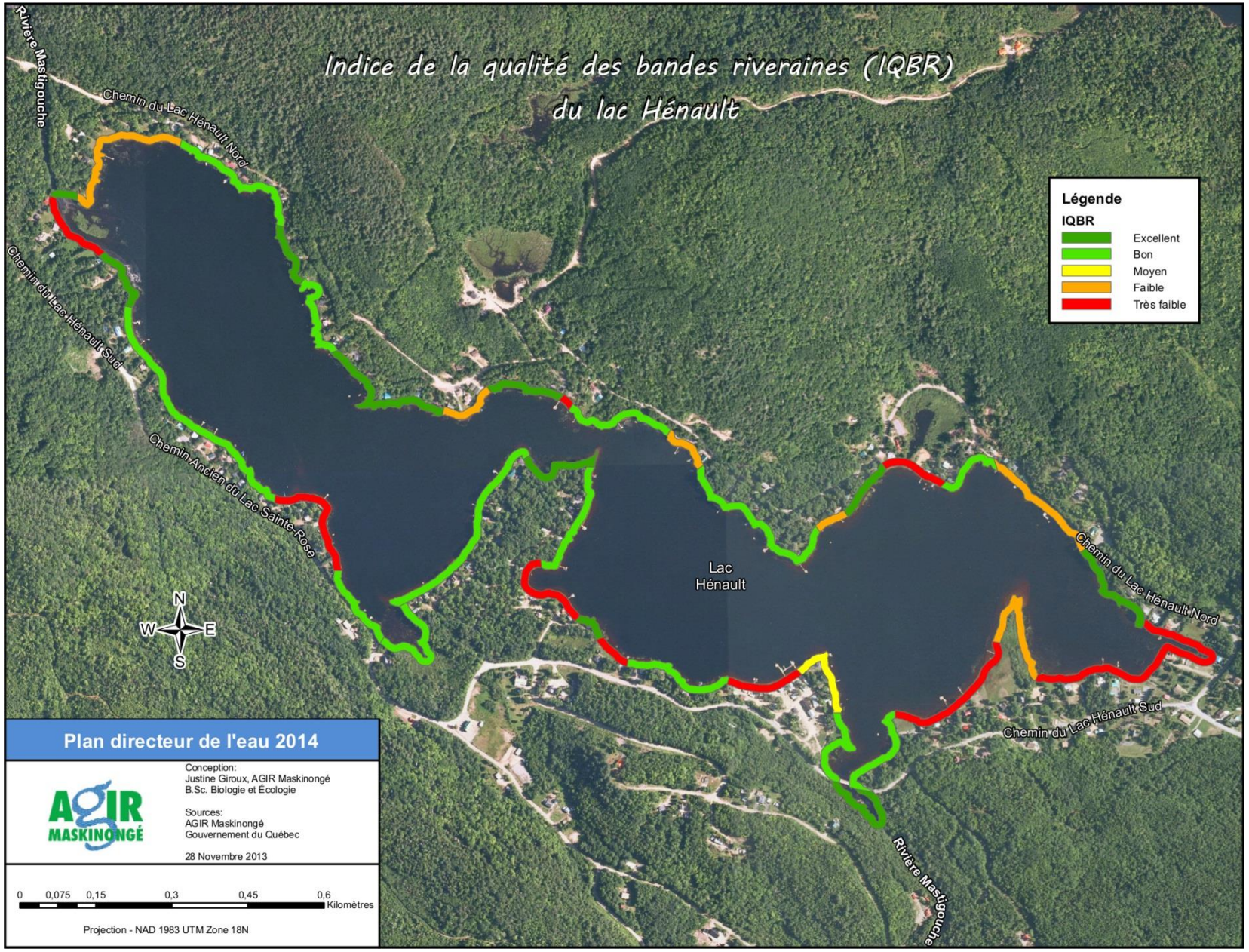
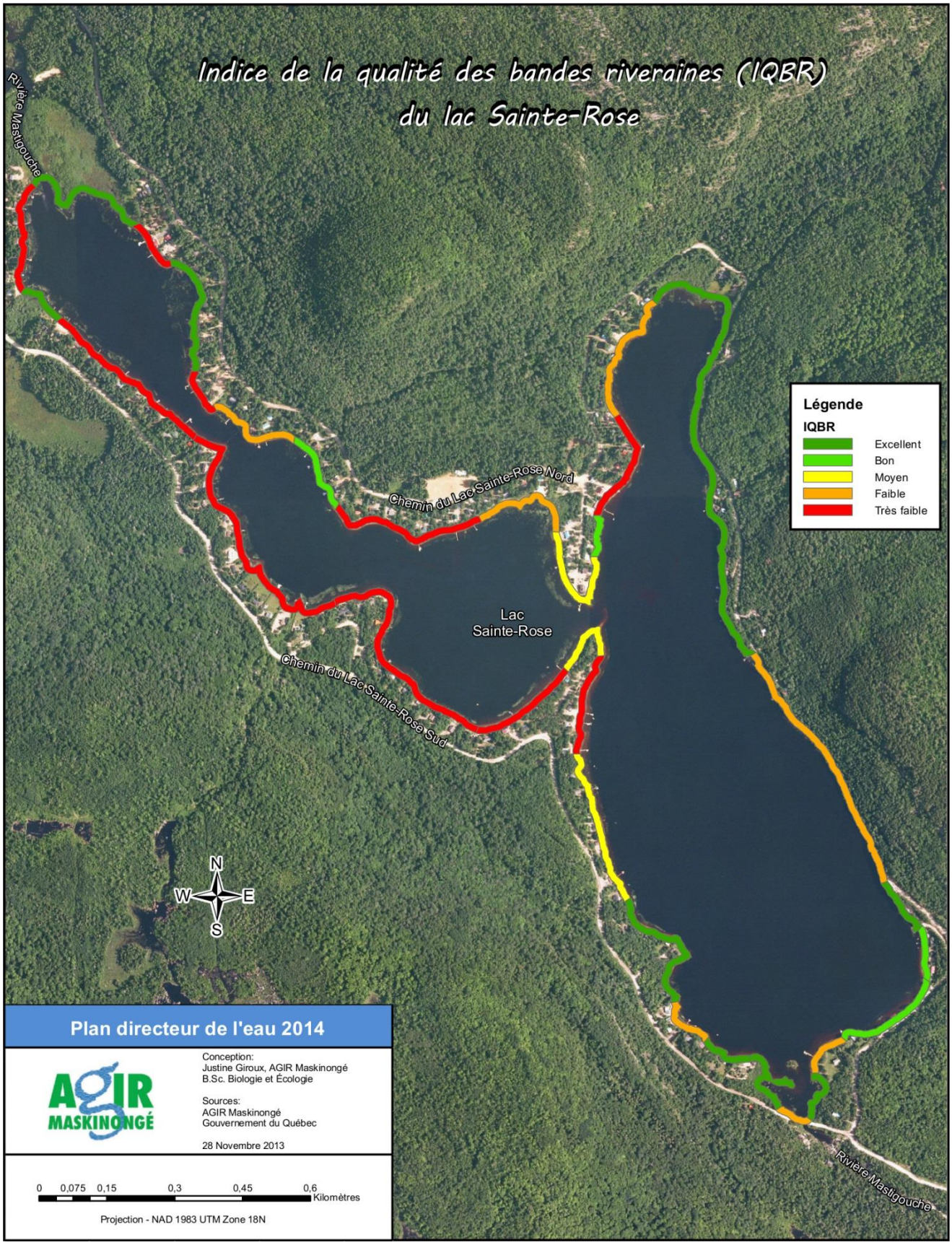


Figure 3.1.6 : Qualité des rives du lac Sainte-Rose selon l'IQBR

Des efforts de sensibilisation des riverains restent donc à fournir. La cartographie de la limite des hautes eaux est à entreprendre dans les principaux plans d'eau et le long de la rivière Mastigouche. Devant le manque de moyens humains pour le contrôle des bandes riveraines, les municipalités pourraient collaborer davantage avec les associations de riverains dans un but de sensibilisation.



Carte 3.1.1 : Indice de qualité de la bande riveraine du lac Hénault



Carte 3.1. 2 : Indice de qualité de la bande riveraine du lac Sainte-Rose

1.2.2. La mise aux normes des systèmes individuels de traitement des eaux

Les municipalités de Mandeville et Saint-Zénon indiquent un taux de conformité compris entre 50 et 75 % pour les systèmes individuels de traitement des eaux (Annexe 3). Il reste donc plus du quart des systèmes individuels de traitement des eaux à mettre aux normes. Rappelons que parmi ces systèmes individuels de traitement des eaux usées, certains sont antérieurs au 12 août 1981, et la municipalité doit dans ce cas faire la preuve d'une pollution par l'installation septique. Elle s'appuie alors sur la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) pour établir l'infraction et elle a la possibilité d'entamer une poursuite pénale contre le citoyen en infraction. Lorsqu'il y a un rejet direct des eaux usées dans l'environnement, la pollution est facile à détecter. Par contre, la détection d'une contamination venant d'un puisard est beaucoup plus difficile.
Selon la Loi sur les compétences municipales, une municipalité pourrait faire entretenir, et donc éventuellement mettre aux normes ou modifier un système de traitement de type puisard. Aucune municipalité au Québec n'a encore utilisé cet article pour mettre aux normes les puisards antérieurs à 1981.

LOI SUR LES COMPÉTENCES MUNICIPALES :

25.1. Toute municipalité locale peut, aux frais du propriétaire de l'immeuble, installer, entretenir tout système de traitement des eaux usées d'une résidence isolée au sens du Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (chapitre Q-2, r. 22) ou le rendre conforme à ce règlement. Elle peut aussi procéder à la vidange des fosses septiques de tout autre immeuble.

Les deux municipalités exercent un contrôle sur la vidange des fosses septiques aux deux ans (Annexe 3).

1.2.3. La navigation sur les lacs

Il n'y a pas de réglementation de Transports Canada sur les lacs du sous-bassin versant. Dans les territoires fauniques, l'accessibilité et le type d'activité limitent la navigation aux chaloupes à moteurs. Dans d'autres lacs habités, c'est la configuration du lac qui est problématique. Ainsi, les lacs Hénault et Sainte-Rose sont des lacs comprenant beaucoup de rétrécissements peu profonds, peu propices à de grandes vitesses. Certaines baies sont envasées et la remise en suspension des sédiments favorise le développement d'algues et de cyanobactéries. Il serait intéressant dans ces lacs d'avoir un code de bonne conduite pour la navigation à distribuer aux riverains du lac et à tous les nouveaux arrivants afin de préserver la qualité de l'eau.

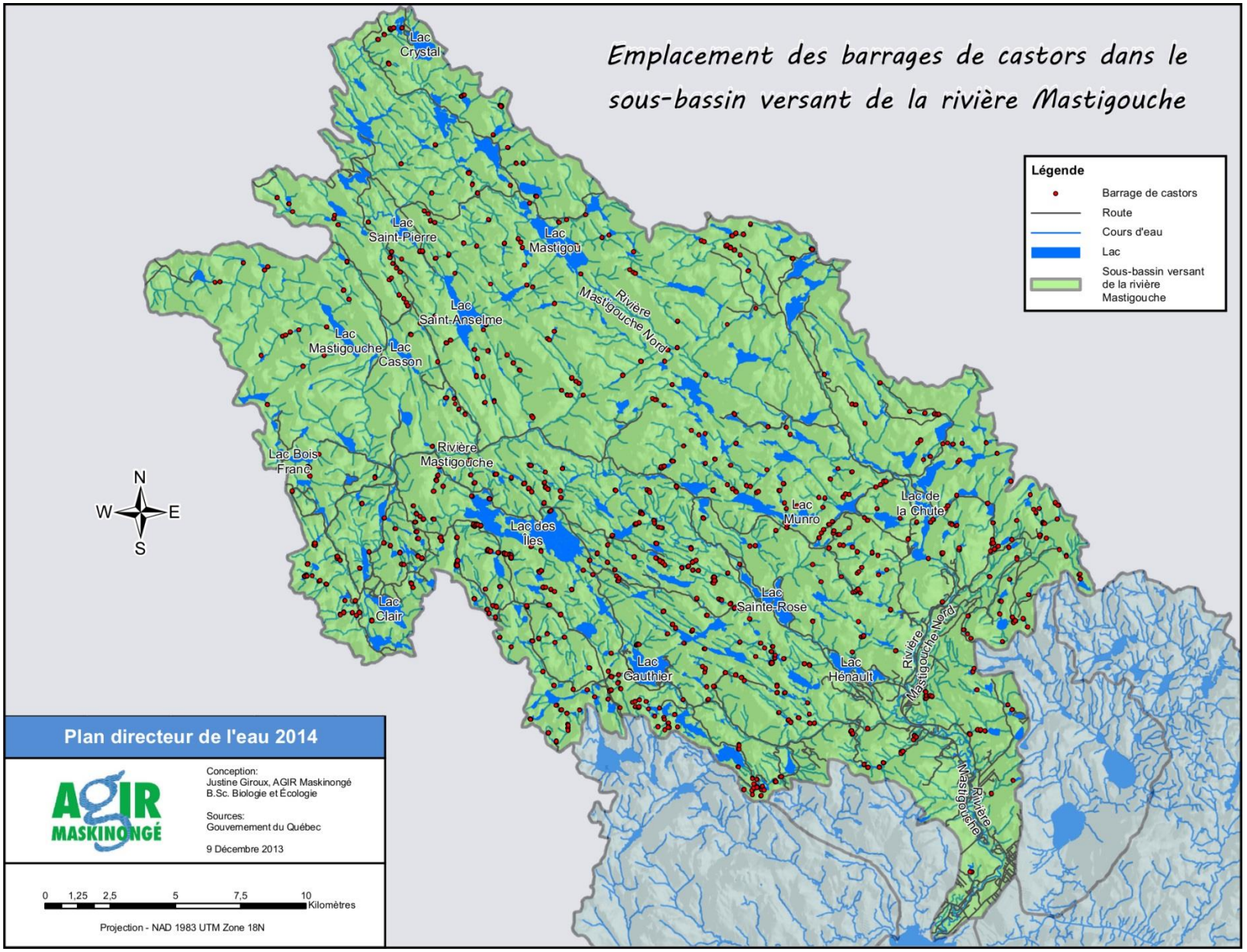
1.2.4. L'impact des coupes forestières

Des coupes forestières sont prévues juste en amont du lac Sainte-Rose, un lac déjà marqué par des phénomènes d'eutrophisation. Les coupes forestières ont un impact sur les paysages lorsqu'elles affectent un versant visible depuis les habitations, avec des conséquences sur la valeur foncière. Le déboisement pourrait également affecter la qualité de l'eau, en dénudant les sols, en créant de l'érosion et en modifiant l'équilibre entre infiltration et ruissellement (Pike, 2010) (Jetté, 1998). Cependant, cette problématique est actuellement peu documentée, et très variable suivant le terrain, les conditions climatiques, les types de sols et de végétation, les techniques de coupe. L'étude réalisée de 2009 à 2011 sur l'impact des coupes forestières sur les concentrations en phosphore des cours d'eau montre que les variations de concentrations obtenues ont des amplitudes inférieures à celles des variations naturelles. On ne peut donc pas attribuer d'augmentation des concentrations en phosphore aux coupes forestières proches des cours d'eau quand elles sont réalisées selon les bonnes pratiques en vigueur, dans le respect de la réglementation (Monette, 2013). Les impacts possibles sur la qualité de l'eau sont essentiellement attribués aux chemins forestiers (Langevin, 2008). L'impact est davantage relié au transport des sédiments par les eaux de ruissellement. Une surveillance des lacs touchés par les coupes forestières et de leur environnement serait tout de même à effectuer afin de documenter ces impacts.

1.3. Gestion des barrages de castors

Il n'existe aucune gestion intégrée des barrages de castors. Les municipalités travaillent quand elles le peuvent avec les trappeurs pour le piégeage des castors, et s'occupent ensuite de démanteler les barrages. Mais la trappe se fait également par les trappeurs, individuellement. Le risque survient quand le barrage des castors trappés se situe en amont d'un lac habité ou d'infrastructures, telles que des routes. La rupture du barrage non entretenu peut provoquer la destruction d'une route en aval. De plus, les sédiments et les nutriments accumulés par le barrage et brutalement relargués en aval peuvent avoir un impact sur l'eutrophisation du milieu et même provoquer un bloom de cyanobactéries.

Ainsi, il serait intéressant, dans les secteurs de trappe habités, que les trappeurs et les municipalités locales travaillent en plus étroite collaboration afin d'établir un cadre de gestion pour les barrages non entretenus qui présentent un risque pour les infrastructures ou la qualité de l'eau, mais aussi pour ceux qui présentent un risque d'inondation dans les secteurs habités.



Carte 3.1.3 : Carte des barrages de castors recensés dans le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche

1.4. Érosion et glissements de terrain

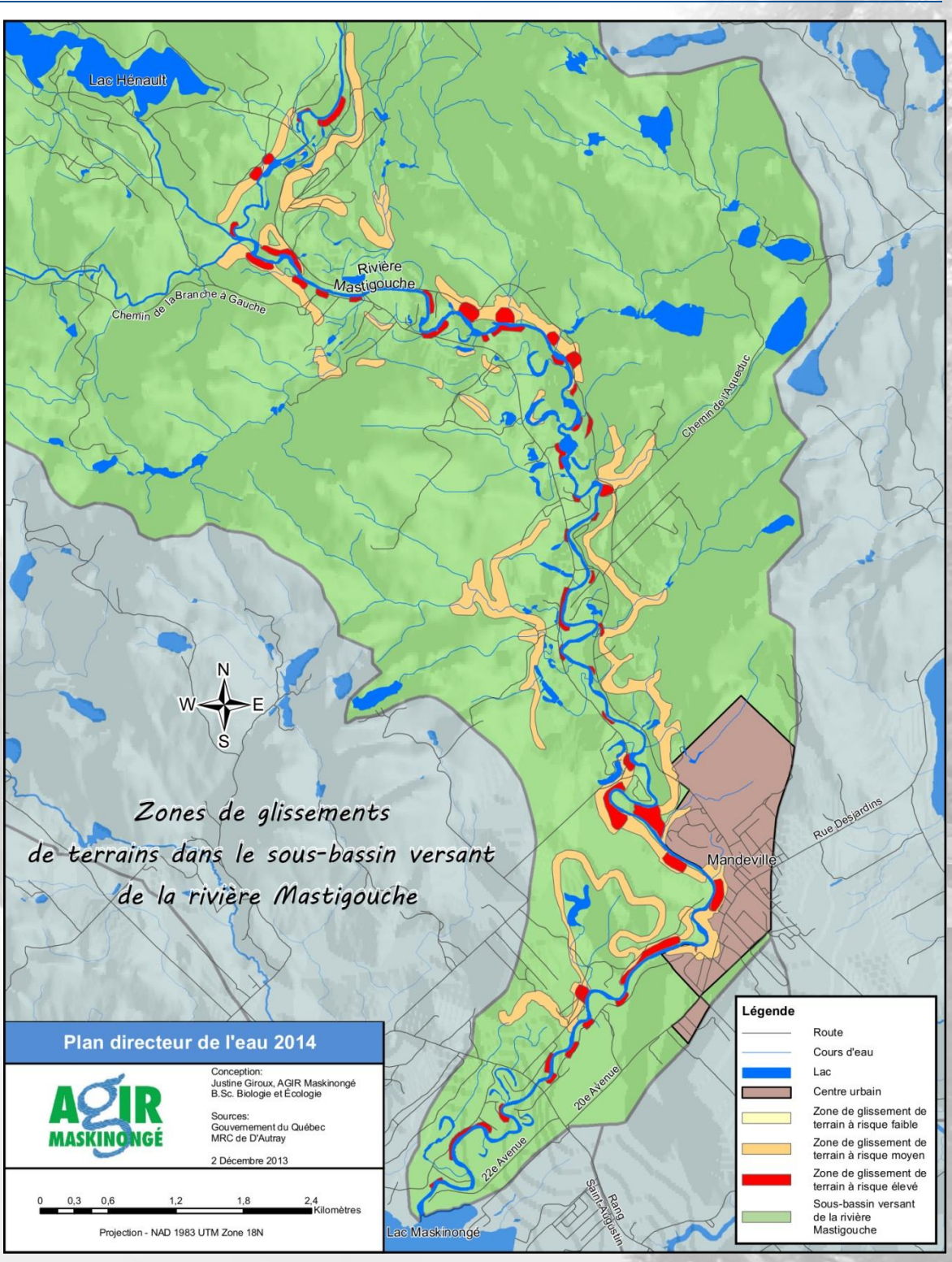
1.4.1. Les zones de glissements de terrain le long de la rivière Mastigouche

Les berges de la rivière Mastigouche possèdent des zones de hauts talus constitués de sols loameux et sablonneux instables. Elles sont donc sensibles aux glissements de terrain. En 2011, la berge s'est effondrée sur une centaine de mètres le long du chemin de la Branche à Gauche. Une deuxième portion d'une centaine de mètres a cédé dans son prolongement en 2012. La présence d'une route en haut du talus, ainsi que d'une maison, impliquait un risque important pour la sécurité publique (Figure 3.1.7).



Figure 3.1.7 : Site du glissement de terrain de 2011-2012 le long de la rivière Mastigouche

De manière générale, les berges de la rivière Mastigouche sont instables, et la présence d'infrastructures sur le haut des rives de la rivière est problématique à long terme.



Carte 3.1.4 : Zones de glissements de terrain dans le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche

1.4.2. L'érosion et les apports en sédiments

En raison de la nature du sol, les berges de la rivière Mastigouche sont facilement érodables. Les conséquences sur la rivière peuvent être des pertes d'habitats ou de frayères par envasement. Un vaste delta de sable est également observable à l'embouchure de la rivière dans le lac Maskinongé, ce qui montre des apports de sédiments conséquents par la Mastigouche au lac. De ce fait, une attention particulière devrait être portée à la qualité des bandes riveraines le long de la rivière Mastigouche afin de limiter les phénomènes d'érosion.

1.4.3. L'espace de liberté de la rivière

Une rivière est un milieu de morphologie variable : au fil des ans et des décennies, les phénomènes d'érosion et de sédimentation naturels modifient ses méandres. Les Délaissés de la Mastigouche, qui sont d'anciens méandres aujourd'hui déconnectés de la rivière, témoignent de ce phénomène (Carte 3.1.5). L'espace présent et futur occupé par la rivière est appelé espace de liberté du cours d'eau. Toute habitation ou infrastructure située dans cet espace de liberté est vouée à une lutte sans fin pour contrer les phénomènes d'érosion et de sédimentation naturels, et même les inondations.

La délimitation de l'espace de liberté du cours d'eau tient compte à la fois de l'inondabilité et de la mobilité du cours d'eau.

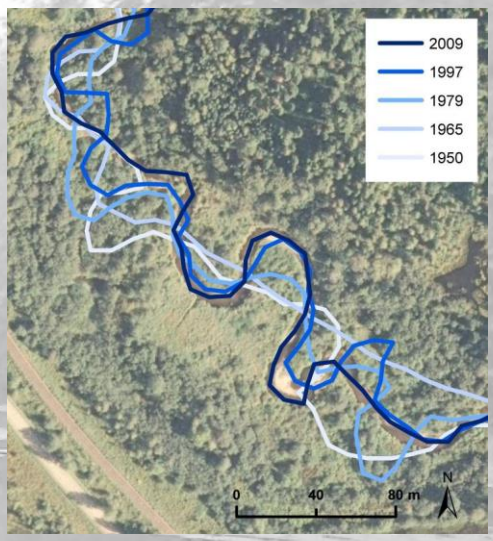
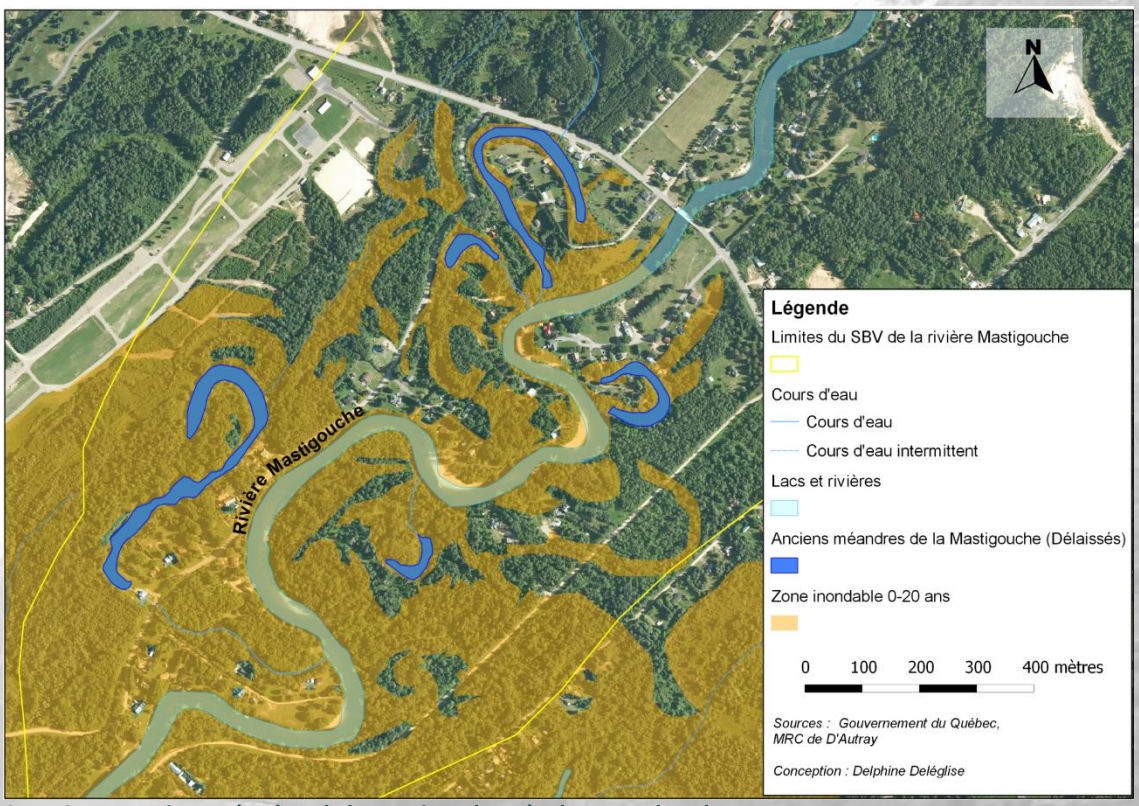


Figure 3.1.8 : Exemple de l'évolution du lit de la rivière Yamaska sud-est entre 1950 et 2009



Carte 3.1.5 : Anciens méandres de la Mastigouche près de son embouchure

D'un point de vue économique, il est plus raisonnable d'éloigner les infrastructures des cours d'eau. Ainsi, on évite des coûts parfois exorbitants pour les maintenir en place.



Figure 3.1.9 : Site du glissement de terrain réaménagé. En contrebas, la rivière Mastigouche



Figure 3.1.10 : La route a dû être abaissée de 2 mètres pour compenser l'effondrement du talus.

1.5. Approvisionnement en eau potable

L'approvisionnement en eau potable du sous-bassin versant se fait par des puits de surface ou artésiens. En dehors du centre urbain de la municipalité de Mandeville, les résidences sont toutes alimentées par des puits individuels. Les puits artésiens sont en partie répertoriés dans la base de données du Système d'information hydrogéologique (SIH). En fonction des données stratigraphiques recueillies lors du forage des puits, il est possible de déterminer si l'eau est captée dans une nappe libre ou captive.

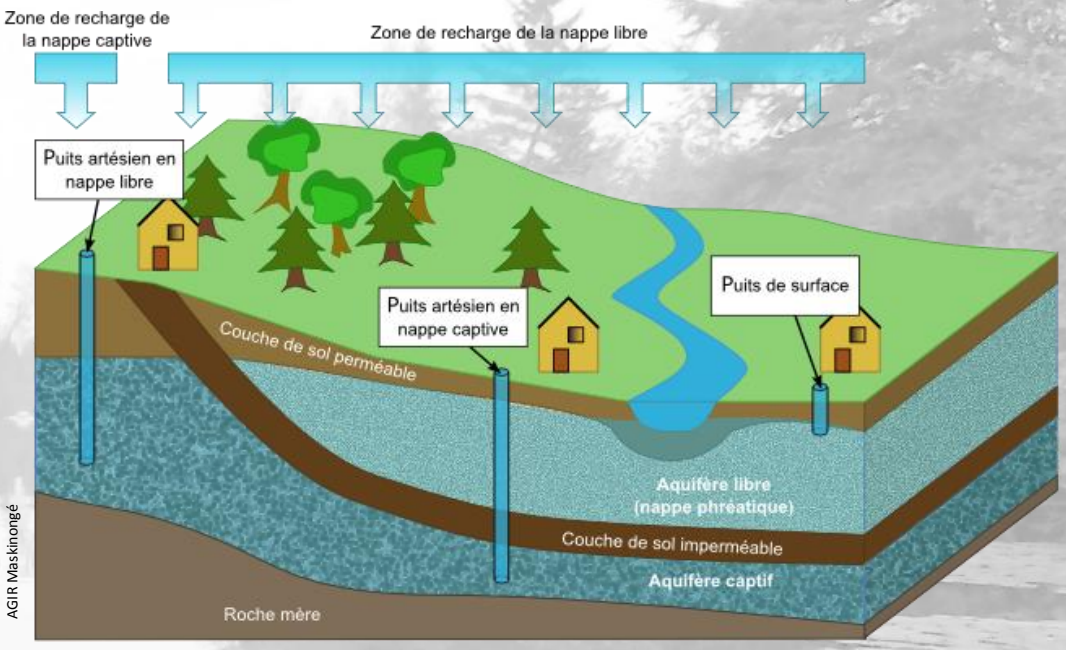
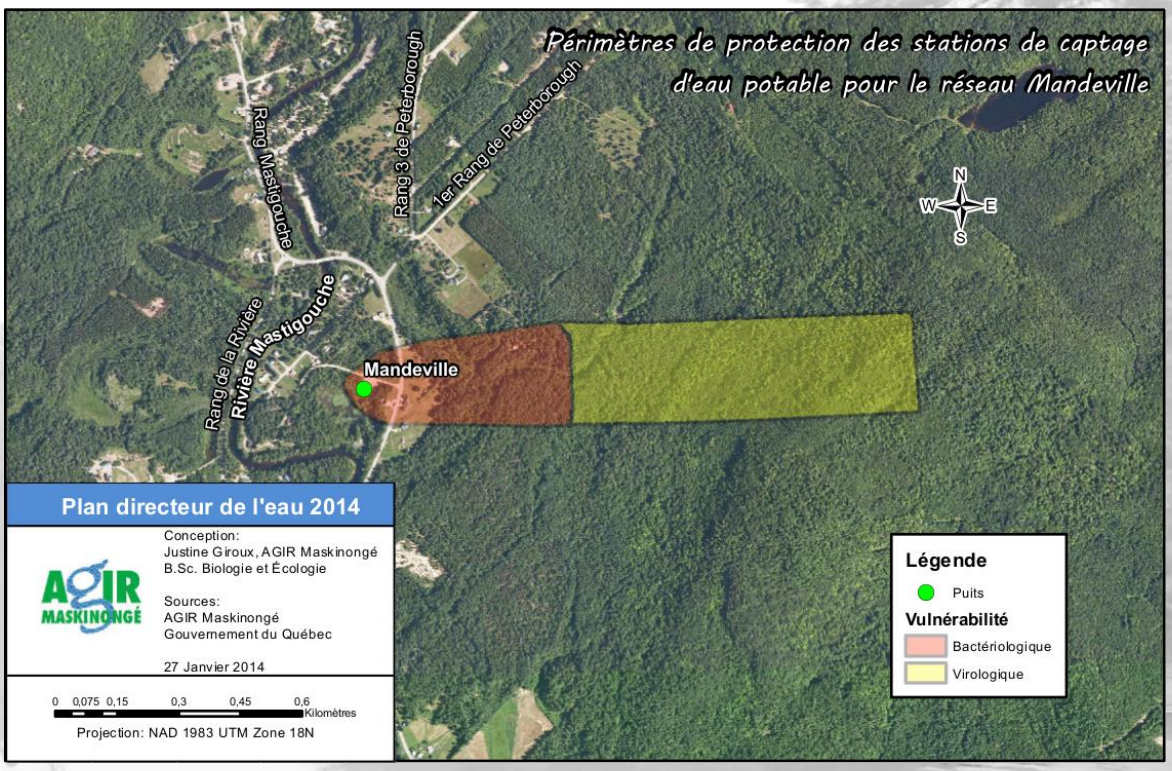


Figure 3.1.11 : Différents types de nappes et de captages de l'eau souterraine

En effet, si la totalité du sol situé au-dessus de l'aquifère est perméable (sols sablonneux, graveleux, tills, loams), celui-ci est libre. La recharge de l'aquifère se fait alors sur toute la surface au sol. Si une couche imperméable argileuse est présente au-dessus de l'aquifère prélevé, alors cet aquifère est captif. La recharge de l'aquifère se situe dans une zone limitée, et elle est beaucoup plus lente. Les aquifères libres sont rechargés plus rapidement, mais comme l'infiltration se fait directement depuis la surface, ils sont aussi plus sensibles aux contaminations chimiques et microbiologiques. La proximité de fosses septiques ou le ruissellement de produits chimiques en surface peut affecter la qualité de l'eau (Figure 3.1.13). La présence d'un enclos pour les animaux domestiques près du puits (chenil, poulailler, chevaux etc.) peut aussi constituer un facteur de contamination.

Dans le cas des puits municipaux, on définit des aires de protection bactériologiques et virologiques, en fonction de la pente et de la nature du terrain. À l'intérieur de ces zones, on considère qu'une activité polluante peut avoir un impact sur la qualité de l'eau potable.

La municipalité de Mandeville possède un aqueduc municipal qui alimente le village, ce qui représente près de la moitié de sa population (Figure 2.4.3 et Tableau 2.4.5). Les aires de protection bactériologiques et virologiques se situent essentiellement en zone boisée, avec peu d'activité polluante. Cependant, les routes et les terrains résidentiels à proximité de la station de pompage présentent tout de même un risque de contamination, par exemple en cas de déversement accidentel de polluant. (Carte 3.1.6).



Carte 3.1.6 : Zones de vulnérabilité bactériologique et virologique de la station de pompage de Mandeville

La partie de la municipalité de Saint-Zénon comprise dans la ZGIRE est alimentée uniquement par des puits personnels. Pour évaluer les besoins en eau, il faudrait disposer du nombre de résidences permanentes et de résidences de villégiature. Les campings et les chalets des territoires fauniques sont également consommateurs d'eau, principalement en été. La consommation d'eau est donc supérieure en été. La population étant faible par rapport à la superficie du territoire, la quantité d'eau disponible ne semble pas problématique. Cependant, comme les résidences sont toutes concentrées dans les mêmes secteurs, occupés également par d'autres activités (garages, sablières etc.), et que les nappes sont principalement libres, le risque de contamination des eaux souterraines est à prendre en compte.

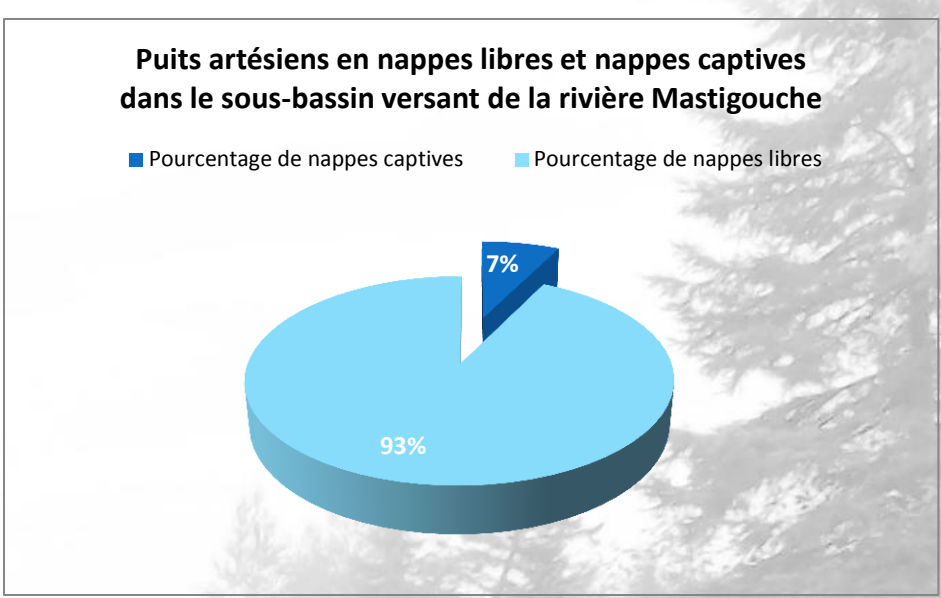


Figure 3.1.12 : Pourcentages de puits artésiens en nappes libres et captives dans le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche (D'après SIH)



Figure 3.1.13 : Exemple de contamination des eaux souterraines par une source ponctuelle de pollution. (Source : Environnement Canada)

1.6. Accès aux lacs et aux cours d'eau

Il n'y a pas d'accès public dans le sous-bassin versant dans les terres privées. Dans les terres publiques, les territoires sont contrôlés et leur accès est payant (ZEC des Nymphes, réserve faunique Mastigouche, pourvoiries). La rivière Mastigouche est navigable sur le tronçon en aval du dernier pont avant le lac Maskinongé. Elle est seulement accessible par le lac Maskinongé (Carte 2.3. 5 en annexe).

1.7. Vulnérabilité aux changements climatiques

1.7.1. Impacts des changements climatiques sur les régimes de crues

Les précipitations neigeuses auront tendance à diminuer au profit d'épisodes pluvieux en hiver. Les températures augmenteront en moyenne plus rapidement au printemps. Il en résultera des crues plus précoces et d'amplitude plus faible (Cyr J.-F. , 2012) (CEHQ, 2013).

1.7.2. Impacts des changements climatiques sur les étiages

La sévérité des étiages risque d'augmenter. Les débits des cours d'eau et les niveaux des lacs seront donc plus faibles. Cela peut entraîner un réchauffement de l'eau, une plus grande concentration des nutriments, et donc une accélération de l'eutrophisation. La navigation dans des secteurs déjà peu profonds peut être affectée par ce phénomène.

1.7.3. Impacts possibles sur les milieux aquatiques et les ressources en eau

L'augmentation des phénomènes d'évaporation, et des crues plus modestes diminueront la quantité d'eau dans les milieux humides. Il se peut que certains se réduisent en superficie et que les plus petits disparaissent. Les services écologiques rendus par ces milieux diminueront alors. Par exemple, certaines frayères pourraient devenir moins accessibles au printemps.
Le réchauffement de l'eau aura un impact sur les espèces aquatiques, végétales ou animales. L'omble de fontaine, qui préfère les eaux froides, pourrait disparaître de la partie la plus septentrionale de son aire de répartition, au profit de régions plus nordiques.
(Ouranos, 2013)

1.7.4. Domaines de vulnérabilité du sous-bassin versant de la rivière Mastigouche

Le tableau suivant résume les problématiques qui pourraient être créées ou accentuées par les changements climatiques.

Tableau 3.1.1 : Vulnérabilité aux changements climatiques du sous-bassin versant de la rivière Mastigouche

Problématique ou domaine	Effet des changements climatiques	Conséquence sur la problématique	Adaptation possible
Omble de fontaine dans les territoires fauniques	Réchauffement de l'eau, diminution des habitats propices, mortalité plus importante.	Survie plus difficile de l'omble de fontaine malgré les ensemencements; Diminution des ressources pour la pêche sportive.	Maintien du couvert arborescent autour des lacs; Contrôle de la pression par la pêche.
Glissements de terrain	Sécheresse plus importante en été, entrecoupée de pluies plus intenses.	Ruissellement et érosion accrus et augmentation du risque de glissements de terrain.	Adaptation de l'occupation du territoire : éloigner infrastructures et bâtiments des berges; Amélioration de la qualité des rives.
Qualité de l'eau des lacs	Étiages plus sévères : réchauffement de l'eau, concentration des nutriments, augmentation de la période de végétation.	Accélération de l'eutrophisation; Augmentation des épisodes de cyanobactéries.	Végétalisation des rives; Diminution des apports en sédiments et nutriments.

2. Le sous-bassin versant de la rivière Matambin

2.1. La pollution d'origine agricole

2.1.1. Description générale

L'agriculture dans le sous-bassin versant de la rivière Matambin est un mélange de cultures pérennes, de cultures annuelles et d'élevages. Il est difficile d'évaluer l'impact réel de l'élevage sur les apports en phosphore dans les terres cultivées. En effet, les élevages présents dans le sous-bassin versant peuvent réaliser l'épandage de leur fumier sur des terres extérieures au sous-bassin versant. À l'inverse, certaines terres cultivées appartiennent à des entreprises avicoles extérieures au sous-bassin versant. De manière générale, en raison de l'existence des plans agro-environnementaux de fertilisation, on peut se dire que les terres cultivées reçoivent des charges en phosphore et en azote conformes aux bonnes pratiques agricoles. La différence se fait en fonction :

- Du pourcentage de terres en cultures annuelles et pérennes;
- Du pourcentage de cultures réalisées avec des pratiques de conservation des sols.

Les terres étant principalement constituées de loams plus ou moins sableux, les cultures en pente ont une incidence sur les phénomènes d'érosion.
Il n'existe pas de données centralisées sur les pratiques culturales. Un bilan serait à réaliser, ainsi qu'une campagne de sensibilisation sur les pratiques de conservation des sols.

2.1.2. État des rives et érosion des berges

La zone agricole est située en aval du village de Saint-Damien. Ce territoire a fait l'objet de plusieurs études de caractérisation. En 2006, la firme Teknika HBA, dans le cadre d'une étude sur le lac Maskinongé et ses tributaires, a réalisé la caractérisation des rives dans le sous-bassin versant de la rivière Matambin.
Cette caractérisation montre des zones d'érosion et quelques zones de sédimentation. Les bandes riveraines sont plutôt correctes le long de la rivière Matambin en raison des hauts talus qui la bordent. Comme il n'y a presque pas de zone de sédimentation, les sédiments charriés par la rivière Matambin aboutissent dans le lac Maskinongé.

En annexe :

Carte 3.2.1 : Caractérisation des berges des cours d'eau dans le sous-bassin versant de la rivière Matambin, réalisée par Teknika HBA

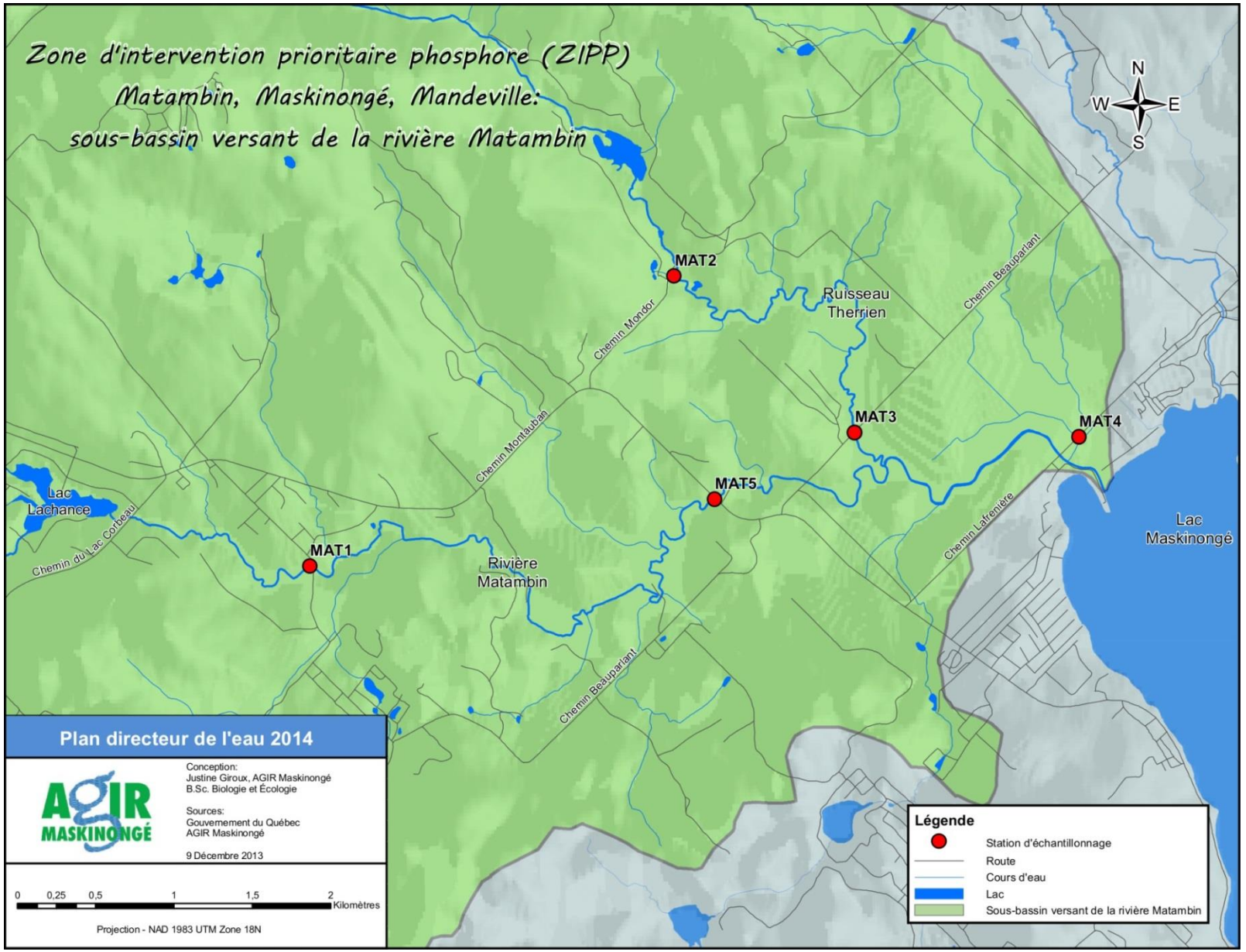
2.1.3. Qualité de l'eau des cours d'eau en zone agricole

En 2009 et 2010, dans le cadre du programme Prime-Vert, AGIR Maskinongé a réalisé des analyses d'eau dans les cours d'eau du secteur agricole du sous-bassin versant de la rivière Matambin. En outre, l'eau de la rivière Matambin est analysée près de son embouchure dans le cadre du Réseau Rivières depuis mai 2012. Plusieurs paramètres peuvent permettre d'évaluer les effets des activités agricoles sur la qualité de l'eau. Cependant, l'agriculture n'est pas la seule cause de variation de ces paramètres.

Tableau 3.2.1 : Paramètres analysés dans les cours d'eau en zone agricole et origines possibles des contaminations

Paramètre	Origine agricole	Autres origines
Matières en suspension	Érosion des sols mis à nu et des cultures à grande interligne ; rives dégradées	Constitution naturelle des berges et du lit du cours d'eau ; érosion des chemins ; fossés de route, sols à nu.
Phosphore total	Épandage de fumiers et lisiers ; lessivage des engrais chimiques	Milieux humides, eaux usées non traitées, érosion des sols
Azote	Épandage de fumiers et lisiers ; lessivage des engrais chimiques	Eaux usées non traitées
Coliformes fécaux	Fumiers et lisiers	Eaux usées non traitées ; effluents et surverses de station d'épuration ; déjections animales

Les concentrations en azote relevées dans les cours d'eau, que ce soient des nitrates et nitrites ou de l'azote ammoniacal, ne représentent pas une menace à la qualité de l'eau. Nous nous intéresserons donc aux trois autres paramètres, soit les matières en suspension, le phosphore total et les coliformes fécaux. Les données de 2010 ont été analysées. Les données de 2009 donnaient des résultats analogues.



Carte 3.2. 3 : points d'échantillonnage dans la Zone d'inpervention prioritaire Phosphore (ZIPP) Matambin-Maskinongé-Mandeville, sous-bassin versant de la rivière Matambin

2.1.3.1. Les matières en suspension

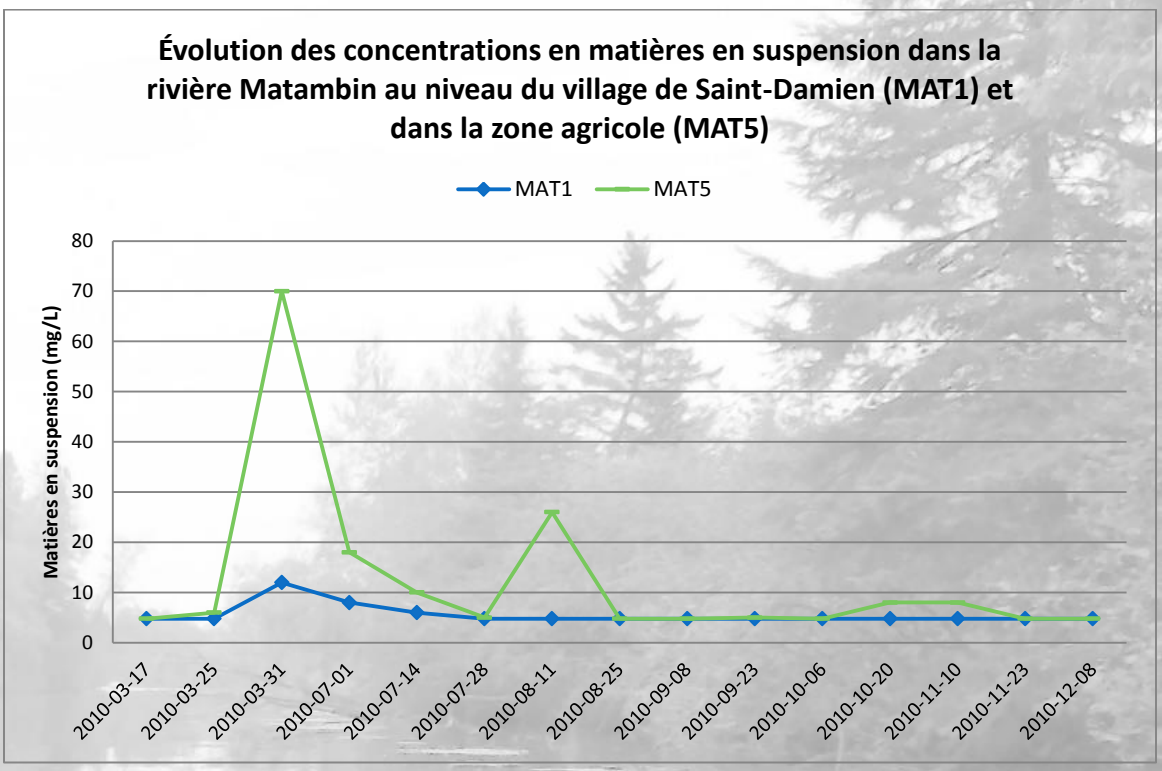


Figure 3.2. 1 : Concentrations en matières en suspension dans la rivière Matambin

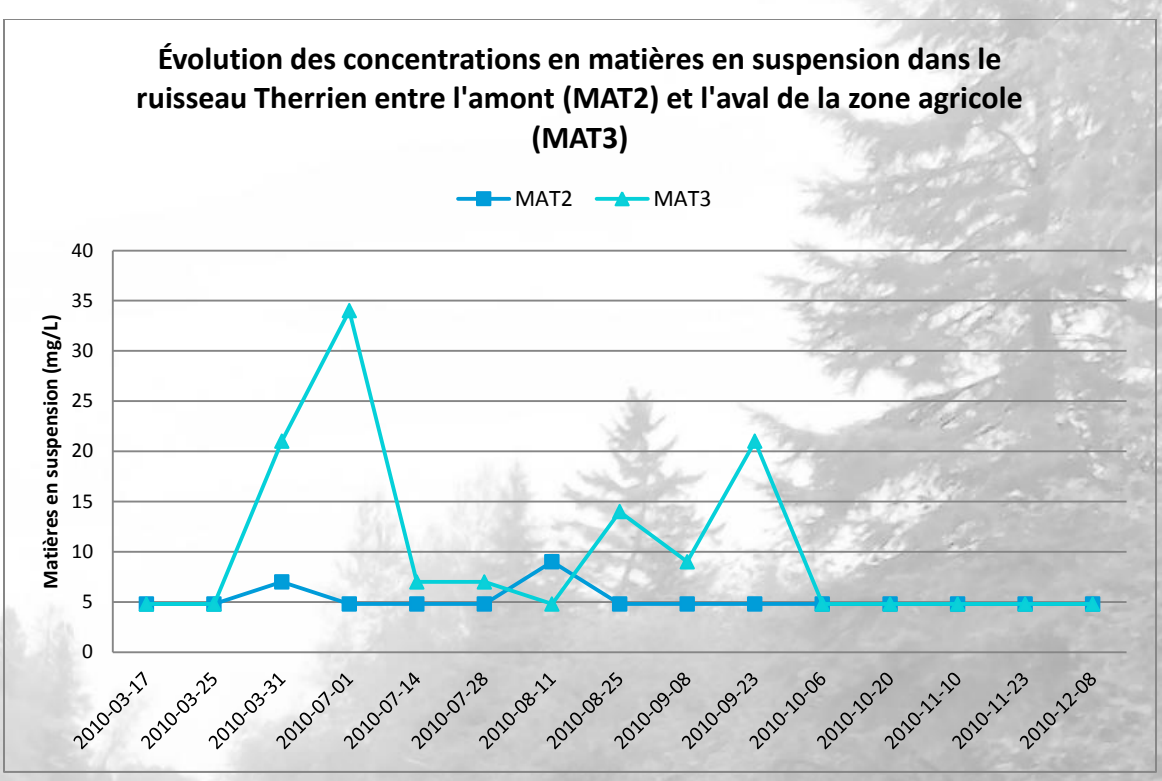


Figure 3.2. 2 : Concentrations en matières en suspension dans le ruisseau Therrien

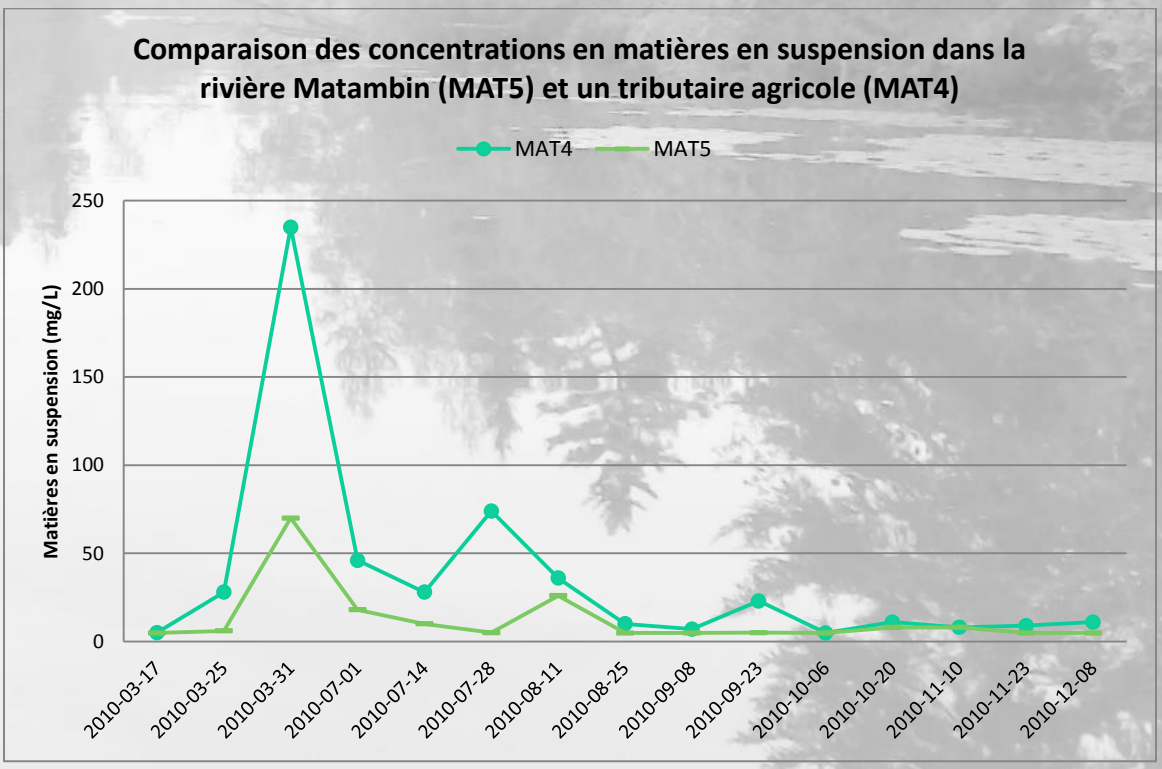


Figure 3.2. 3 : Concentrations en matières en suspension dans un tributaire agricole de la rivière Matambin

Note : *La limite de détection pour l'analyse des matières en suspension est de 4,8 mg/L. Les échantillons ayant cette valeur peuvent avoir une concentration inférieure, mais elle ne peut pas être déterminée par la technique d'analyse employée*

Dans la rivière Matambin, les concentrations en matières en suspension augmentent lors de la fonte des neiges et des fortes pluies. Les taux sont nettement supérieurs dans la zone agricole en comparaison de la sortie du village. Cette différence est sans doute en partie due à la différence de composition du lit de la rivière. En amont du village, le lit est plutôt rocheux, alors qu'en aval, il est davantage constitué de loam argileux. Mais le ruissellement de la fonte des neiges sur des terres labourées à l'automne est à prendre en considération. Dans le ruisseau Therrien, on retrouve le même phénomène entre l'amont et l'aval, mais l'augmentation de concentration au moment de la fonte des neiges est plus faible. Le ruisseau Therrien traverse des terres exclusivement en cultures pérennes. La composition du lit du cours d'eau a donc un rôle dans cette différence. Mais le fait que l'augmentation de concentration soit moindre montre l'importance des terres labourées du sous-bassin versant de la rivière Matambin dans le phénomène. Dans le tributaire de la rivière Matambin (MAT4) qui traverse des champs de cultures pérennes et de céréales, les concentrations atteignent des seuils très élevés, ce qui dénote une érosion importante. La morphologie du cours d'eau laisse penser que certaines parties ont été redressées, ce qui augmente la vitesse de l'eau et sa force érosive. Dans ce cas, la solution consisterait à réaliser des aménagements pour ralentir l'eau et freiner l'érosion.

2.1.3.2. Le phosphore total

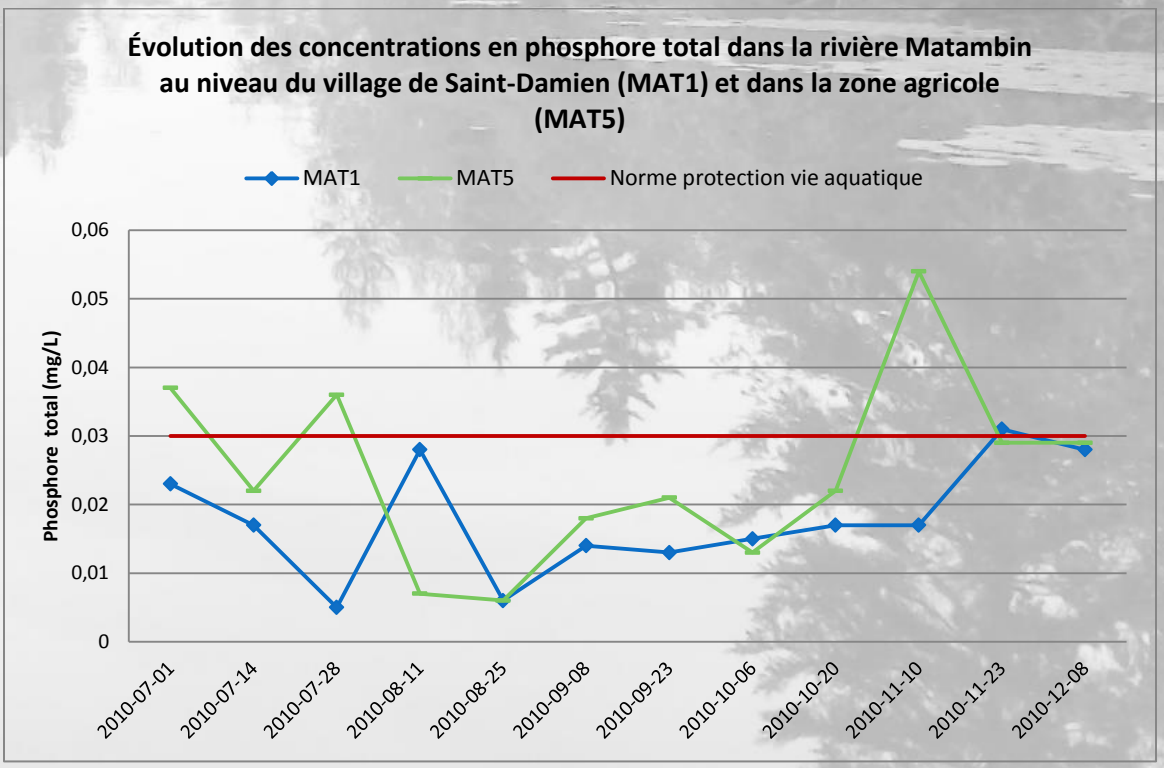


Figure 3.2.4 : Concentrations en phosphore total dans la rivière Matambin en amont et en aval de la zone agricole

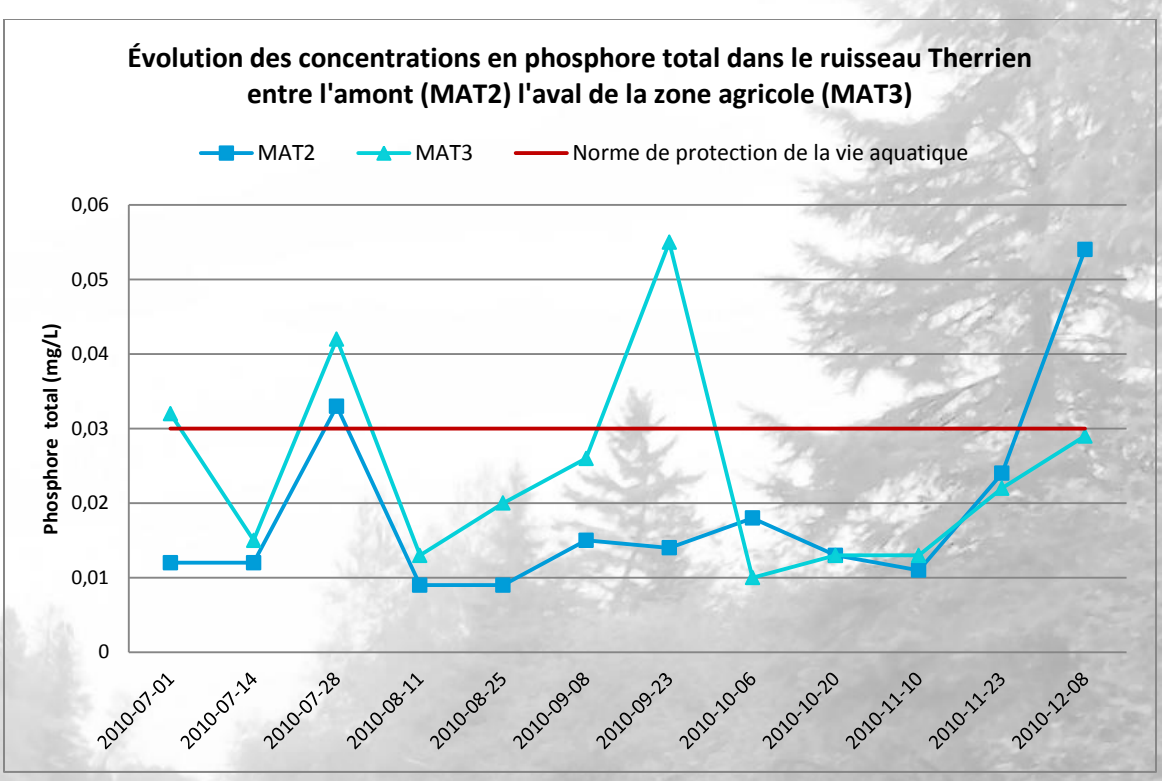


Figure 3.2.5 : Concentrations en phosphore total dans le ruisseau Therrien

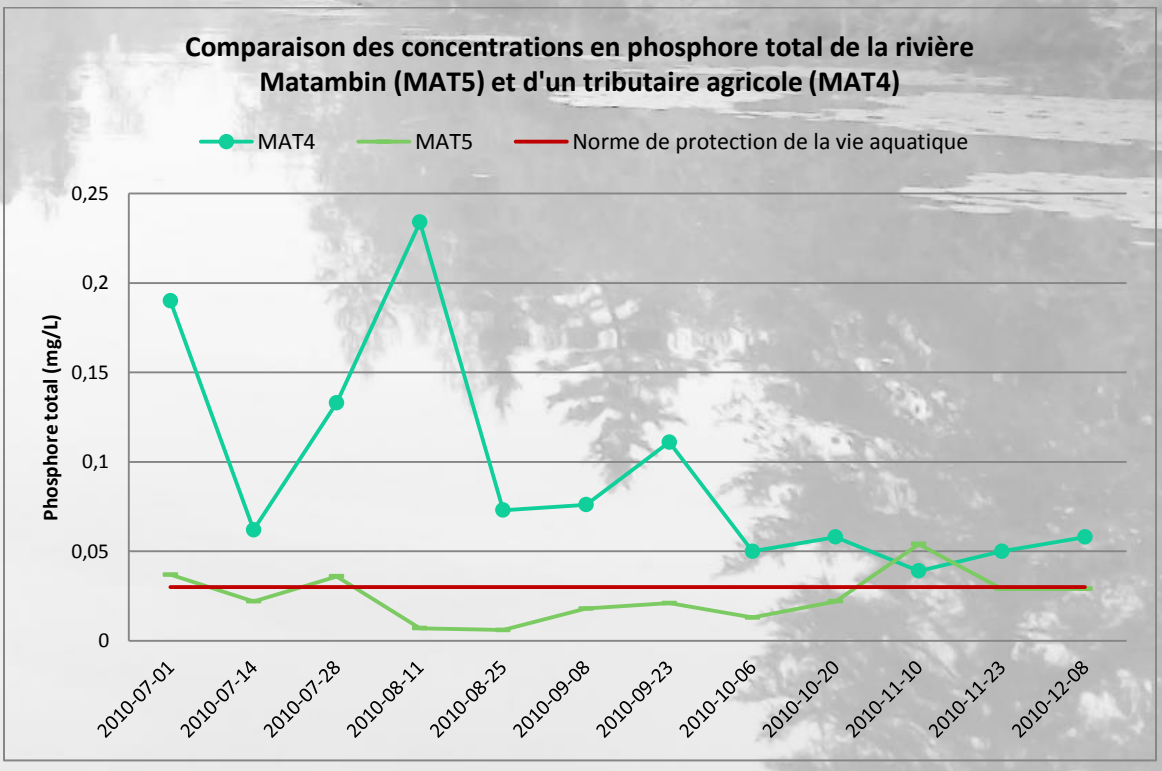


Figure 3.2.6 : Différence de concentration en phosphore total entre la rivière Matambin et un petit tributaire agricole

Les concentrations en phosphore sont en général plus élevées en zone agricole. Cependant, les analyses réalisées en amont dans les cours d'eau montrent également des concentrations au-dessus de la limite de protection de la vie aquatique. Les concentrations observées ont une incidence sur l'eutrophisation du lac Maskinongé, notamment par accumulation du phosphore dans les sédiments du lac. Dans le tributaire agricole MAT4, les concentrations sont très élevées en permanence. L'origine du phosphore est à déterminer, mais elle peut provenir d'épandages, y compris pour fertiliser les cultures pérennes.

2.1.3.3. Les coliformes fécaux

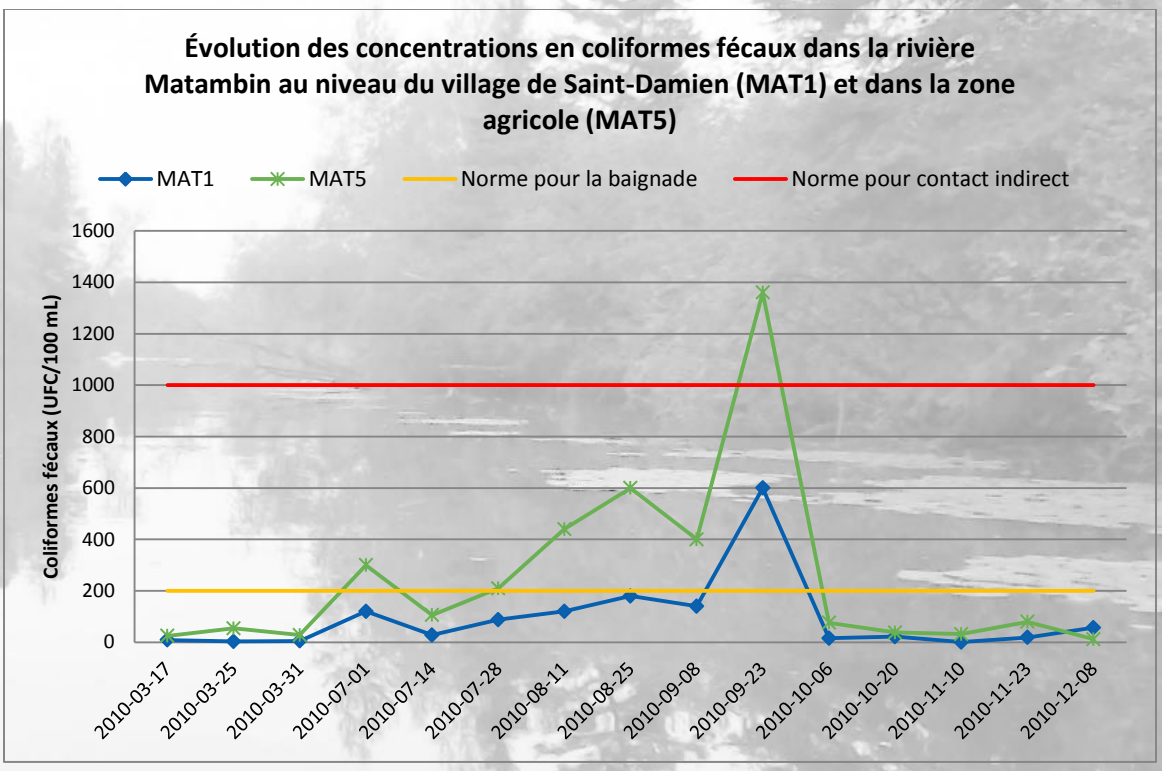


Figure 3.2.7 : Concentrations en coliformes fécaux dans la rivière Matambin

Les concentrations en coliformes fécaux ont dépassé les normes de baignade au cours de l'été et de l'automne 2010, une seule fois à la sortie du village de Saint-Damien, et dans 6 échantillons en territoire agricole. Il est très difficile d'attester l'origine agricole de ces coliformes. Les résidences avec des systèmes individuels de traitement des eaux non conformes peuvent aussi être responsables de cette contamination.

2.2. La qualité de l'eau des lacs et les cyanobactéries

2.2.1. Épisodes de cyanobactéries répertoriés

Les lacs Corbeau et Matambin ont subi des blooms de cyanobactéries, respectivement en 2009 et 2010. En outre, la rivière Matambin est le deuxième affluent principal du lac Maskinongé, qui a connu des blooms de cyanobactéries d'importance plus ou moins grande tous les ans depuis 2004. Dans le cas du lac Corbeau, un lac oligotrophe, le phénomène est isolé et sa cause n'a pas été déterminée. Au lac Matambin, des développements locaux de cyanobactéries ont été observés ponctuellement après la fleur d'eau de 2010. Le lac montre donc des signes plus avancés de vieillissement. Les blooms récurrents du lac Maskinongé montrent par contre des charges en phosphore importantes qui rentrent dans le lac. Les résultats du Réseau rivières ne permettent pas encore de déterminer l'importance de ces charges, car les analyses de la rivière Matambin ne sont réalisées que depuis mai 2012.

2.2.2. Les lacs artificiels du sous-bassin versant

Les nombreux barrages présents dans la ZGIRE attestent de la modification du réseau hydrographique, en particulier dans les années 1960. De nombreux lacs ont été agrandis ou créés par ces barrages, ce qui peut poser des problèmes de qualité de l'eau à long terme. En effet, l'élargissement artificiel d'un cours d'eau forme un bassin de sédimentation, où l'eau ralentit, ce qui entraine le dépôt des solides transportés par le courant. Ces lacs, peu profonds, sont donc voués à une eutrophisation rapide, où les parties les plus proches des berges se transforment peu à peu en milieux humides.

Le lac Lachance et le lac Lise, deux lacs traversés par la rivière Matambin, sont des lacs artificiels. Le lac Lachance a été créé par la construction d'un barrage sur la rivière Matambin en 1962. C'est un lac peu profond issu de l'inondation des terres adjacentes à la rivière. En raison de sa morphologie, ce lac est sujet au dépôt des sédiments, et à une eutrophisation plus rapide. Actuellement, les riverains du lac n'utilisent aucune embarcation à moteur qui pourrait remettre en suspension les sédiments du fond.

Le lac Lise est davantage un petit étang artificiel qu'un lac. Ce sont les milieux humides adjacents à la rivière Matambin qui ont été creusés dans les années 1960 pour former ce lac. Actuellement, la sédimentation, naturelle à cet endroit, est en train de transformer à nouveau ce lac en milieu humide.



Figure 3.2.8 : Les végétaux aquatiques recouvrent le lac Lise et les sédiments s'y accumulent

2.2.3. Le remblai des milieux humides

Les milieux humides ont une fonction dans la régulation des inondations, ainsi que dans la filtration de l'eau et la rétention des sédiments. Le maintien des milieux humides autour des lacs est donc souhaitable lors de développements résidentiels. On trouve ainsi en amont du lac Matambin des milieux humides qu'il serait intéressant de cartographier en vue d'intégrer leur protection au plan d'urbanisme (Deléglise, 2013).

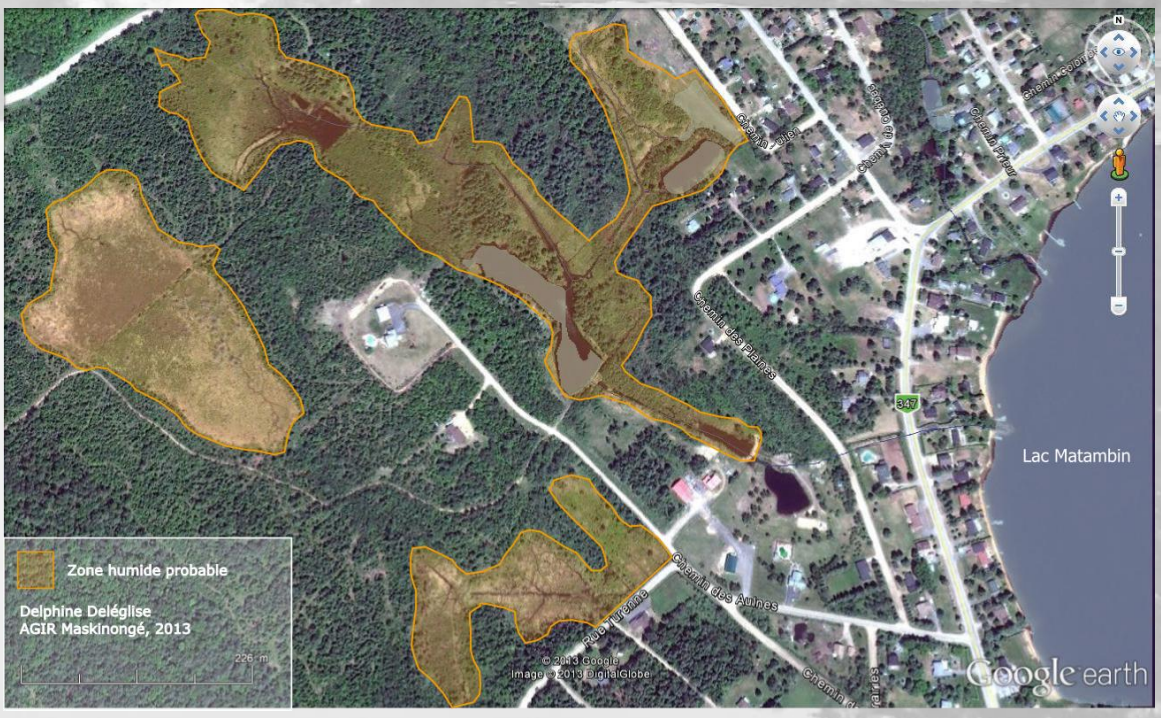


Figure 3.2.9 : Zones humides en amont du lac Matambin

Toutefois, la municipalité de Saint-Damien bloque actuellement les constructions résidentielles de ce secteur afin de préserver la zone tampon du lac.

2.2.4. La conformité des bandes riveraines

Dans le sous-bassin versant, trois plans d'eau ont été caractérisés : le lac Matambin, le lac Lachance et le lac Lise.
Le lac Lachance a des bandes riveraines de bonne qualité (Figure 3.2.10). Les riverains sont davantage sensibilisés aux efforts nécessaires pour le maintien d'une bonne qualité de l'eau.

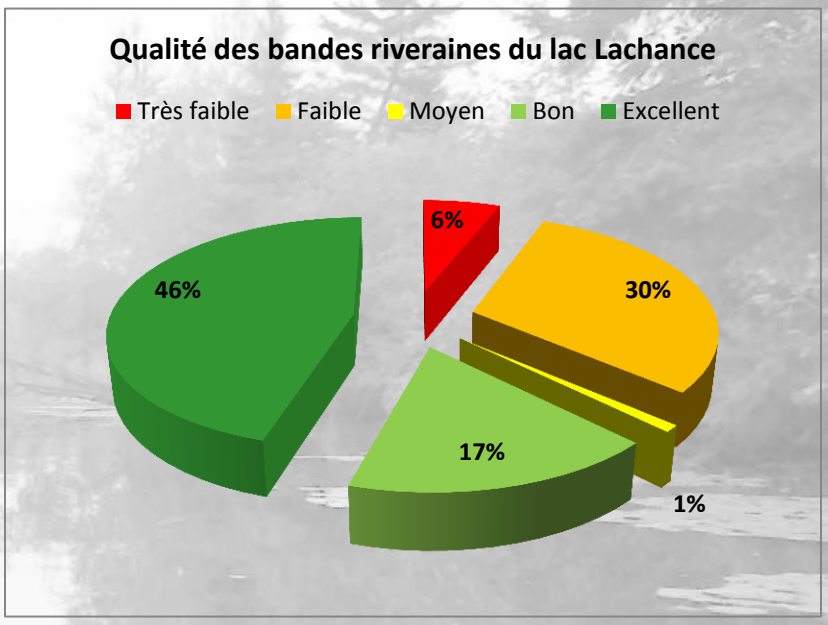


Figure 3.2.10 : Qualité des rives du lac Lachance

Plus de 60 % des rives du lac Lachance sont de bonne ou d'excellente qualité. Les rives habitées sont les plus problématiques, mais le lac possède encore de nombreuses rives naturelles. Dans les secteurs résidentiels, des efforts de sensibilisation des riverains peuvent encore être faits pour que les rives soient au moins arbustives.

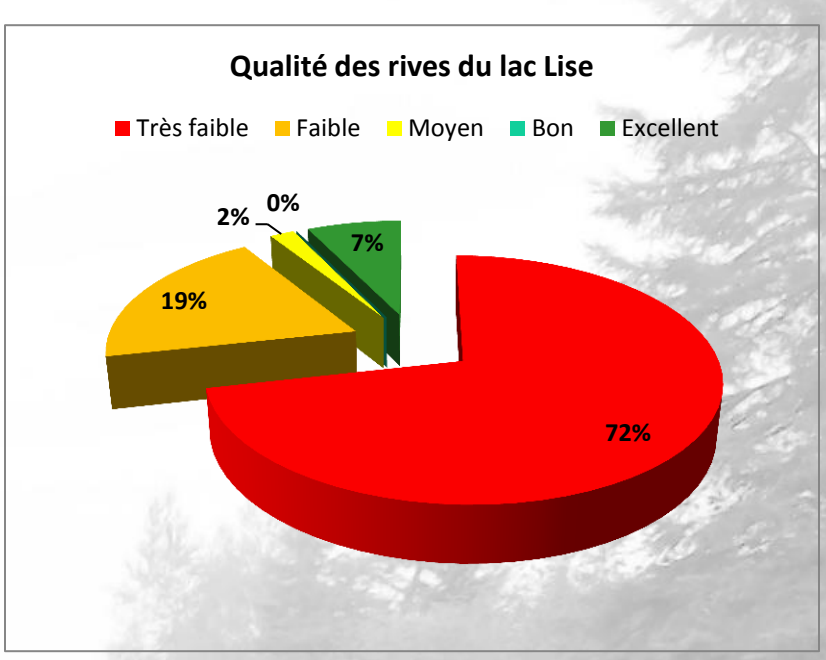


Figure 3.2.11 : Qualité des rives du lac Lise

Les rives du lac Lise sont en grande partie bordées de murets et de gazon tondu. Ce petit lac, creusé sur le lit de la rivière Matambin dans les années 1960, probablement à l'emplacement d'un milieu humide, a tendance à s'envaser et à redevenir peu à peu le milieu humide qu'il était à l'origine. La faible qualité des rives a tendance à accélérer le processus (Figure 3.2.11).

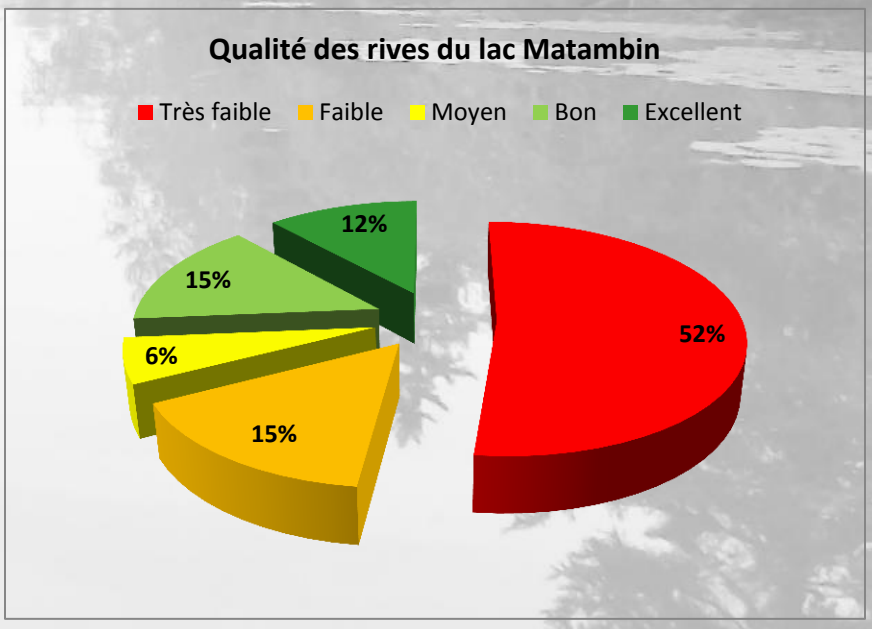
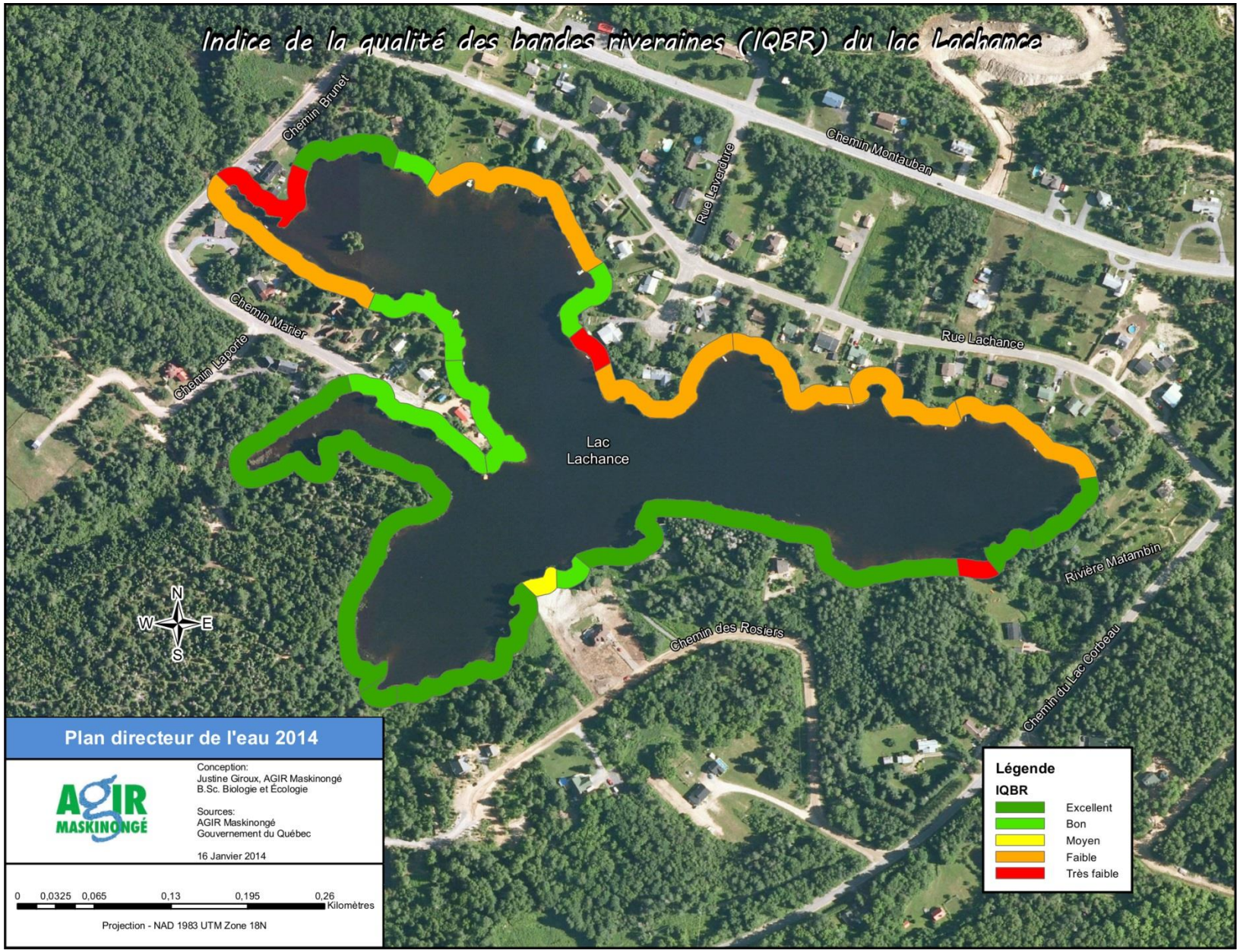


Figure 3.2.12 : Qualité des rives du lac Matambin

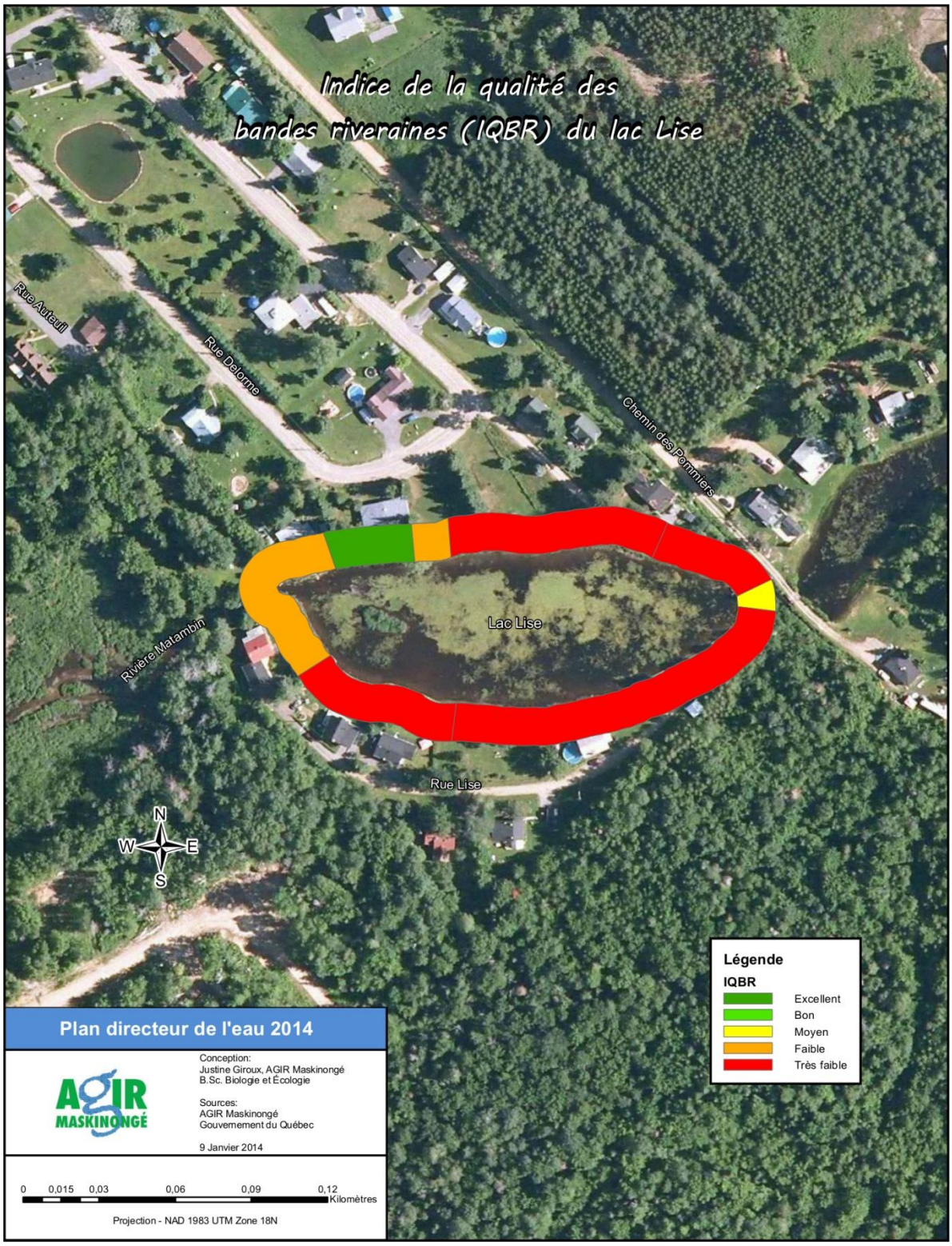
Le lac Matambin est un lac occupé par la villégiature depuis les années 1950. Soixante-sept pour cent des rives du lac Matambin sont de faible à très faible qualité. La qualité des bandes riveraines du lac Matambin est donc actuellement médiocre. De nombreux murets et plages de

sables bordent les propriétés, et les rives y sont très dégradées (Figure 3.2.12). C'est un lac où les résidences sont très proches de l'eau et les lots sont petits, ce qui crée des difficultés, à la fois pour la mise aux normes des systèmes individuels de traitement des eaux, mais aussi des bandes riveraines.

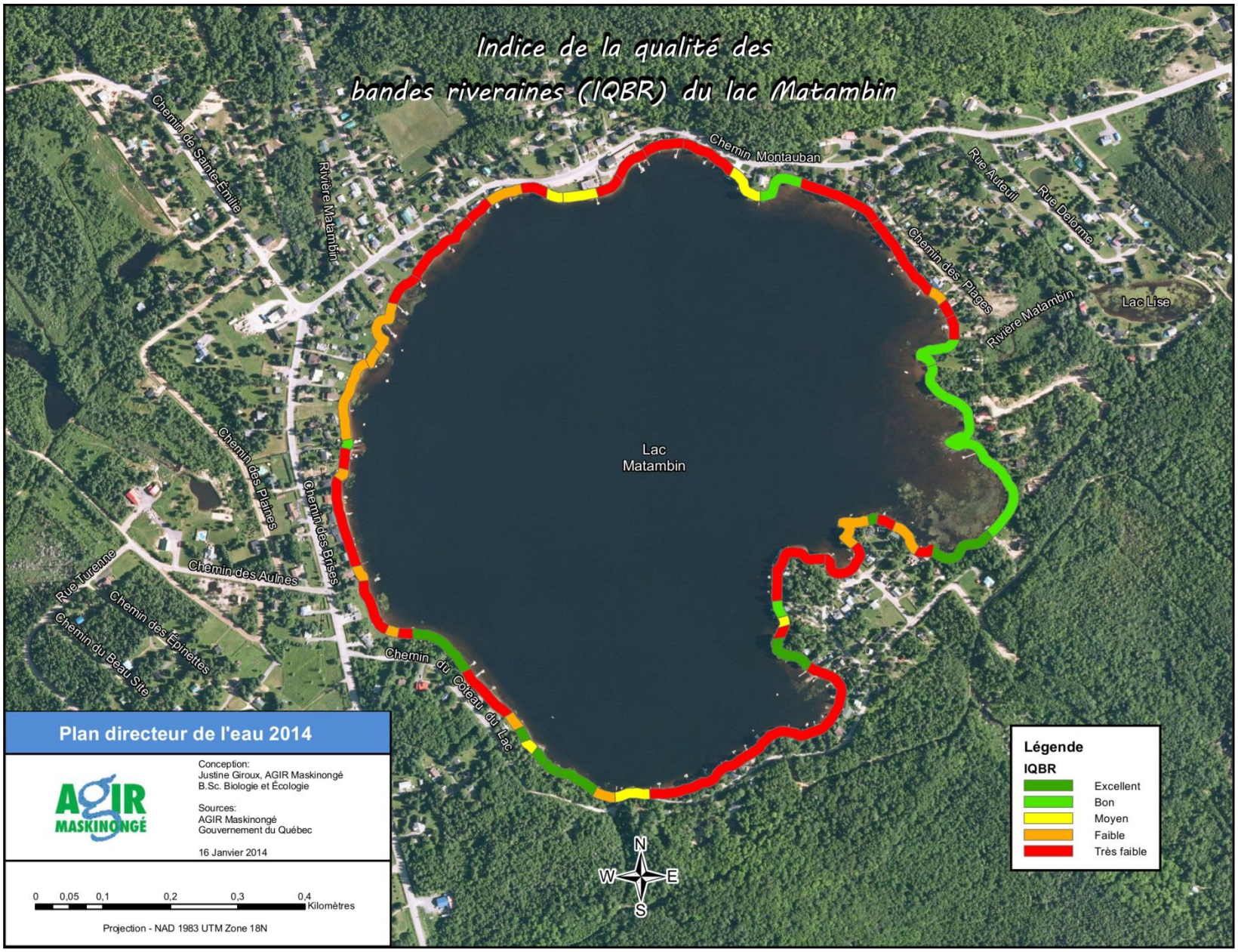
La municipalité a entrepris en 2012 des visites de contrôle systématiques des riverains du lac en vue de les informer sur les attentes de la municipalité. En effet, chaque résidence, ou presque, est en situation dérogatoire, en raison d'infrastructures situées dans la bande riveraine ou même le littoral.



Carte 3.2. 4 : Qualité des rives du lac Lachance



Carte 3.2. 5 : Qualité des rives du lac Lise



Carte 3.2.6 : Qualité des rives du lac Matambin

2.2.5. La conformité des systèmes individuels de traitement des eaux et les démarches de la municipalité

La municipalité de Saint-Damien a mis en service sa station d'épuration en 2010. Les systèmes individuels de traitement des eaux des résidences isolées sont en cours de mise aux normes. La municipalité souhaiterait faire remplacer tous les puisards, y compris ceux construits avant l'entrée en vigueur du règlement Q2-R5. Ces puisards, qui ont plus de 30 ans et qui ont parfois été construits en bois, sont naturellement une source de contamination, des cours d'eau et des lacs lorsqu'ils en sont proches (moins de 100 mètres), mais aussi de la nappe d'eau souterraine.

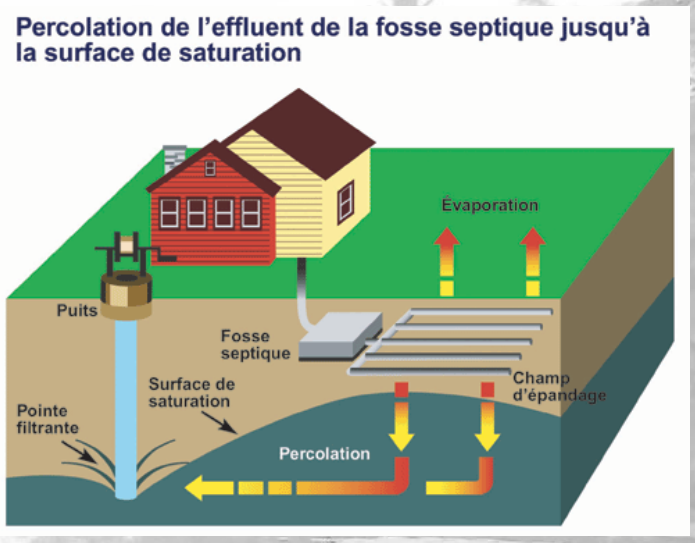


Figure 3.2.13 : Contamination de la nappe d'eau souterraine par une installation septique (Source : Environnement Canada)

Autour du lac Matambin, un projet de réseau d'assainissement collectif a avorté en raison de son coût trop élevé. En raison de la petite taille des terrains, de nombreuses maisons n'ont pas d'autre choix que l'installation d'une fosse scellée, avec une fréquence de vidange beaucoup plus élevée qu'un système conventionnel.

La municipalité de Saint-Damien contrôle par ailleurs la vidange des fosses septiques aux deux ans.

2.3. La gestion des barrages de castors

2.3.1. L'occupation du territoire et l'habitat des castors

Tout comme le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche, celui de la rivière Matambin comprend un important territoire forestier et des lacs habités. L'occupation des abords des lacs et des rivières s'est fait à proximité de milieux humides et de petits cours d'eau, qui ont été entrecoupés par un réseau de chemins et de ponceaux. Le déboisement nécessaire à la construction résidentielle et l'aménagement de routes a généré des zones de repousse, où les

arbres de petite taille sont facilement utilisables par les castors pour la construction de leurs huttes et de leurs barrages. De plus, les zones de faible pente autour des lacs où se sont installées des maisons étaient des milieux humides ou des zones inondables, propices à la création d'étangs de castors.

2.3.2. Gestion actuelle par la municipalité et la MRC

Il n'existe aucune gestion concertée à l'échelle de la MRC. La MRC est responsable du libre écoulement des eaux, donc de la gestion des barrages de castors. Néanmoins, ce sont les municipalités locales qui gèrent en pratique les dommages causés par les castors. Les barrages situés dans des zones où des maisons ou des infrastructures sont présentes sont surveillés afin de prévenir les inondations ou la dégradation des infrastructures. La municipalité procède en cas d'urgence au démantèlement du barrage. Le piégeage des castors est également employé.
Le ministère des Transports du Québec (MTQ) prend en charge les barrages situés en amont des routes dont il est responsable. Une surveillance régulière est assurée pour détecter les risques d'un bris de barrage. Dans certains cas, un barrage de castor qui cède peut en effet causer de lourds dommages aux infrastructures.
Une gestion concertée, par exemple au niveau régional, ou par bassin versant, puisque la problématique touche au réseau hydrographique, serait souhaitable.

2.4. Les ressources en eau potable

La municipalité de Saint-Damien possède deux réseaux d'aqueduc :
- Un réseau dessert le village de Saint-Damien;
- Le deuxième alimente les riverains du lac Lachance.

Les habitations et les fermes situées hors de ces périmètres s'alimentent à partir de puits privés.
La disponibilité en eau potable ne semble pas poser de problème dans le sous-bassin versant. Les nappes, plutôt libres, sont cependant vulnérables à la contamination, notamment en zone agricole où des pesticides sont épandus.
Les prélèvements d'eau par le bétail représentent 27 878 L d'eau par jour, soit l'équivalent de 70 à 80 habitants. En comparaison du nombre d'habitants du sous-bassin versant, cette consommation d'eau est donc négligeable (Annexe 13 et Figure 3.2.15).

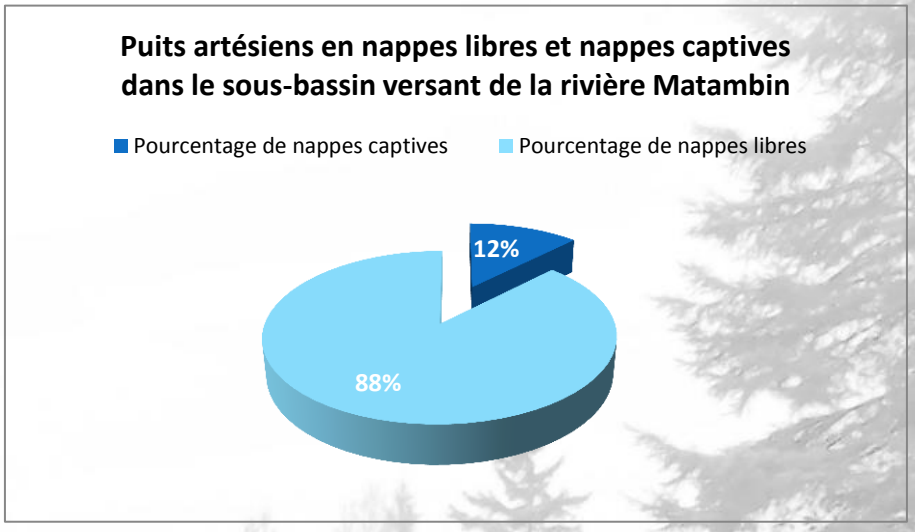


Figure 3.2.14 : Pourcentage de puits artésiens en nappes libres et en nappes captives dans le sous-bassin versant de la rivière Matambin (D'après SIH)

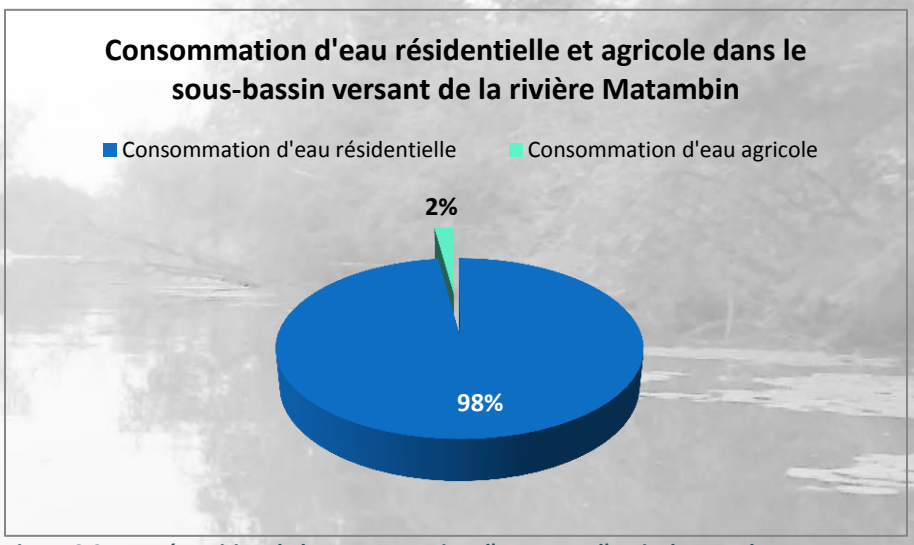


Figure 3.2.15 : Répartition de la consommation d'eau entre l'agriculture et les usages domestiques

2.5. La vulnérabilité aux changements climatiques

Les problématiques susceptibles d'être aggravées par les changements climatiques sont résumées dans le tableau suivant. Certains correctifs, comme des pratiques agricoles qui permettent une plus grande conservation des sols, et un développement résidentiel qui limite les impacts sur l'environnement, pourront limiter les conséquences des changements climatiques sur la qualité des ressources en eau.

Tableau 3.2.2 : Facteurs de vulnérabilité aux changements climatiques dans le sous-bassin versant de la rivière Matambin et adaptations possibles

Problématique ou domaine	Effet des changements climatiques	Conséquence sur la problématique	Adaptation possible
Pollution agricole	Augmentation des pluies de forte intensité, augmentation du ruissellement.	Érosion des terres agricoles; Augmentation du lessivage des nutriments.	Utilisation de techniques de conservation des sols : semis direct, travail réduit du sol, cultures de couverture; Amélioration des bandes riveraines en milieu agricole.
Qualité de l'eau des lacs	Étiages plus sévères : réchauffement de l'eau, concentration des nutriments, augmentation de la période de végétation.	Accélération de l'eutrophisation; Augmentation des épisodes de cyanobactéries.	Végétaliser les rives; Diminuer les apports en sédiments et nutriments.
Conservation des milieux humides	Augmentation des pluies de forte intensité; Diminution des niveaux d'eau et des débits en été.	Assèchement des milieux humides; Risques accrus d'inondations en été et à l'automne.	Conservation des milieux humides existant comme zones de biodiversité et zones tampons pour la protection contre les inondations.

3. Les environs immédiats du lac Maskinongé

3.1. Qualité de l'eau du lac Maskinongé et de ses sédiments

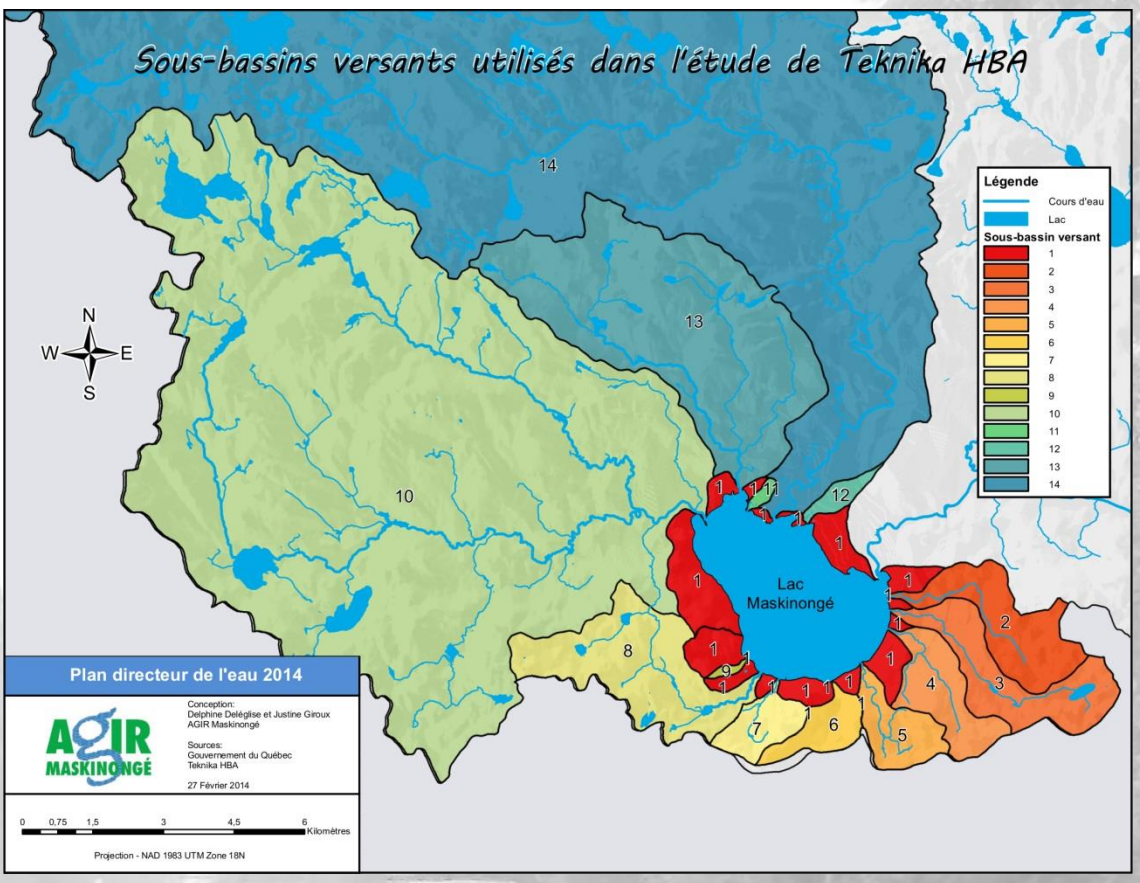
3.1.1. Épisodes de cyanobactéries

Le lac Maskinongé connaît annuellement des blooms plus ou moins importants de cyanobactéries depuis 2004 (Annexe 9). Ces dernières années, les blooms n'ont duré que quelques jours et n'ont pas nécessité la fermeture de la plage publique. Néanmoins, ils témoignent d'un certain avancement du processus d'eutrophisation du lac. L'apparition d'algues filamenteuses est également un signe de charges importantes en nutriments, notamment en phosphore. On trouve régulièrement des algues filamenteuses en différents points des berges durant l'été.
Les blooms de cyanobactéries surviennent habituellement à la fin du mois de juin. Le retournement thermique du lac au printemps, ainsi que les forts apports en nutriments des tributaires au printemps, peuvent expliquer ce bloom relativement précoce. À l'automne, au moment de l'inversion thermique du lac, on a généralement aussi un bloom de faible intensité.

L'inversion thermique fait remonter les eaux du fond du lac en surface. Compte-tenu des fortes concentrations en phosphore des sédiments, la concentration de ces éléments dans les eaux augmente donc au printemps et à l'automne.

3.1.2. Analyse des charges en phosphore

En 2007, la firme Teknika HBA avait calculé les charges en phosphore théoriquement apportées par chacun des tributaires du lac Maskinongé. Les origines des charges en phosphore sont diverses. Ainsi, la rivière Mastigouche apporte des charges majoritairement liées au déboisement et aux sablières, alors que la rivière Matambin, pourvue d'une zone agricole dans la partie la plus en aval de son bassin versant, entraîne les polluants d'origine agricole vers le lac (Figure 3.3.1 et Figure 3.3.2). Le ruisseau Comeau prend en charge l'égout pluvial de Saint-Gabriel, et les charges qui sortent de ce cours d'eau sont principalement dues aux eaux de ruissellement de la ville.
En 2013, lors d'une analyse d'eau dans la rivière Mastigouche, une concentration en phosphore de 200 µg/L a été relevée au début du mois de juin, ce qui atteste que les charges en phosphore apportées par le tributaire principal du lac peuvent être très élevées.



Numéro	Nom des sous-bassins versants
1	Sous-bassins riverains
2	Rang Saint-David
3	Ruisseau Hersey
4	Domaine Royal
5	Domaine Rivest
6	Quartier Sud
7	Domaine Granger
8	Lac de la Pompe
9	Baie Caroline
10	Rivière Matambin
11	Anse aux outardes
12	Domaine Prescott
13	Ruisseau Georges Lafrenière
14	Rivière Mastigouche

Carte 3.3.1 : Rôle relatif des sous-bassins versants du lac Maskinongé dans les apports en phosphore : en annexe

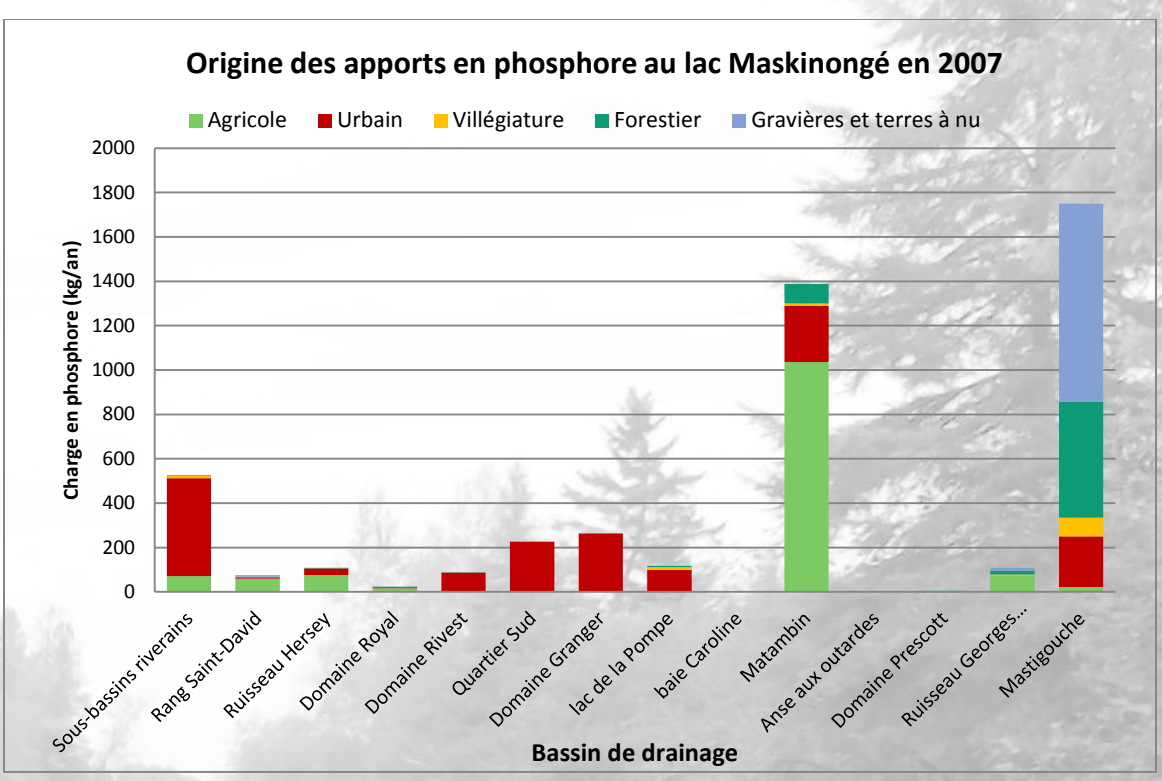


Figure 3.3.1 : Sources des apports en phosphore au lac Maskinongé d'après Teknika HBA (Teknika HBA, 2008)

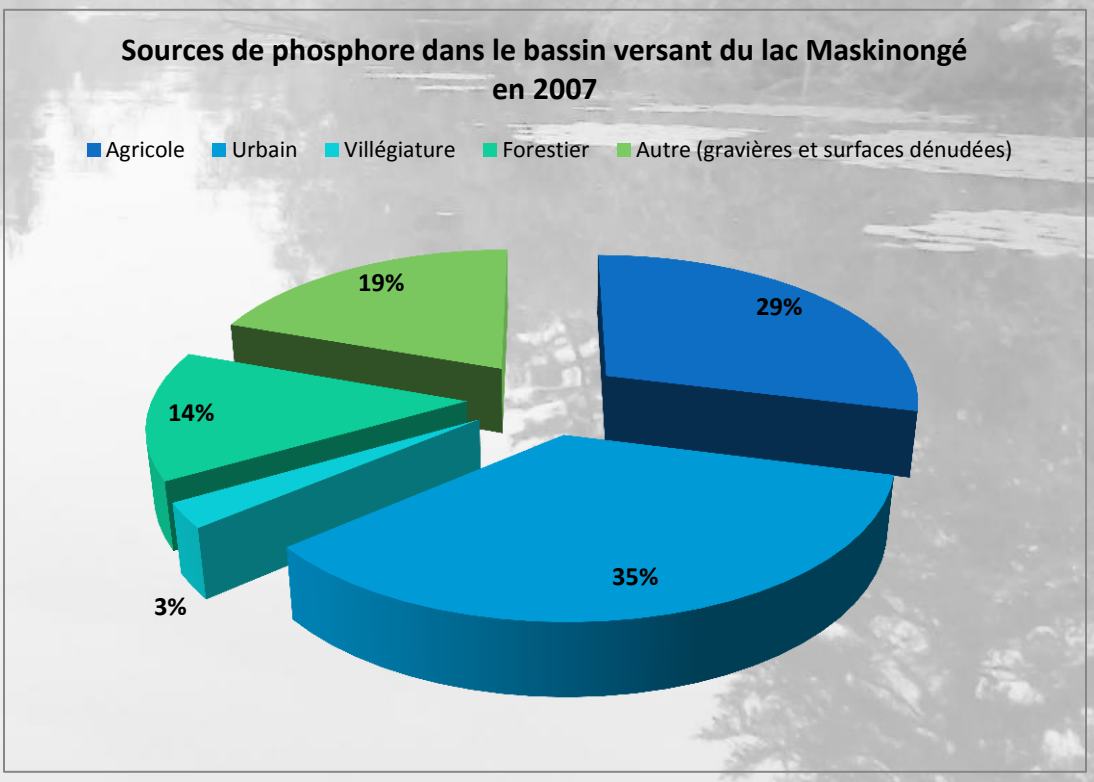


Figure 3.3.2 : Apports relatifs en phosphore au lac Maskinongé par les différents types d'occupation du territoire (Teknika HBA, 2008)

Les apports en phosphore proviennent des milieux urbains et de villégiature pour la majorité. Les apports d'origine agricole constituent les deuxièmes plus gros apports. Les sablières et les surfaces dénudées jouent également un rôle important dans l'exportation de phosphore au lac. C'est le sous-bassin versant de la rivière Matambin qui contribue le plus aux apports agricoles, non parce que les pratiques agricoles y sont moins bonnes qu'ailleurs, mais parce que la superficie agricole est majoritairement dans ce bassin de drainage (Figure 3.3.3).
Les apports urbains proviennent quant à eux des environs immédiats du lac Maskinongé.

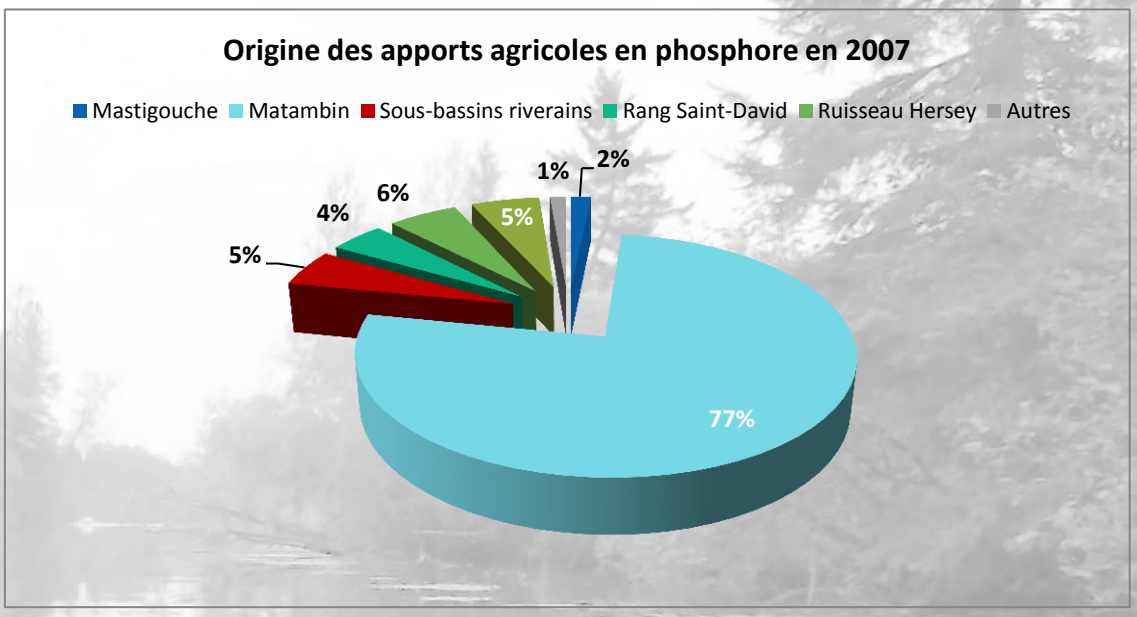


Figure 3.3.3 : Apports en phosphore des différents bassins de drainage du lac Maskinongé (Teknika HBA, 2008)

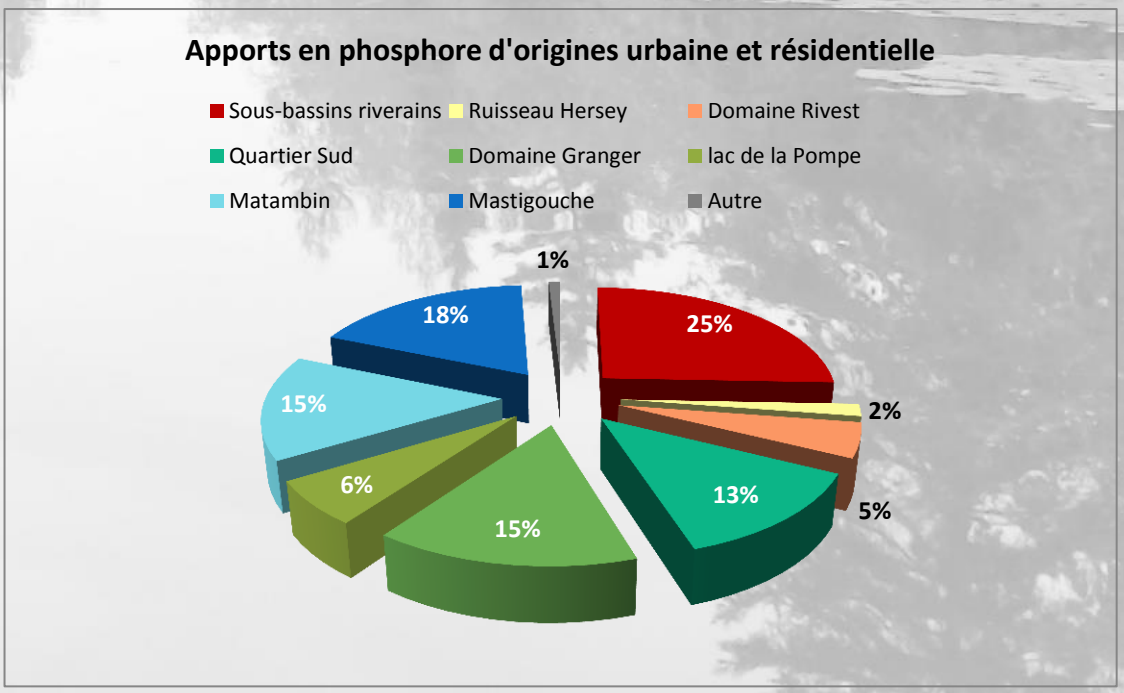


Figure 3.3.4 : Localisation des apports en phosphore d'origine urbaine et résidentielle au lac Maskinongé (Teknika HBA, 2008)

3.1.3. Contamination par les coliformes fécaux

Différentes campagnes d'analyses ont été réalisées dans le ruisseau Comeau :

- Des analyses d'AGIR Maskinongé en 2010;
- Des analyses de la firme EXP en 2011;
- Des analyses d'AGIR Maskinongé en 2012 (Deléglise, 2013).

Ces analyses montrent une contamination par des coliformes fécaux au ruisseau Comeau, particulièrement quand les pluies sont abondantes. Les apports sont également importants en phosphore et en sédiments. Le ruisseau Comeau récupère en effet la majeure partie des égouts pluviaux de Ville Saint-Gabriel. Les eaux de ruissellement, chargées de divers polluants, sont ensuite acheminées au lac sans traitement. Des solutions de meilleure prise en charge des eaux de ruissellement existent et ont été consignées dans un guide à l'intention des municipalités. Les efforts doivent se poursuivre pour favoriser les techniques de gestion qui favorisent l'infiltration et la réduction à la source. Un bassin de rétention avait été préconisé par la firme EXP dans le ruisseau Comeau afin de retenir les sédiments et abaisser la charge en polluants. C'est une solution envisageable, mais qui demande un investissement élevé et qui ne doit pas remplacer les mesures de réduction à la source.

Une problématique ponctuelle est posée par l'organisation des festivités du « Beach Party ». Cet évènement génère des revenus pour la municipalité de Ville Saint-Gabriel, mais également une importante pollution au lac. En 2013, une partie de la plage publique est restée fermée durant plus d'une semaine en raison d'une contamination par les coliformes fécaux. Plusieurs riverains du lac, même très éloignés de la plage où se tient l'évènement, ont témoigné d'une quantité importante de déchets flottants, notamment des mégots de cigarette, qu'ils ont dû ramasser sur leur rive pendant une semaine après la manifestation. Une meilleure gestion environnementale serait donc souhaitable, afin d'assurer une bonne conciliation des usages du lac et de ne pas générer une pollution, qui, cumulée sur plusieurs années, finirait par avoir un impact négatif sur la qualité de l'eau.



Figure 3.3.5 : Plage de Saint-Gabriel lors du Beach Party

3.2. Pollution d'origine résidentielle

3.2.1. Les systèmes individuels de traitement des eaux

Trois municipalités se partagent les environs immédiats du lac Maskinongé :

- Ville Saint-Gabriel;
- Saint-Gabriel de Brandon;
- Mandeville.

À Ville Saint-Gabriel, il ne reste que 5 systèmes individuels de traitement des eaux. Toutes les autres résidences sont connectées au réseau d'égout qui emmène les eaux usées à la station d'épuration. Les résidences de Saint-Gabriel-de-Brandon et de Mandeville ont par contre des systèmes individuels de traitement des eaux.

Le taux de conformité des systèmes individuels de traitement des eaux se situe entre 50 et 75 % pour Mandeville, et 75 à 100 % pour Saint-Gabriel-de-Brandon (Annexe 3). Les systèmes individuels de traitement des eaux des résidences isolées ne sont pas conçus pour traiter le phosphore. En dehors des fosses scellées, les autres systèmes constituent donc des sources de phosphore pour le lac, même quand ils sont aux normes. Les installations qui ne sont pas aux normes apportent des quantités plus importantes de polluants, et causent des risques sanitaires en raison de la contamination par les coliformes fécaux.

3.2.2. La station d'épuration de Ville Saint-Gabriel

Le réseau de Ville Saint-Gabriel est pseudo-séparatif pour une partie, et unitaire pour une autre. On a donc, dans le réseau d'égout sanitaire, un mélange d'eaux usées et d'eaux claires, particulièrement au printemps et lors de fortes pluies. Les débits peuvent être multipliés par 4 entre un temps sec et un temps de pluie.

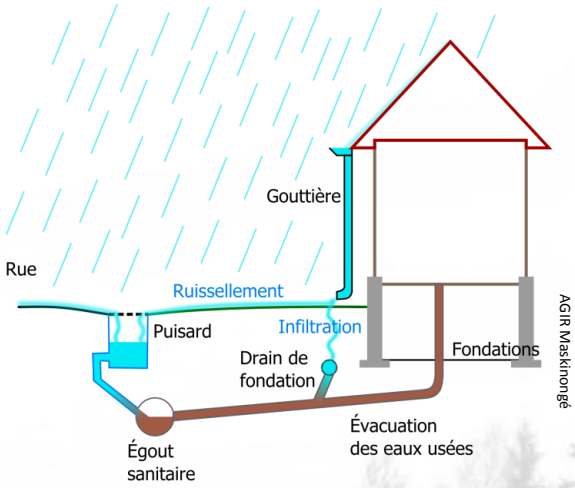


Figure 3.3. 6 : Devenir des eaux dans un réseau unitaire

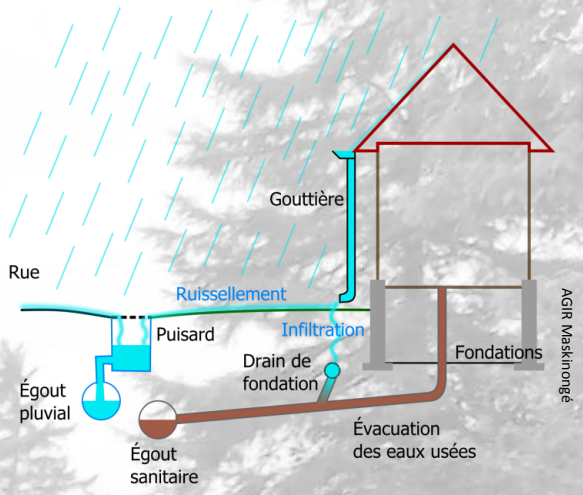


Figure 3.3. 7 : Devenir des eaux dans un réseau pseudo-séparatif

La station d'épuration de type boues activées ne peut admettre les eaux au-delà d'un certain débit. Si le débit est trop élevé, le processus de décantation ne fonctionne plus et les boues de la station partent dans l'effluent, ce qui provoque non seulement une pollution du cours d'eau récepteur, mais également la perte de l'efficacité du traitement des eaux usées, qui peut mettre plusieurs semaines ensuite à être restaurée. Quand les débits entrant sont trop élevés, un système de trop-plein évacue donc les effluents non traités en surplus vers le milieu naturel.

La station de Saint-Gabriel possède deux trop-pleins ou surverses :

- Un premier trop plein (TP2) évacue les eaux vers l'émissaire, qui envoie le mélange d'effluents et d'eaux usées vers la rivière Maskinongé.
- Si le débit est trop élevé pour que l'émissaire puisse prendre en charge l'effluent et le trop-plein, l'excédent d'eau est évacué par un second trop-plein (TP1) vers le ruisseau Comeau, tributaire du lac Maskinongé.

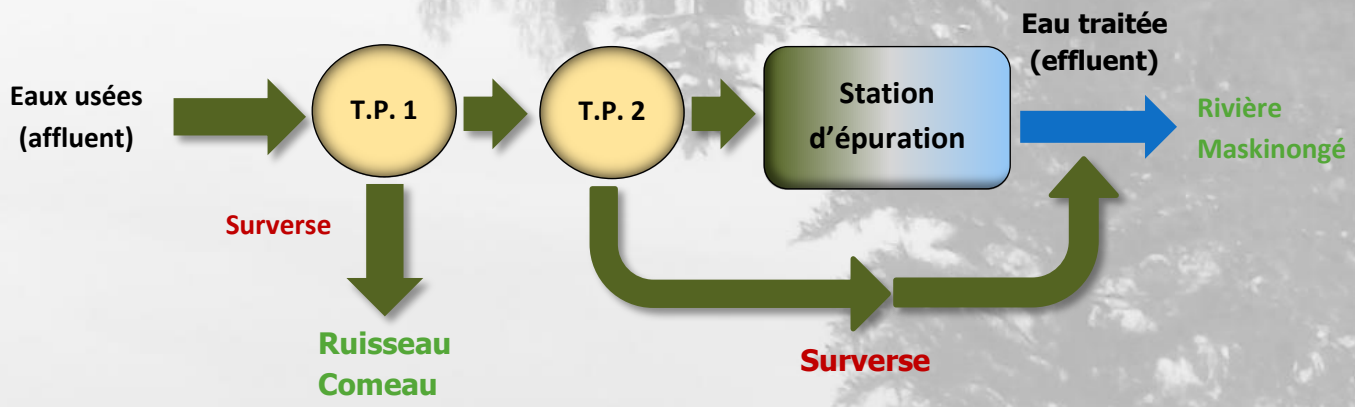


Figure 3.3. 8 : Cheminement des eaux dans la station d'épuration de Ville Saint-Gabriel (Deléglise, 2013)

La station d'épuration de Ville Saint-Gabriel respecte très largement les exigences de qualité du Ministère en ce qui concerne les eaux traitées. Par contre, il est normal que l'effluent traité contienne encore une concentration importante en coliformes fécaux. En l'absence de données de qualité d'eau après l'émissaire de la station, il n'est pas possible de savoir si le rejet a un impact sur la qualité de l'eau de la rivière Maskinongé.

En ce qui concerne les surverses par contre, la station connaît des surverses « temps sec » (Annexe 10), qui ne sont pas autorisées au niveau du TP2, donc vers la rivière Maskinongé (Figure 3.3.9 et Figure 3.3.10). Les surverses sont peu problématiques durant la fonte des neiges, car les eaux usées sont très diluées par les eaux de fonte et elles sont rejetées dans des cours d'eau en crue, avec un taux de dilution très élevé. Par contre, lorsqu'elles surviennent en été, elles ont davantage d'impact sur l'environnement.

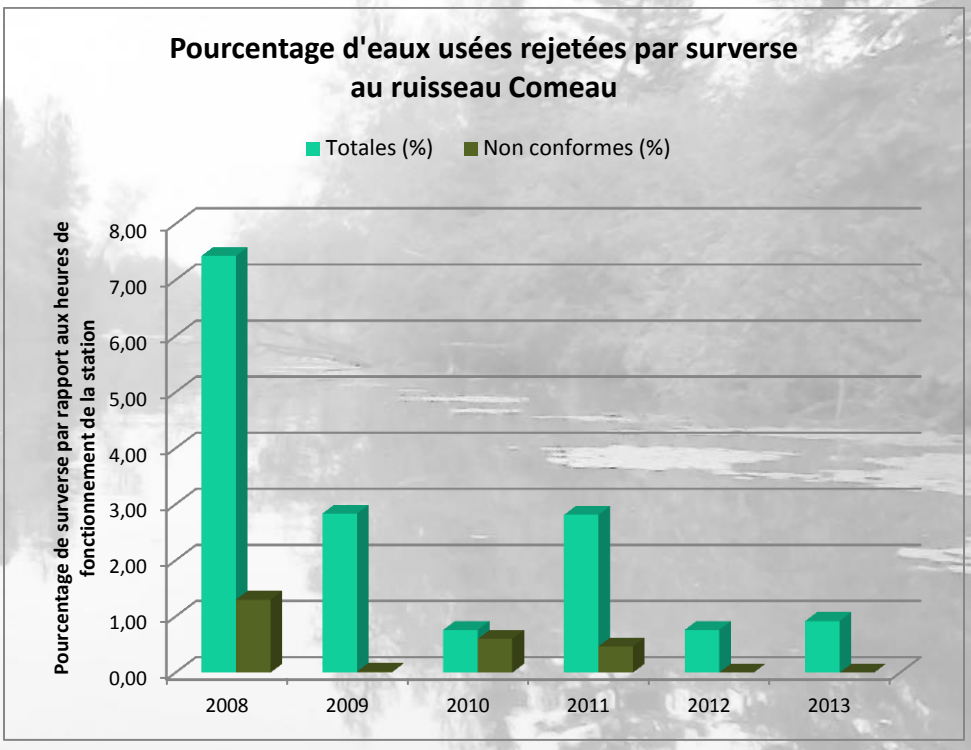


Figure 3.3.9 : Pourcentage d'eaux usées rejetées par surverse au ruisseau Comeau par le Trop-plein 1 (Source : SOMAE)

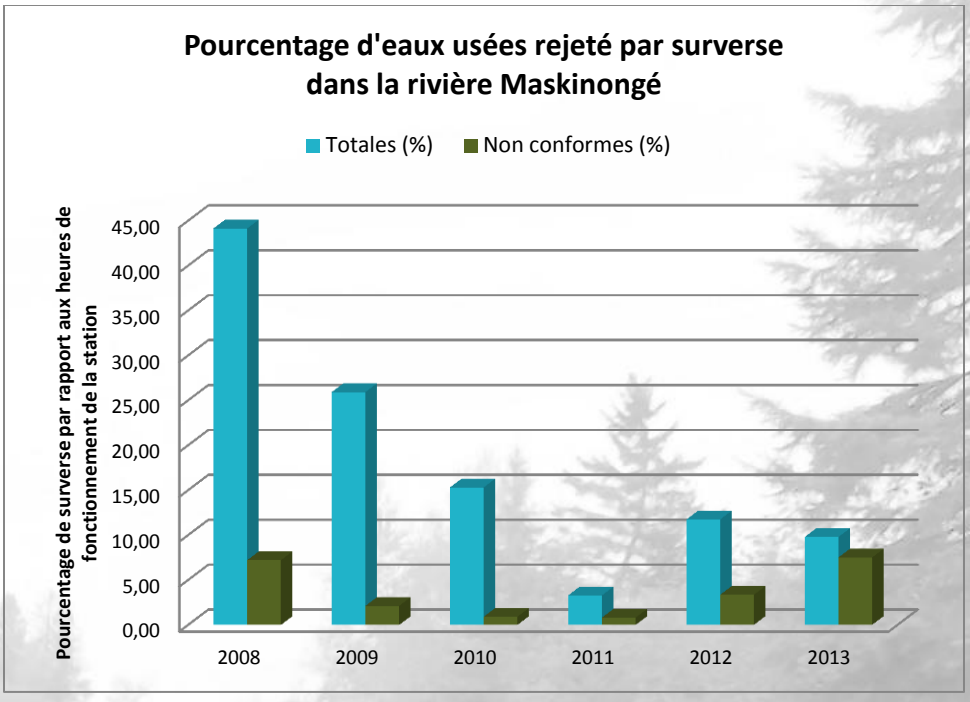


Figure 3.3.10 : Pourcentage des eaux usées rejetées par surverse vers la rivière Maskinongé par le Trop-plein 2 (Source : SOMAE)

Les surverses au ruisseau Comeau représentent un faible pourcentage des heures de fonctionnement de la station, et les volumes rejetés par temps de pluie sont très faibles. Les surverses illégales ont diminué depuis 2008. En outre, les surverses par temps sec ne sont pas liées à une sous-capacité de la station, mais au prolongement des infiltrations d'eau dans le réseau plus de 48 heures après les précipitations (Deléglise, 2013). Cependant, des mesures sont à prendre pour les éliminer complètement.

Les causes des surverses sont les suivantes (Deléglise, 2013) :

- Eaux de pluie et de fonte dans le réseau unitaire;
- Drains de fondation : fonte des neiges et sous-sols situés sous le niveau de la nappe phréatique;
- Infiltration des eaux de gouttière dans les drains de fondation;
- Réseau non étanche : couvercles des bouches d'égout, canalisations anciennes ayant perdu leur étanchéité.

La réglementation du branchement des gouttières et la reconnexion des drains de fondation au réseau pluvial lors de travaux permettraient de diminuer les volumes d'eau claire à la station.

3.2.3. La protection des rives et du littoral

Les bandes riveraines ont été analysées seulement sur la portion de Ville Saint-Gabriel. Dans ce secteur, les rives comprennent de nombreux murets qui permettent de définir le littoral. Sans

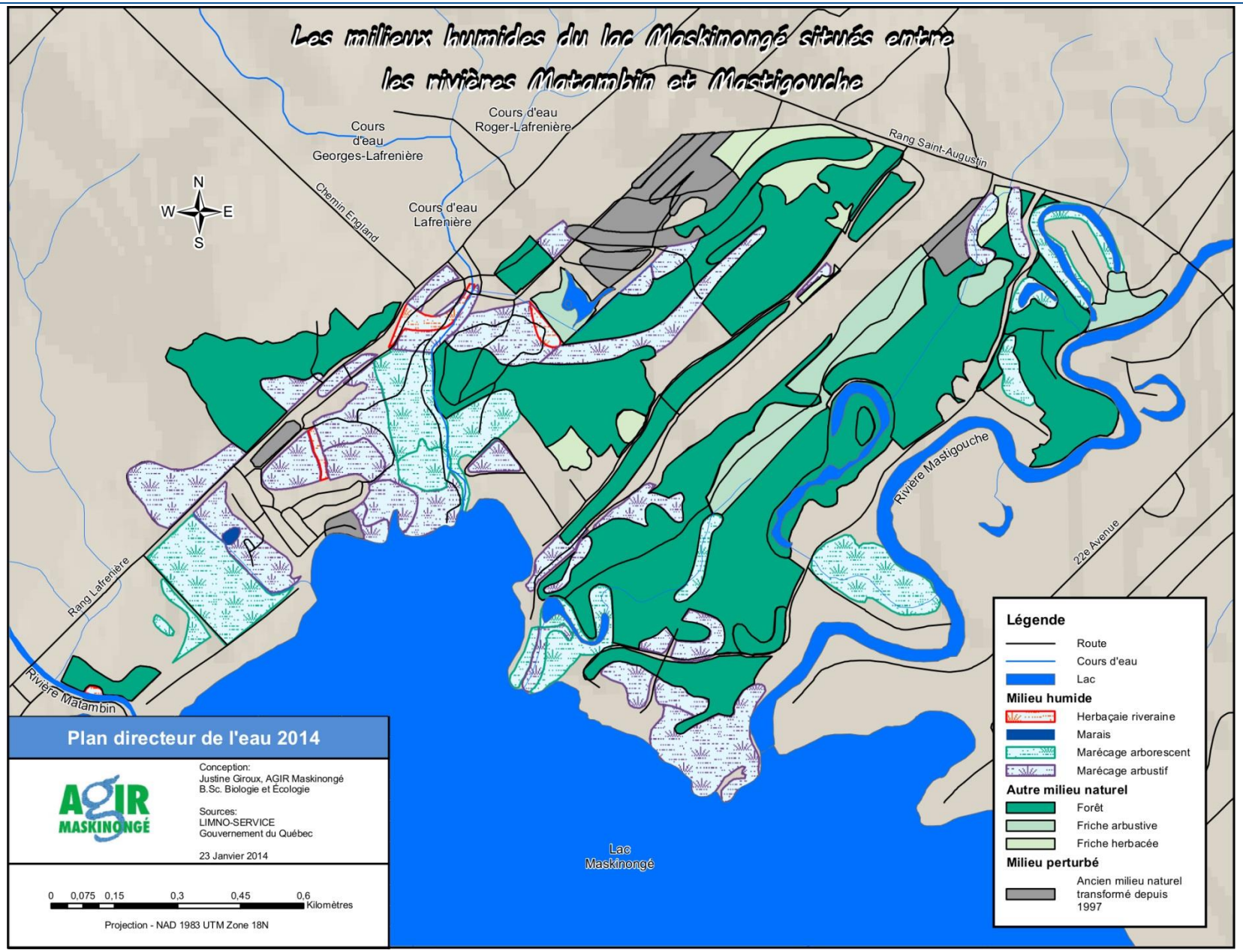
surprise, la plage publique n'offre pas une très belle qualité de rive. Par contre, les rives sont de bonne qualité dans les secteurs plus boisés de la Terrasse Comeau.
Dans certains secteurs du lac Maskinongé, notamment près de sa décharge, et au nord du lac, on trouve des pentes faibles et des milieux humides. La ligne des hautes eaux peut alors se retrouver loin de la berge, et nous avons constaté que dans certains cas, le littoral empiète sur plus de la moitié des terrains résidentiels actuels. Au nord du lac, la gestion des risques liés aux inondations par la municipalité de Mandeville suggère que certains secteurs résidentiels se situent dans la plaine inondable 0-2 ans. Malheureusement, nous ne disposons que d'une délimitation de la zone inondable 0-20 ans autour du lac, ce qui ne permet pas aux municipalités de mettre en application adéquatement leur règlement de zonage.
La délimitation du littoral autour du lac Maskinongé est donc une priorité, avant même de déterminer la qualité des bandes riveraines.

La caractérisation réalisée sur les tributaires du lac en 2006 (Teknika HBA, 2008) montrait des points d'érosion. Les bandes riveraines en milieu agricole étaient souvent faibles et ne jouaient pas leur rôle de barrière.

En annexe :
Carte 3.3.2 : Érosion et sédimentation le long des cours d'eau dans l'environnement du lac Maskinongé (Teknika HBA, 2008)

3.3. Maintien des milieux humides et des milieux naturels

Le lac Maskinongé abrite plusieurs espèces de poissons de pêche sportive. Les herbiers présents le long de ses rives, les milieux humides qui le bordent au nord, constituent des habitats importants pour la faune aquatique. De nombreux milieux humides sont présents le long de la rivière Mastigouche. Cette zone, ainsi que l'exutoire du lac, dans le secteur de Pointe-aux-Ormes, constituent les plaines d'inondation du lac Maskinongé. Ces secteurs renferment des sites de reproduction pour les poissons, et sont des habitats essentiels pour les amphibiens. Les milieux naturels entre la rivière Matambin et la rivière Mastigouche, situés en grande partie dans le camping La Baie, sont bien conservés, et des sentiers y sont aménagés à l'intérieur du camping. Ils avaient été caractérisés en 1997 par la firme Limno-Service.
Dans ce secteur, le développement résidentiel s'est effectué par remblai des milieux humides, et dans des zones inondées chaque année. L'absence de délimitation de la ligne des hautes eaux est problématique pour la mise en application du règlement de zonage de la municipalité de Mandeville. Cette zone a un rôle régulateur majeur pour les inondations, et un rôle prépondérant pour la biodiversité. La récurrence des inondations et la présence des milieux humides indiquent qu'elle se situe en grande partie dans le littoral du lac et de la rivière Mastigouche. Les développements résidentiels devraient y être interdits.



Carte 3.3. 3 : Milieux naturels caractérisés en 1997 au nord du lac Maskinongé (D'après Limno-Service, 1997)

3.4. Impact des activités nautiques et gestion des accès au lac ; réglementation

3.4.1. Impact environnemental de la navigation

Les impacts potentiels de la navigation sont divers (Hill D. e., n.d.) :

- Pollution sonore;
- Émissions de carburant non brûlé (combustion incomplète);
- Rejets divers;
- Impacts hydrodynamiques :
    - Remise en suspension des sédiments et érosion des berges;
    - Arrachage des herbiers aquatiques;
    - Perturbation du fond, stress sur les plantes aquatiques et la faune aquatique.

On peut ajouter à cette liste les conflits d'usage des plans d'eau, entre les baigneurs, les kayakistes et les usagers de bateaux à moteurs, ou entre les utilisateurs des voiliers et ceux de bateaux de vitesse.

La régulation de la navigation est donc nécessaire pour assurer une utilisation harmonieuse des plans d'eau. Pour cela, il est nécessaire d'en évaluer les impacts.

3.4.2. Effets de la navigation des embarcations à moteurs sur l'érosion des berges et du fond de l'eau

Lorsqu'ils se déplacent, des bateaux créent des vagues dans leur sillage et des remous sous leur coque. Ce phénomène peut entraîner de l'érosion et la remise en suspension des sédiments du fond.

L'érosion est conditionnée par plusieurs facteurs, qui dépendent à la fois de la nature des sédiments et de l'utilisation des embarcations à moteurs.

Facteurs liés au substrat des rives et du fond (Hill F. D., 2004) ***:***

Légende :



Facteur	Faible	Érosion	Fort
Sédiments des rives	Argile		Sable
Sédiments du fond	Particules fines		Particules grossières
Cohésion du substrat	Faible		Forte
Végétation sur la rive	Sol nu		Végétation abondante
Branchages et arbres morts ayant un effet protecteur	Aucun		Nombreux

Facteurs liés aux embarcations (Hill F. D., 2004) ***:***

Facteur	Faible	Érosion	Fort
Distance de la rive pour la navigation	Proche de la rive		Loin de la rive
Profondeur de l'eau (érosion du fond)	Faible profondeur		Forte profondeur
Vitesse de navigation	Basse vitesse		Vitesse maximale
Type de navigation	Régulière à basse vitesse ou vitesse maximale		Nombreux démarrages et changements de vitesses

Concernant la vitesse des embarcations, c'est au moment de l'accélération que les vagues sont les plus importantes. En effet, le processus d'accélération d'un bateau suit les étapes suivantes (Dépôt, 2007) :

Vitesse de déplacement : C'est habituellement la vitesse la plus lente pour tous les types d'embarcation, et celle qui crée le moins de batillage. L'embarcation se déplace en gardant la proue dans l'eau.



Vitesse de transition : À mesure que la vitesse augmente pour atteindre le point de planage, la proue s'élève de telle sorte que la poupe a tendance à s'enfoncer dans l'eau. C'est la vitesse qui génère le plus fort batillage.



Vitesse de planage : À cette vitesse, il y a seulement une faible portion de la coque qui est en contact avec l'eau. Le batillage causé à cette vitesse est moindre que pour la vitesse de transition, mais supérieur à celui de la vitesse de déplacement. Il est à noter que plusieurs embarcations de grande dimension ne sont pas conçues pour atteindre cette vitesse.



L'éloignement de la rive est un facteur efficace. En effet, les vagues, en s'éloignant de la coque, diminuent en amplitude et en fréquence, ce qui affaiblit leur potentiel érosif.

Les bateaux qui tirent des wakeboards, des skis nautiques ou des bouées tractées se maintiennent souvent en vitesse de transition pour faire le maximum de vagues en arrière du bateau. Une étude récente a montré que les wakeboats, des bateaux conçus pour la vitesse, provoquent l'érosion des rives lorsqu'ils circulent à moins de 300 mètres de celles-ci (Mercier-Blais, 2014). Il faut donc impérativement que ces embarcations restent à bonne distance des rives pour limiter l'érosion.

Pour évaluer l'impact des embarcations de plaisance, il faut également considérer les conditions habituelles du milieu. En effet, si le vent créé habituellement sur un lac des vagues de 30 à 60 centimètres, un bateau créant des vagues de même hauteur ne modifiera pas les conditions

naturelles d'érosion. Sur le lac Maskinongé où les vagues sont fréquentes, les bateaux ont donc peu d'impact tant qu'ils se tiennent à distance de la rive.
Il faut noter que c'est la vitesse et non la taille du bateau qui est en cause dans le phénomène d'érosion. Par contre, une coque dont le tirant d'eau est important sera plus susceptible de remuer le fond ou d'arracher les herbiers aquatiques.

3.4.3. Situation du lac Maskinongé

Il existe deux accès publics au lac pour les embarcations à moteurs :
- Le quai de la plage publique, payant;
- Le débarcadère de Saint-Gabriel-de-Brandon, situé sur la rivière Maskinongé et gratuit.

Le lac Maskinongé est le seul lac avec rampe de mise à l'eau, permettant l'accès de bateaux à moteurs, dans un rayon de 55 kilomètres (si on exclut le fleuve Saint-Laurent, à une quarantaine de kilomètres). Le lac le plus proche ayant ce type d'aménagement est le lac Taureau, à Saint-Michel-des-Saints. Les accès publics sont également limités : le lac Saint-Louis à Saint-Zénon et le lac Lasalle à Sainte-Émélie-de-l'Énergie, sont deux lacs de plus petite taille où la mise à l'eau est possible. Il faut noter également que les lacs suffisamment grands pour des activités telles que le ski nautique ne sont pas nombreux. C'est donc dans ces lacs, dont fait partie le lac Maskinongé, que se concentrent les bateaux de plaisance.
À l'intérieur du lac Maskinongé, les embarcations à moteurs qui circulent à forte vitesse peuvent surtout provoquer des conflits d'usage, notamment avec les voiliers et les petites embarcations. Sur les rives, la problématique est liée à l'érosion dans certains secteurs, et à l'arrachage des herbiers. La problématique de l'accès au lac par la rivière Maskinongé sera traitée dans le sous-bassin versant amont de la rivière Maskinongé.
Une limite de vitesse le long des rives est déjà présente, mais elle ne tient pas compte de la profondeur réelle de l'eau. Des bouées sont également mises en place en été pour baliser les zones à 10 km/h. Il serait souhaitable qu'elles soient plus nombreuses.
Enfin, le lavage des bateaux n'est pas obligatoire pour l'accès au lac. Or, de nombreux plaisanciers du lac Maskinongé font également naviguer leur bateau sur le fleuve Saint-Laurent, qui contient plusieurs espèces exotiques envahissantes. Le lavage des bateaux n'offre pas une sécurité absolue, puisqu'il suffit de quelques millimètres d'un plan de myriophylle à épi pour qu'une infestation démarre. Mais il permet néanmoins de diminuer les risques.



Figure 3.3.11 : En été, les embarcations à moteurs sont nombreuses sur le lac Maskinongé

3.5. La régulation du niveau du lac

Le niveau du lac Maskinongé est régulé par un barrage situé dans le village de Saint-Didace, sur la rivière Maskinongé. Ce barrage a été construit en 1977 à la place d'un ancien moulin à scie, qui possédait déjà un barrage au même endroit.
Durant les années 1970 et 1973, des crues importantes au lac Maskinongé provoquèrent d'importants dommages aux maisons sur les rives. À l'époque, une formation rocheuse située à l'exutoire du lac en régulait le niveau, mais provoquait également des embâcles. Il fut alors décidé de réaliser différents travaux sur la rivière Maskinongé pour limiter l'impact des crues (Mongeau, 1980) :

- Dynamitage de la formation rocheuse;
- Élargissement de la rivière sur un tronçon;
- Nettoyage des piles de l'ancien pont (cages remplies de roches).

Suite à ces travaux, le niveau du lac en été était plus bas, puisque la formation rocheuse qui maintenait son niveau avait disparu. Le barrage a donc été construit pour la régulation du niveau du lac en été. Il maintient le niveau à 142,65 m ± 15 cm. Le barrage n'exerce aucun contrôle sur la crue printanière. L'abaissement du niveau du lac au mois de mars a un impact négligeable ou nul sur le niveau de crue compte-tenu des volumes d'eau reçus par le lac au printemps. La crue et les inondations qui en découlent sont un phénomène naturel sur lequel le barrage n'a pas d'impact.

Période	Fonctionnement
Mars	Ouverture progressive des vannes jusqu'à ouverture totale ; abaissement du niveau
Crue printanière	Ouverture totale des vannes ; le barrage n'a aucun effet régulateur sur le niveau de crue.
Fin de crue	Fermeture progressive des vannes pour ramener le niveau à 142,65 m
Été	Régulation du niveau à 142,5 m ; fermeture maximale possible : une seule vanne à 6 cm (débit de 2 à 3 m^3/s)
Automne	Abaissement du niveau de 30 cm environ pour limiter l'érosion des glaces
Hiver	Maintien du niveau de fin d'automne

Certains riverains ont émis l'hypothèse que le mode de régulation du niveau en été avait changé depuis environ 2006. Ils trouvent le niveau du lac trop haut par rapport à leurs habitations. Ces riverains habitent essentiellement au nord-ouest du lac, dans des zones plus sujettes aux inondations. Par contre, les riverains situés près de l'exutoire du lac, qui est une zone de sédimentation, ont une faible profondeur d'eau et ne souhaitent surtout pas voir le niveau du lac abaissé.

Les données historiques du niveau du lac montrent qu'il existe réellement une différence de régulation. Le niveau de régulation de 142,65 m est toujours le même. Par contre, avant 2006, le niveau baissait progressivement durant l'été, pour finir en septembre à 25 cm en-dessous de son niveau de régulation, alors qu'après 2006, le niveau était maintenu à 142,65 m durant tout l'été. On voit également sur le graphique (Figure 3.3.12) que l'étiage était beaucoup plus prononcé avant la construction du barrage.

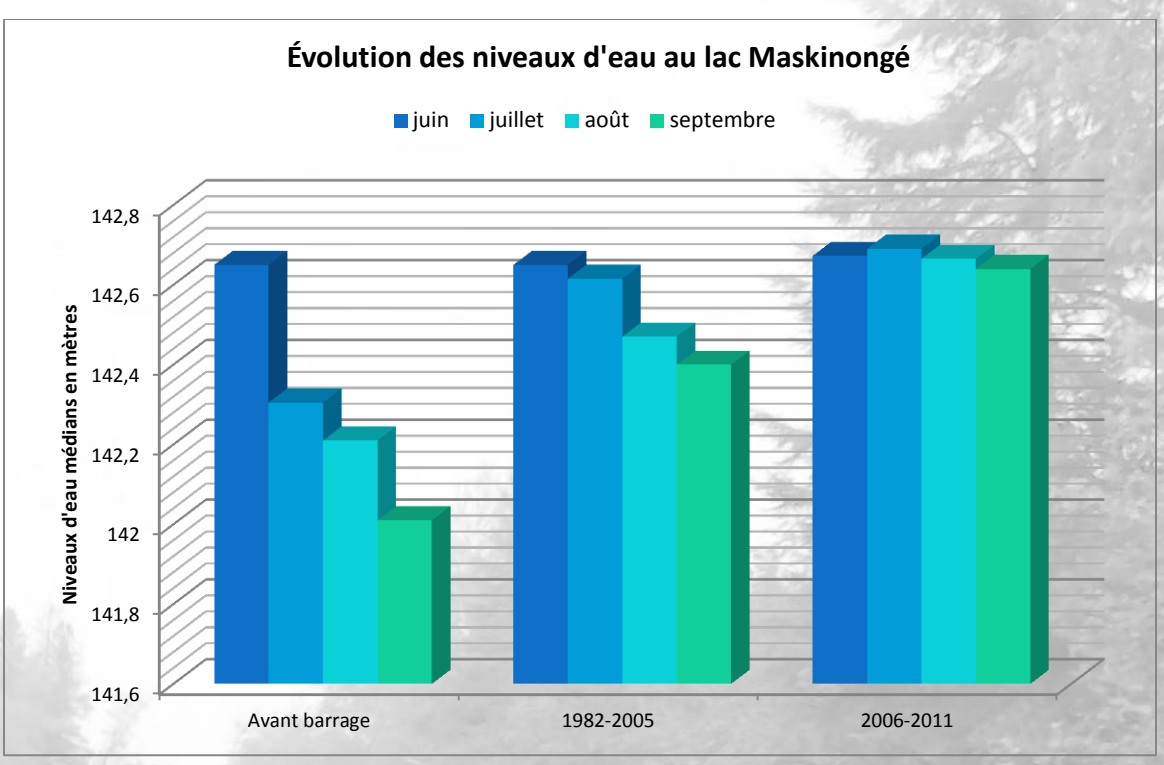


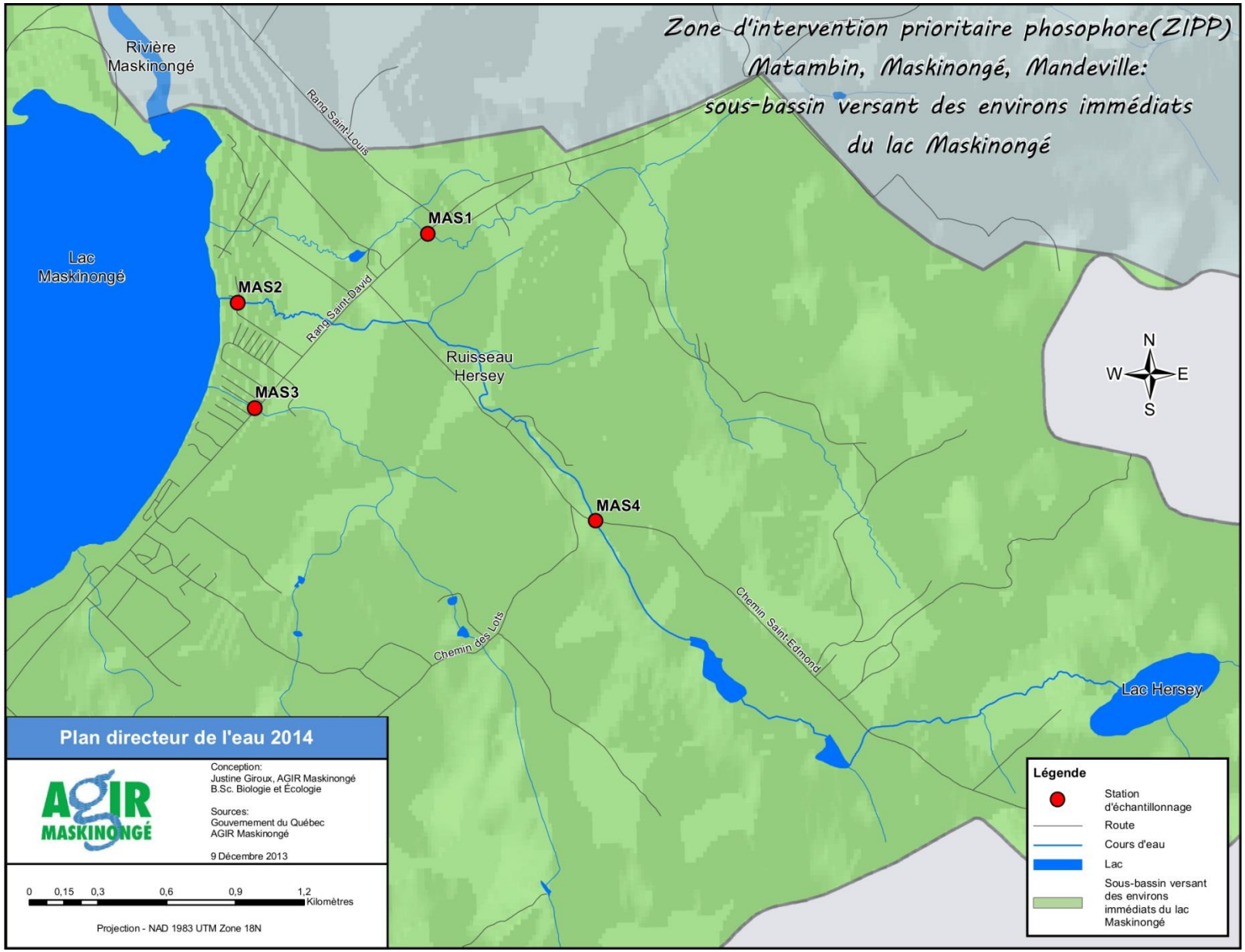
Figure 3.3.12 : Évolution du niveau du lac Maskinongé durant la période estivale avec et sans régulation du barrage

La régulation du barrage peut être modifiée à la demande des municipalités du lac Maskinongé, puisque le barrage est conçu pour en réguler le niveau. Pour le lac Maskinongé lui-même, il n'existe pas de donnée scientifique claire permettant de justifier l'abaissement du niveau de régulation. D'autres enjeux sont néanmoins en cause, et seront abordés dans l'analyse des sous-bassins versant de la rivière Maskinongé amont et aval.

3.6. Pollution d'origine agricole : bandes riveraines, culture et élevage en zone littorale.

3.6.1. Résultats de la ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville

Les résultats de la ZIPP montraient en 2009 et 2010 des concentrations élevées en matières en suspension et en phosphore total dans les tributaires situés près de l'exutoire du lac Maskinongé. Les sédiments pris en charge par les cours d'eau sont en partie d'origine naturelle, comme en témoignent les concentrations au point MAS4, situé en amont d'un secteur boisé (Figure 3.3.13). Par contre, les concentrations en phosphore sont plus élevées en aval des secteurs agricoles (Figure 3.3.14). On note également dans ces secteurs des concentrations en coliformes fécaux élevées (Figure 3.3.15).



Carte 3.3.4 : Points d'échantillonnage de la ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville dans les environs immédiats du lac Maskinongé

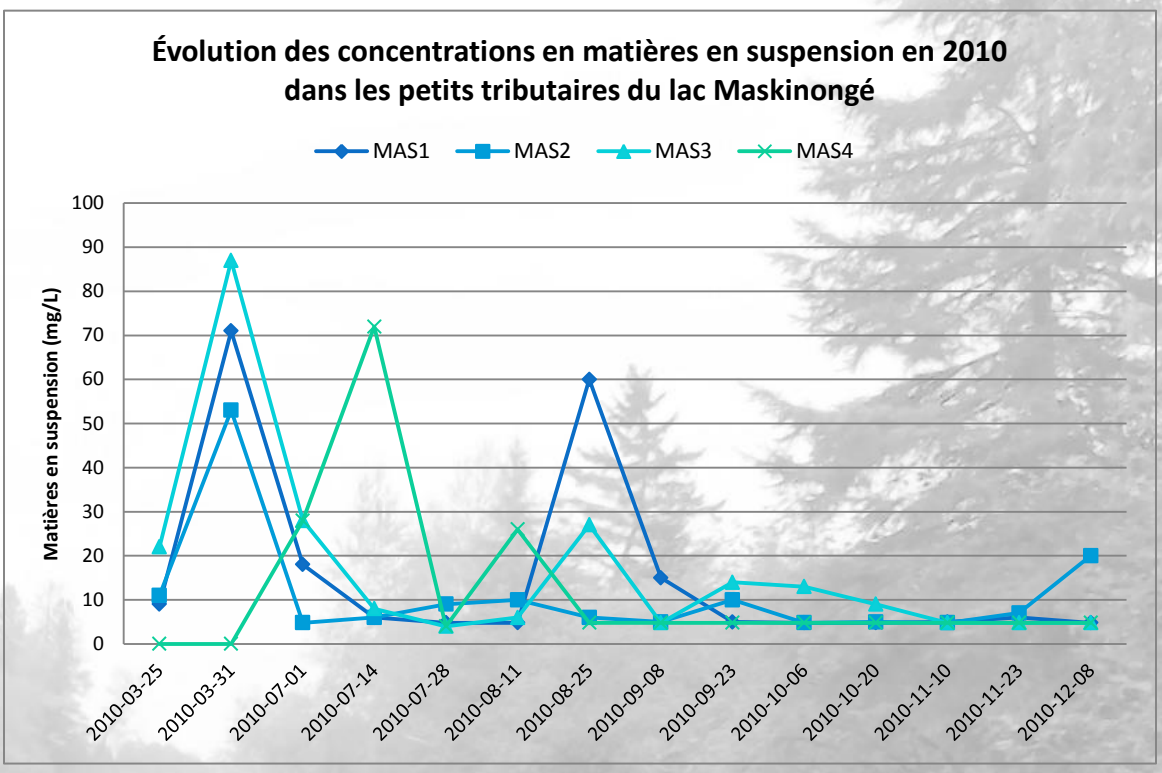


Figure 3.3.13 : Concentrations en matières en suspension dans les petits tributaires agricoles du lac Maskinongé

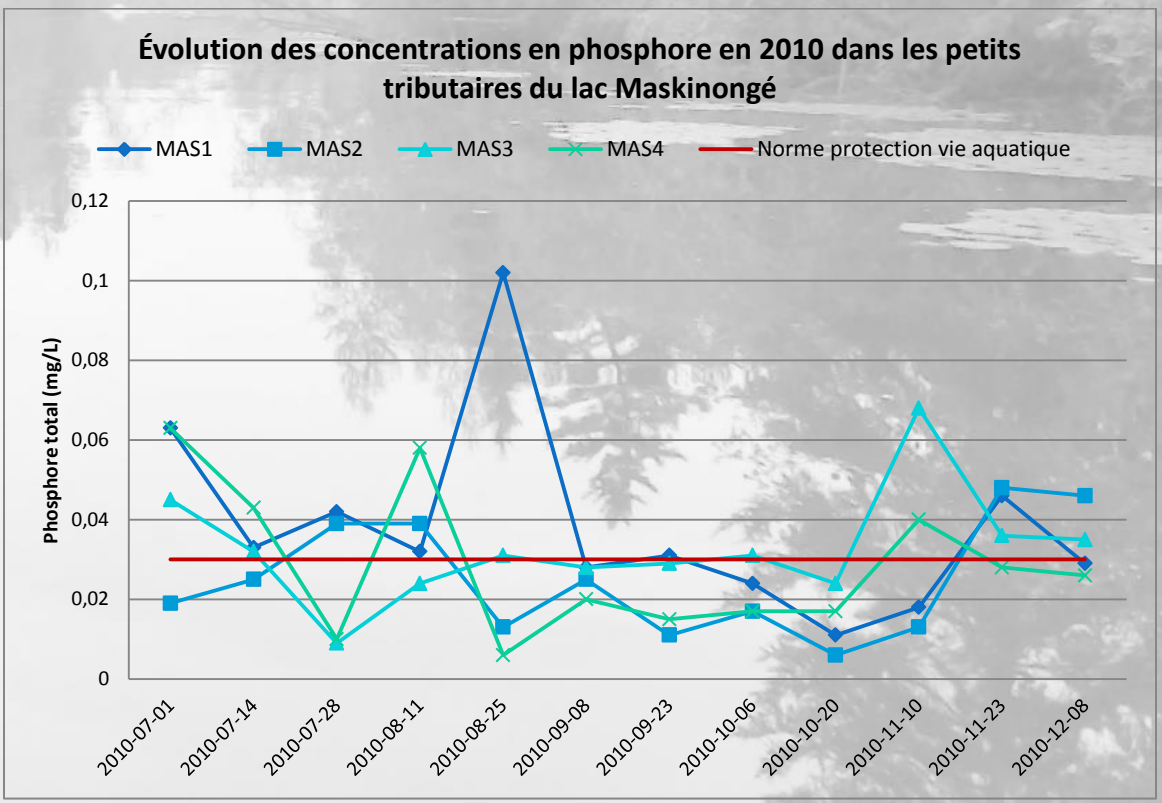


Figure 3.3.14 : Concentrations en phosphore dans les petits tributaires agricoles du lac Maskinongé

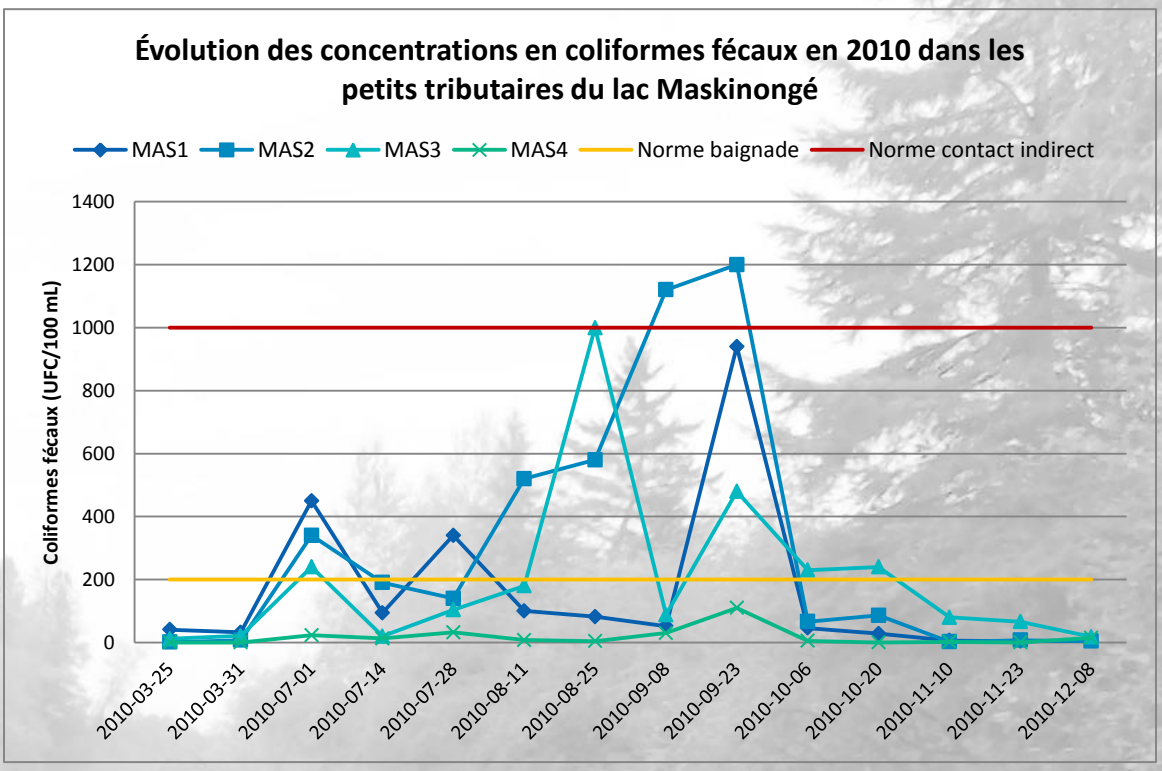


Figure 3.3.15 : Concentrations en coliformes fécaux dans les petits tributaires agricoles du lac Maskinongé

La limite pour la baignade est dépassée à plusieurs reprises dans les tributaires après la zone agricole, alors qu'elle est respectée pour MAS4. Il existe donc une contamination, probablement par les déjections animales, dans ce secteur.

3.6.2. Autres constats

Près de l'exutoire du lac Maskinongé, certains champs sont situés en plaine inondable. La plupart sont en culture pérenne, mais certains ont été labourés à l'automne 2012. Au printemps 2013, l'eau du lac est venue inonder une partie de ces terres, entraînant sédiments et nutriments vers la baie des maskinongés.



Figure 3.3.16 : Champs inondés dans le secteur de Pointe-aux-Ormes (printemps 2008)



Figure 3.3.17 : Champ labouré inondé près de Pointe-aux-Ormes (printemps 2013)

Certaines terres bordant le ruisseau Georges Lafrenière ont été déboisées pour être mises en culture après 1997, date à laquelle une caractérisation des milieux naturels du nord du lac avait été réalisée (Limno-Service, 1997). Ce déboisement a provoqué des problèmes d'érosion dans le ruisseau Lafrenière jusqu'à son exutoire au lac Maskinongé. Les bandes riveraines sont insuffisantes le long de ce cours d'eau en zone agricole. En 2012, une portion devait être végétalisée par des sorbaria à feuilles de sorbiers sur le talus et des boutures de saule sur le replat du talus, mais la sécheresse n'a pas permis une reprise adéquate des saules, et les berges sont toujours à végétaliser.



Figure 3.3.18 : Champ labouré le long du ruisseau Georges Lafrenière



Figure 3.3.19 : Plantation de boutures de saule en haut du talus du ruisseau Lafrenière



Figure 3.3.20 : Plantation de Sorbaria pour stabiliser le talus du ruisseau Lafrenière

3.7. Approvisionnement en eau potable

La zone la plus urbanisée du sous-bassin versant, constituée de Ville Saint-Gabriel et d'une partie de Saint-Gabriel de Brandon, est alimentée par le réseau d'aqueduc de Ville Saint-Gabriel. Les puits sont situés sur le territoire de Saint-Gabriel-de-Brandon, dans une zone résidentielle. Les puits artésiens sont situés majoritairement en nappe libre, sans compter les puits de surface, qui pompent l'eau de la nappe libre également (Figure 3.3. 21). L'eau des nappes libres présente un risque de contamination plus important que l'eau des nappes captives.

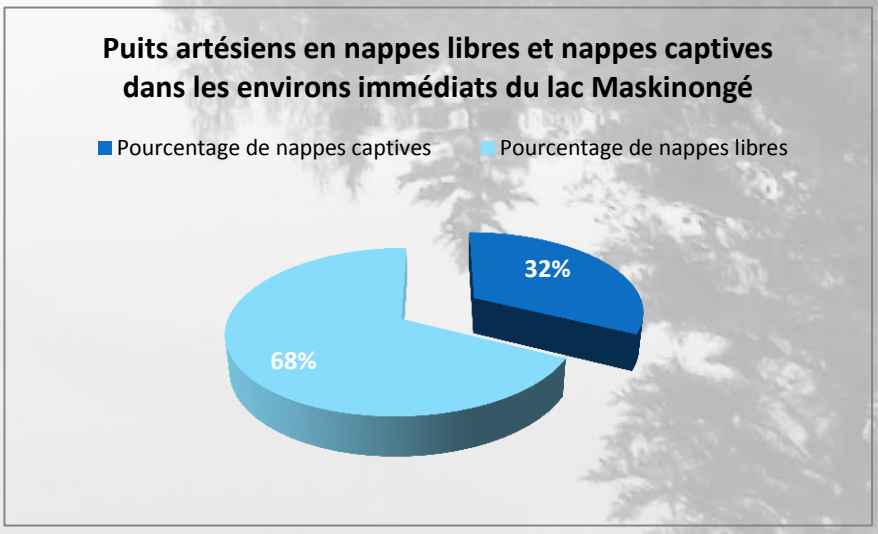


Figure 3.3. 21 : Pourcentages de puits artésiens en nappes libres et en nappes captives (D'après SIH)

La consommation de l'eau par l'agriculture est marginale par rapport à la consommation domestique (Figure 3.3. 22).

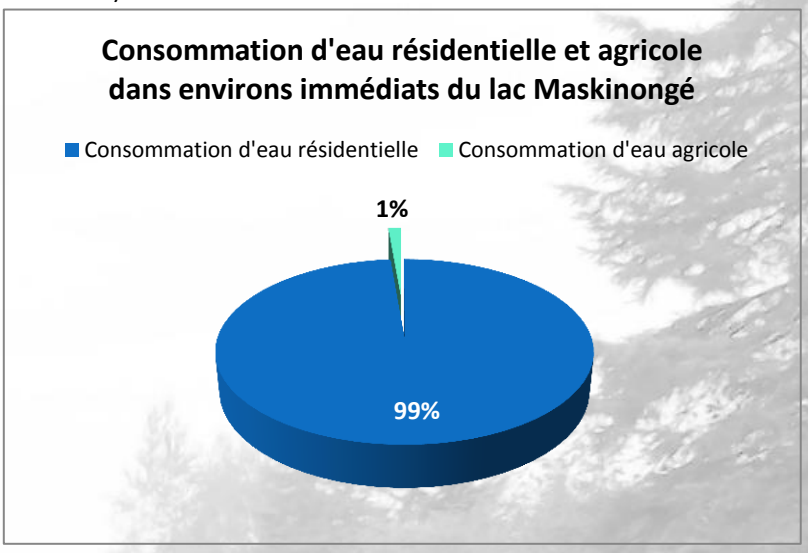


Figure 3.3. 22 : Pourcentages d'eau consommés par l'agriculture et les usages domestiques (Note : les usages industriels n'ont pas été pris en compte)

Concernant les puits du réseau d'aqueduc, les périmètres de protection bactériologiques et virologiques de l'un d'entre eux sont situés en zone boisée, où les risques de contamination sont restreints. Par contre, les zones de protection de l'autre puits sont en zone urbaine, où les rues et les résidences sont de sources de contamination potentielles. Ce puits nécessite donc une attention plus particulière (Carte 3.3. 5).



Carte 3.3. 5 : Aires de protection bactériologiques et virologiques des puits de Saint-Gabriel

3.8. Vulnérabilité aux changements climatiques

Plusieurs facteurs risquent de se dégrader dans ce sous-bassin versant en raison des changements climatiques. La gestion des eaux pluviales et du ruissellement en secteur résidentiel a une incidence majeure sur la qualité de l'eau du lac Maskinongé. D'ailleurs, les études de Teknika HBA entre 2005 et 2007 (Teknika HBA, 2008) montraient que les apports en phosphore d'origine urbaine représentaient 35 % des apports totaux (Figure 3.3.4).

Tableau 3.3.1 : Problématiques accentuées par les changements climatiques dans les environs immédiats du lac Maskinongé et adaptations possibles

Problématique ou domaine	Effet des changements climatiques	Conséquence sur la problématique	Adaptation possible
Qualité de l'eau du lac Maskinongé	Étiages plus sévères : réchauffement de l'eau, concentration des nutriments, augmentation de la période de végétation	Accélération de l'eutrophisation Augmentation des épisodes de cyanobactéries	Végétaliser les rives Diminuer les apports en sédiments et nutriments Maintenir les milieux boisés et humides autour du lac
Navigation	Étiages plus sévères Diminution du niveau d'eau du lac	Réduction des possibilités de navigation	Relocaliser le débarcadère public pour éviter le passage à faible profondeur à l'exutoire du lac
Maintien de la biodiversité	Étiages plus sévères, crues devancées et moins fortes, évaporation plus importante	Assèchement des milieux humides Réduction des sites de frai pour les poissons	Végétaliser les rives, limiter le déboisement dans les zones encore boisées Empêcher le remblai des milieux humides pour les constructions résidentielles.
Ruissellement urbain	Augmentation d'intensité des pluies en été Périodes de fonte en hiver Augmentation du ruissellement	Augmentation de l'érosion et de la contamination au ruisseau Comeau et au ruisseau Bourgeault Risques accrus de surverses en été à la station d'épuration.	Utiliser des techniques de gestion des eaux pluviales favorisant l'infiltration et la réduction à la source.

4. Le sous-bassin versant de la rivière Mandeville

4.1. La pollution d'origine agricole

4.1.1. Historique de l'occupation du territoire autour du lac Mandeville

La colonisation du lac Mandeville a débuté en 1836-37. Plusieurs colons achetèrent des lots autour des lacs Mandeville et Déligny et commencèrent à les défricher. Les terres autour du lac Mandeville ont probablement été utilisées pour l'agriculture dès le début du XXème siècle. L'agriculture y est donc ancienne. Le lac, depuis des décennies, a subi la pollution combinée des activités agricoles, mais également des activités forestières du secteur.
La villégiature a quant à elle débuté dans les années 1950, bien après les autres activités.

4.1.2. Pratiques agricoles passées et présentes

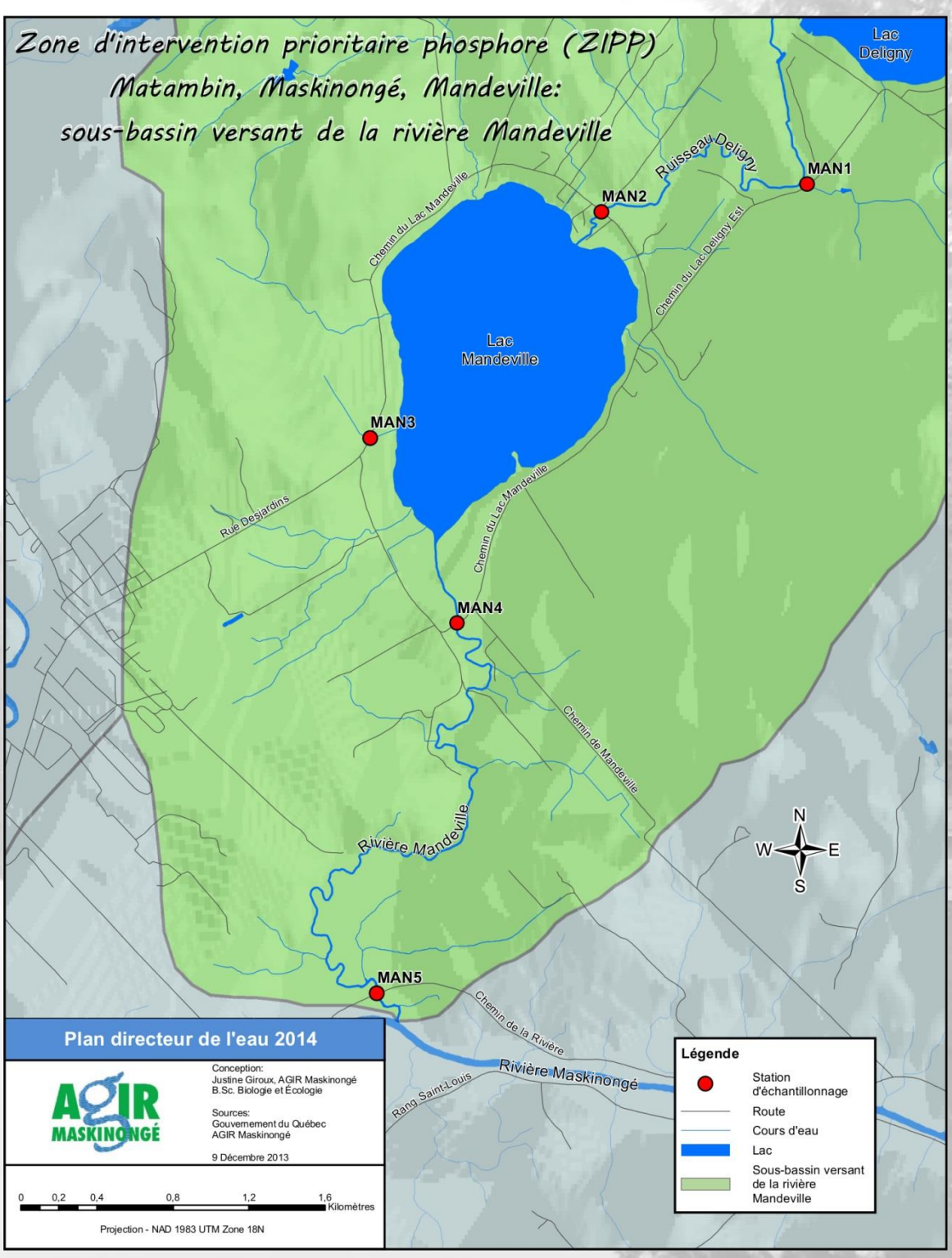
Le lac Mandeville a évolué favorablement entre 1960 et 2013. De nombreuses parcelles ont été reboisées, ce qui a diminué le ruissellement vers le lac Mandeville.
Depuis 2008, une porcherie a fermé, diminuant ainsi le nombre de porcs élevés dans les environs immédiats du lac, et dont le lisier était épandu sur les terres en périphérie du lac Mandeville. Actuellement, l'épandage sur la majorité des terres autour du lac Mandeville est réalisé avec du fumier de poule provenant de poulaillers extérieurs au sous-bassin versant.
La mise en place des PAEF a également modifié les pratiques d'épandage. Durant les années 1990, l'engraissage des terres permettait d'écouler la totalité du lisier de porc de la porcherie industrielle, ce qui entraînait des apports énormes, sans limitation. Les constats des études réalisées durant cette période montrent une contamination du lac beaucoup plus importante qu'actuellement. De plus, les systèmes individuels de traitement des eaux non conformes et les bandes riveraines dégradées s'ajoutaient aux apports agricoles (Bunzli, 1993) (Labexcel, 1995).

Dans le rapport de la MRC de D'Autray (Bunzli, 1993)***, on fait les constats suivants :***
« À la lecture des analyses d'eau prélevée dans les fossés qui drainent les champs sur lesquels il y a eu épandage de lisier de porc, il s'avère que **l'écoulement superficiel provoque une contamination de l'eau de surface.** »
« Les superficies disponibles pour l'épandage sont restreintes. D'autre part, tout le lisier est épandu dans le bassin versant du lac Mandeville. **En cas d'épandage excessif ou de pluie importante, toute l'eau contaminée par le lisier se retrouvera dans le lac Mandeville**. La superficie restreinte d'épandage induit une concentration croissante de phosphore dans le sol. **Si la surfertilisation se maintient de nombreuses années, un lessivage permanent des phosphates en excès peut être initié.** »

Jusqu'en 2008, les terres qui se situent le long du ruisseau Desrochers étaient enrichies par du lisier de porc. Depuis la faillite de la porcherie industrielle et le morcellement de la propriété, ces terres sont cultivées en céréales ou en cultures pérennes. Les bandes riveraines y sont bien respectées.
Les terres autour du lac Mandeville sont principalement en cultures pérennes.
L'accumulation de phosphore et d'azote dans les sédiments liée aux décennies d'une agriculture intensive, tant dans la lac Mandeville que dans certains de ses tributaires, continue de générer des apports au lac Mandeville.

4.1.3. Données de la ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville

En 2009 et 2010, des analyses d'eau ont été réalisées par AGIR Maskinongé dans le secteur agricole du sous-bassin versant de la rivière Mandeville dans le cadre du Programme Prime-Vert. Ces analyses ont été réalisées juste après la fin des activités de la porcherie industrielle. Cependant, on retrouvait encore dans le ruisseau Desrochers de fortes concentrations en phosphore et en matières en suspension. Alors que le prélèvement en amont de la zone agricole (MAN1) montre de très faibles concentrations en matières en suspension, le ruisseau Déligny plus en aval voit ses concentrations augmenter légèrement. La rivière Mandeville présente les concentrations les plus élevées près de son embouchure (Figure 3.4.1 et Figure 3.4.2). Le ruisseau Desrochers s'apparente davantage à un marécage en été qu'à un cours d'eau. La végétation retient alors les sédiments, qui sont évacués vers le lac lors de fortes pluies, ainsi qu'au printemps (Deléglise, 2013).



Carte 3.4.1 : Points d'échantillonnage de la ZIPP Matambin-Maskinongé-Mandeville dans le sous-bassin versant de la rivière Mandeville

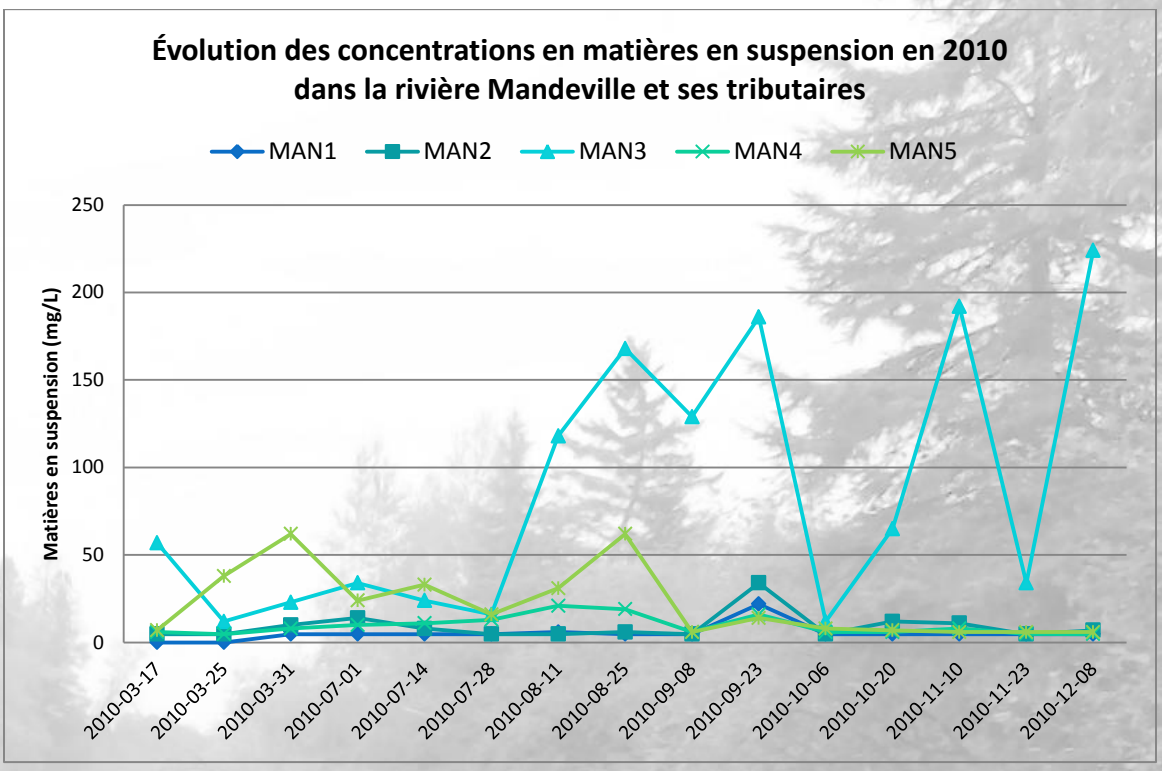


Figure 3.4.1 : Concentrations en matières en suspension dans les cours d'eau de la ZIPP Matambin-Maskinongé Mandeville, dans le sous-bassin versant de la rivière Mandeville

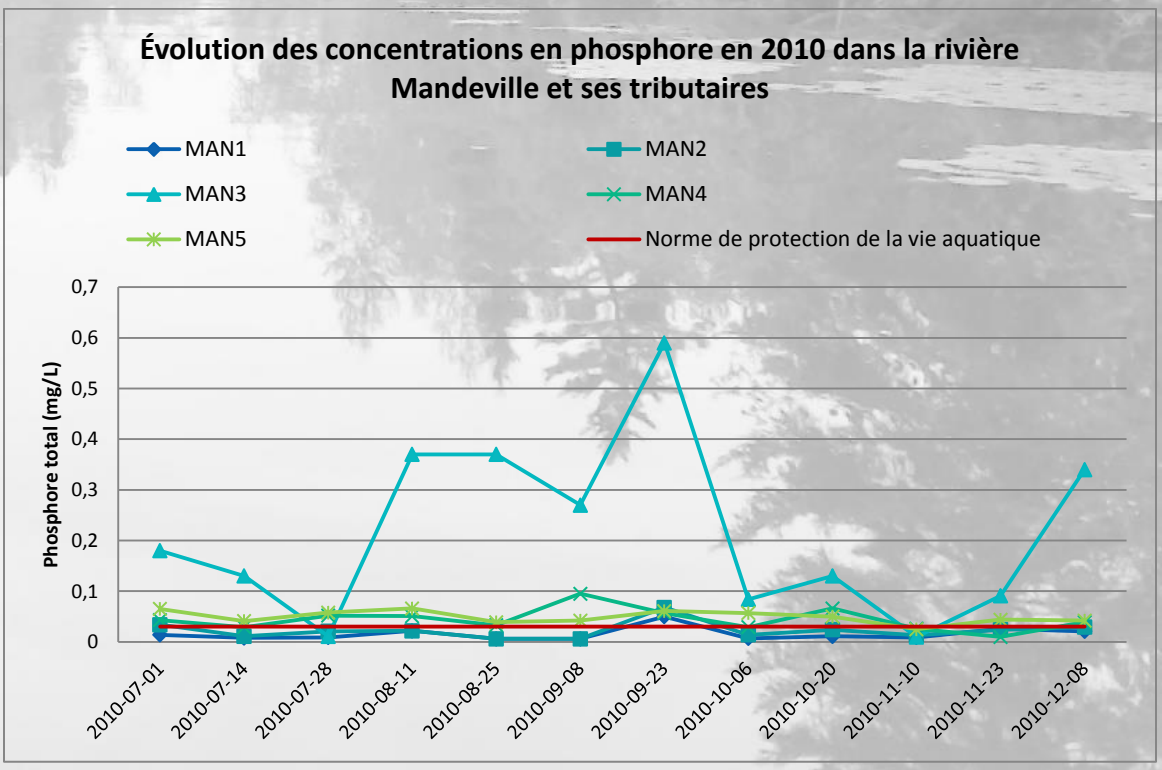


Figure 3.4.2 : Concentrations en phosphore total dans les cours d'eau de la ZIPP Matambin-Maskinongé Mandeville, dans le sous-bassin versant de la rivière Mandeville

La rivière Mandeville possède des concentrations en phosphore légèrement au-dessus de la norme de protection de la vie aquatique. Les autres cours d'eau oscillent autour de la valeur de la norme, sauf le cours d'eau Desrochers, qui atteint de très fortes concentrations en phosphore.

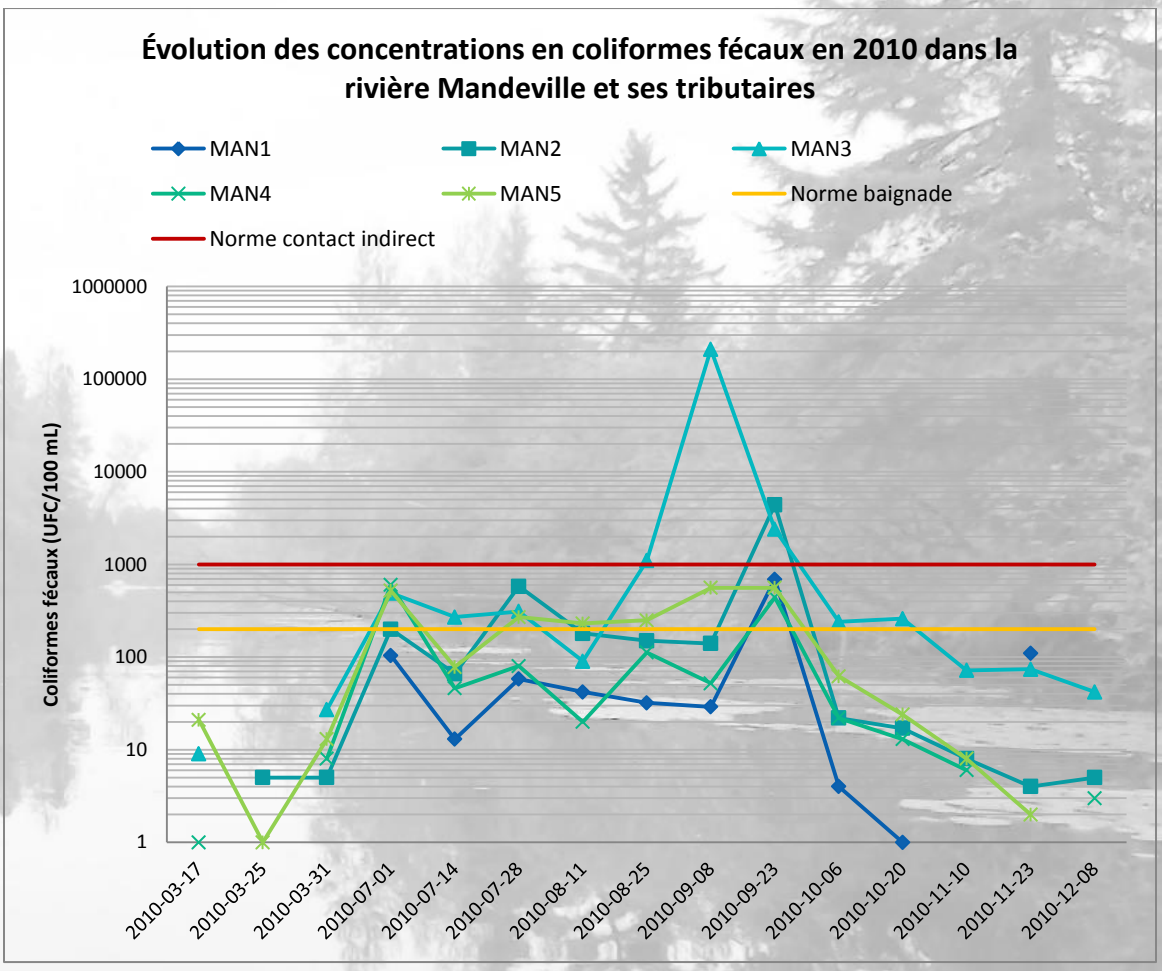


Figure 3.4.3 : Concentrations en coliformes fécaux dans les cours d'eau de la ZIPP Matambin-Maskinongé Mandeville, dans le sous-bassin versant de la rivière Mandeville

Dans le ruisseau Desrochers, il n'y a pas de résidence en amont du point d'échantillonnage, et la contamination par les coliformes fécaux ne peut être due qu'à des déjections animales ou de l'épandage. En été, la rivière Mandeville dépasse fréquemment la limite pour la baignade. Il n'est cependant pas possible de dire si la contamination provient de fumiers et lisiers ou si elle est d'origine résidentielle (Figure 3.4.3).

4.1.4. Données de l'étude sur les eaux de ruissellement

Le ruisseau Desrochers, qui recueillait auparavant les eaux de ruissellement de terres engraissées au lisier de porc, est aujourd'hui bordé de terres cultivées en céréales ou en cultures pérennes. Les apports ont donc fortement diminué dans ce cours d'eau. De plus, la végétation abondante qui pousse en été dans le cours d'eau permet la rétention des matières en suspension. Celles-ci sont remobilisées lors des pluies d'automne, et à la fonte des neiges, d'où l'importance de conserver un couvert végétal permanent et des bandes riveraines convenables.
Le ruisseau Déligny ne montre pas des concentrations très importantes en phosphore ou en matières en suspension. Mais il est le tributaire principal du lac Mandeville et il traverse un secteur en cultures annuelles. Les charges apportées par ce cours d'eau sont donc les plus importantes. Le cône de sédimentation présent à l'embouchure de ce ruisseau au lac Mandeville témoigne aussi des phénomènes d'érosion et de transport de sédiments vers le lac.

Le bassin versant du lac Mandeville est boisé sur environ 80 % de sa superficie (Figure 3.4. 4). Cependant, les 20 % restant sont les plus proches des rives du lac Mandeville. Ces terres se répartissent entre les résidences et les terres agricoles.

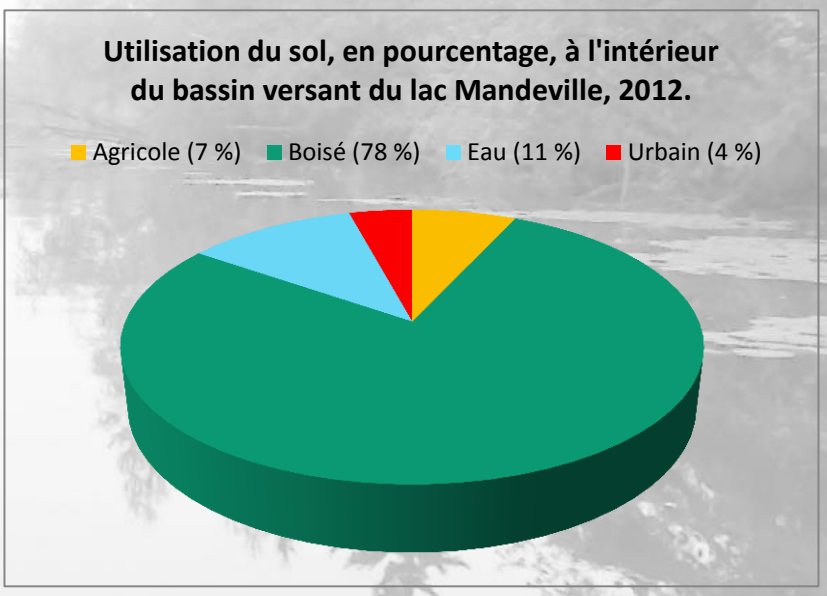


Figure 3.4. 4 : Utilisation du sol dans le bassin versant du lac Mandeville (Deléglise, 2013)

Pour évaluer la part de chaque activité dans le processus d'eutrophisation du lac, les apports en phosphore au lac ont été modélisés dans le bassin versant du lac Mandeville selon trois modèles différents (Deléglise, 2013). Deux modélisations utilisent les données de précédentes modélisations réalisées par Louis Roy en 2008 pour l'Association des citoyens du lac Mandeville (Roy L. , 2008). À l'époque, l'Association des citoyens cherchait à démontrer l'importance de l'agriculture dans l'eutrophisation du lac et l'éclosion des fleurs d'eau de cyanobactéries. Une autre modélisation utilise un chiffrier Excel fourni par le MAPAQ Lanaudière, et destiné aux conseillers en agro-environnement. Les trois modèles se basent sur des valeurs de phosphore

exporté à l'hectare en fonction du type d'utilisation du sol. Ces modèles n'ont pour but ici que de montrer la part relative de l'agriculture dans le phénomène d'eutrophisation. La valeur réelle se trouve probablement entre la plus optimiste et la plus pessimiste. Les apports en phosphore d'origine agricole ont fortement diminué depuis les 20 dernières années, notamment en raison de l'amélioration des pratiques agricoles, de la mise en place de normes pour l'épandage, et des actions menées par les acteurs locaux, notamment le Comité des citoyens du lac Mandeville. La fermeture d'une porcherie en 2010 a également contribué à la diminution des épandages de lisiers de porcs.
Cependant, ils restent importants compte-tenu de la faible superficie représentée par les cultures annuelles. Des pratiques agricoles de conservation des sols pourraient permettre de diminuer encore les apports au lac Mandeville.

Suivant le modèle utilisé, les apports en phosphore d'origine agricole représentent entre 27 et 41 %, pour 7 % de la superficie du bassin versant du lac Mandeville.
Les pratiques agricoles de conservation des sols permettraient de diminuer de 4,7 % les apports. La conservation de toutes les cultures annuelles en cultures pérennes les abaisserait de 14 % (Deléglise, 2013)

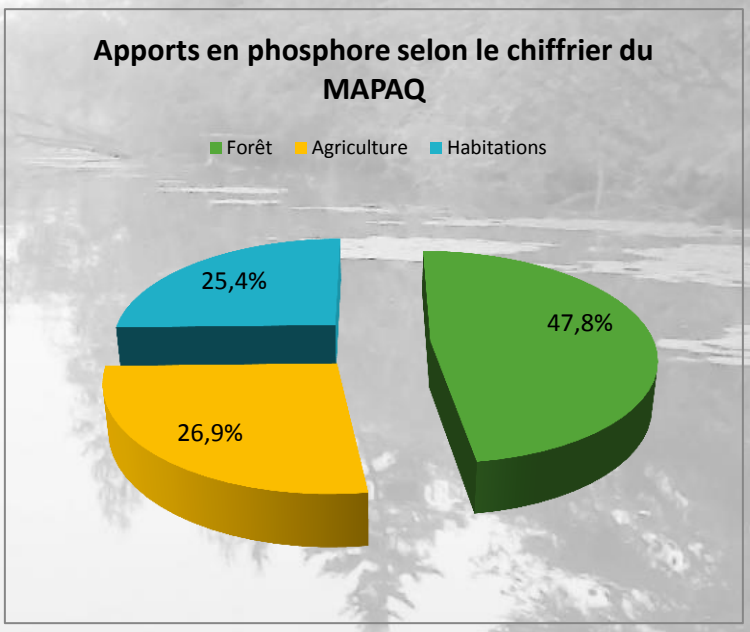


Figure 3.4.5 : Modélisation des apports en phosphore selon un chiffrier du MAPAQ

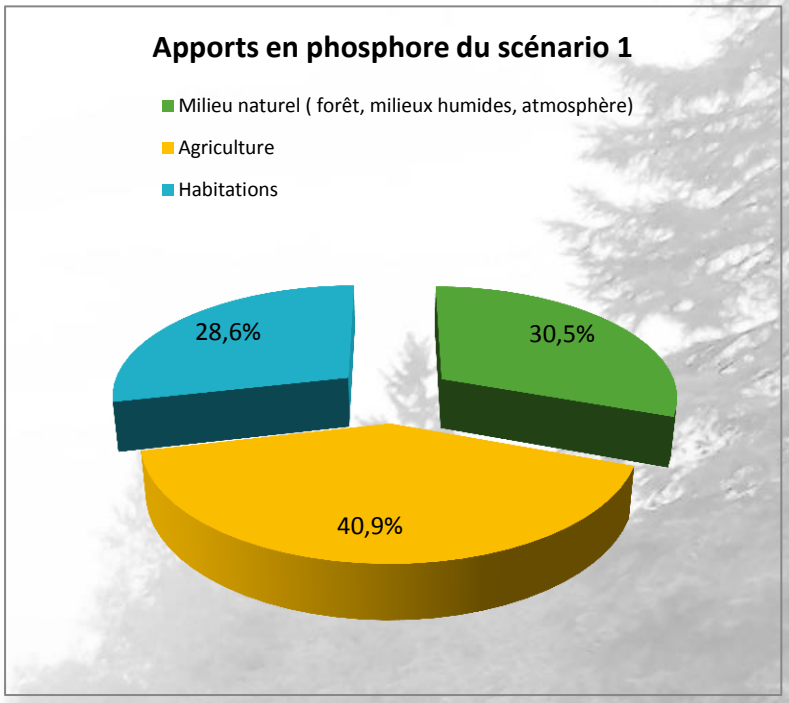


Figure 3.4.6 : Modélisation des apports en phosphore d'après le scénario 1 utilisé par Louis Roy, 2008

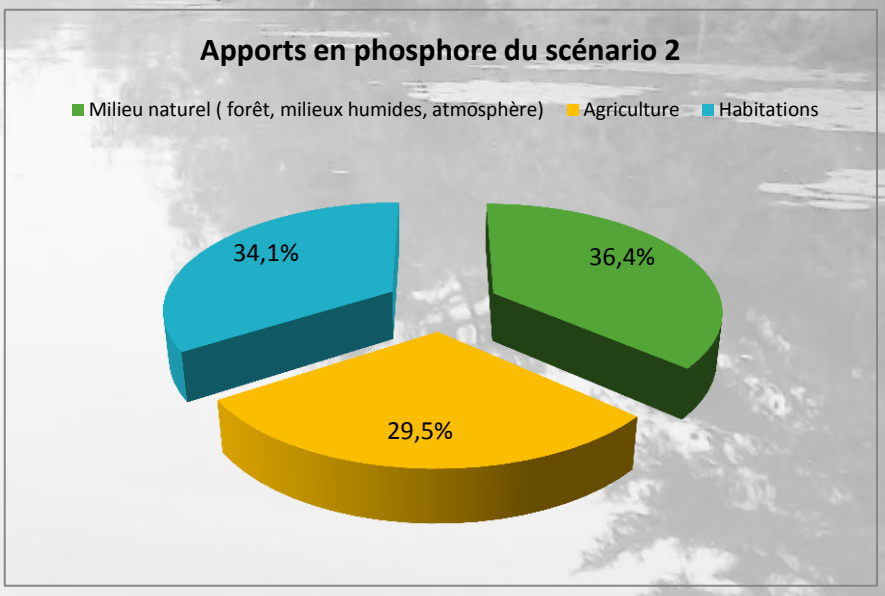
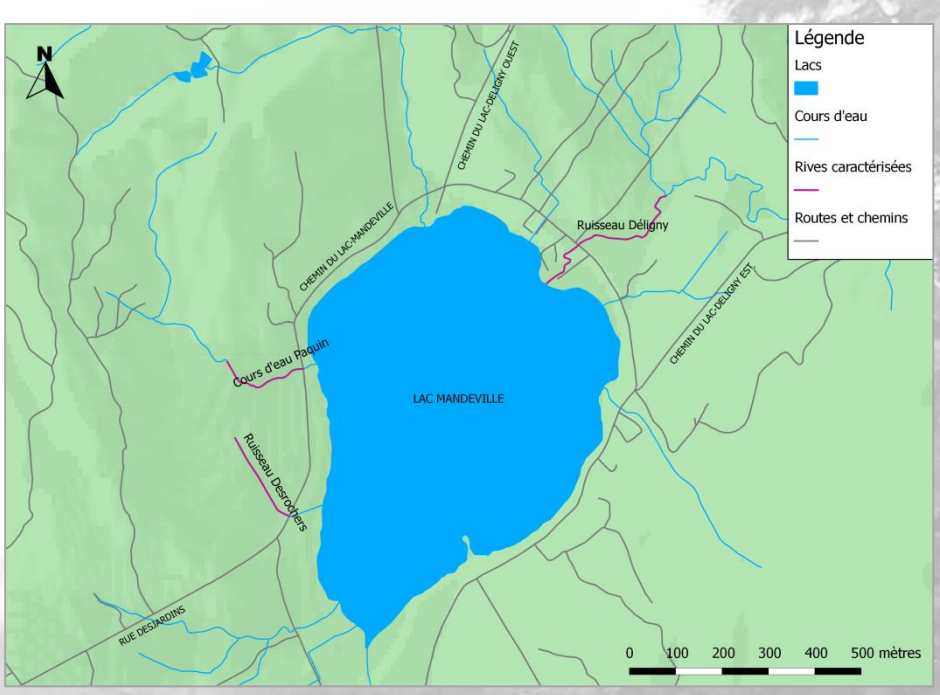


Figure 3.4.7 : Modélisation des apports en phosphore d'après le scénario 2 utilisé par Louis Roy, 2008

4.1.5. Qualité des bandes riveraines en milieu agricole

Certaines rives en milieu agricoles ont été observées en 2012 (Deléglise, 2013).



Carte 3.4. 2 : Rives caractérisées en milieu agricole autour du lac Mandeville

4.1.5.1. Ruisseau Déligny

Le tributaire principal du lac Mandeville possède des bandes riveraines règlementaires sur son tronçon principal. Celles-ci sont herbacées sur certaines parties, arborées sur d'autres, mais elles sont respectées. Ce sont les petites branches plus en amont dont les bandes riveraines seraient à améliorer.



Figure 3.4. 9 : Rives du tronçon principal du ruisseau Déligny



Figure 3.4. 8 : Rives d'un petit segment amont du ruisseau Déligny

4.1.5.2. Ruisseau Desrochers

Le ruisseau Desrochers possède des bandes riveraines composées essentiellement de framboisiers, et dont la largeur est règlementaire. Les fossés sont également végétalisés, ce qui ralentit l'eau et permet de retenir les sédiments et de favoriser l'infiltration.



Figure 3.4. 11 : Bande riveraine du ruisseau Desrochers



Figure 3.4. 10 : Fossé débouchant dans le ruisseau Desrochers

4.1.5.3. Ruisseau Paquin

Le ruisseau Paquin est bordé sur une rive par des cultures pérennes, et sur l'autre par des cultures annuelles. Les rives du ruisseau sont arborées, mais on ne trouve pas partout 1 mètre de bande riveraine en haut du talus. Cependant, le cours d'eau est bien végétalisé

Au sud du lac Mandeville, les petits tributaires du lac ont des bandes riveraines insuffisantes sur leur partie la plus en amont. Ce secteur est à améliorer. Entre la route et le lac, on trouve uniquement des cultures pérennes.



Figure 3.4. 12 : Rive arborée le long du ruisseau Paquin

4.2. Qualité de l'eau et blooms de cyanobactéries au lac Mandeville

4.2.1. Régime hydrologique du lac Mandeville

En considérant les débits de crue, d'étiage et le débit moyen annuel à l'exutoire du lac Mandeville, il est possible d'évaluer le taux de renouvellement de la masse d'eau dans le lac Mandeville (Deléglise, 2013).

Tableau 3.4.1: Débits caractéristiques à l'exutoire du lac Mandeville et vitesse de renouvellement de l'eau du lac

Période	Débit	Valeur (m3/s)	Temps de renouvellement du lac (jours)
Crue	Qm	21,23	--
	Qt2ans	12,72	4,7
	Qt5ans	25,14	2,4
	Qt10ans	30,91	1,9
Étiage	Q50 août	0,11	565
	Q50 sept	0,14	429
Débit moyen annuel	QMA	1,09	54,8

L'eau du lac Mandeville se renouvelle donc en quelques jours au printemps. Comme son bassin versant est en majorité boisé, ce sont des eaux peu chargées qui alimentent le lac à cette période, ce qui explique les valeurs faibles en phosphore, et élevées pour la transparence, mesurées au début de l'été dans le cadre du réseau de surveillance volontaire des lacs (Figure 3.4.13. et Figure 3.4.14).

4.2.2. Analyse des données du RSVL

Depuis 2004, le lac Mandeville est analysé dans le cadre du réseau de surveillance volontaire des lacs. Trois paramètres permettant de caractériser son degré d'eutrophisation sont analysés : le phosphore total, la chlorophylle a et la transparence.

Plusieurs facteurs expliquent le caractère eutrophe du lac Mandeville :

- Les facteurs naturels : le lac Mandeville est un lac peu profond situé sur un substrat argileux ;
- L'agriculture a entraîné un déboisement précoce et des apports en nutriments et sédiments importants à travers l'épandage de fumiers et lisiers et l'érosion des terres;
- Les résidences situées sur les rives du lac ont pendant longtemps dégradé les rives. Les systèmes individuels de traitement des eaux ont généré une contamination des eaux pendant de nombreuses années avant leur mise aux normes.

En 2013, les riverains du lac Mandeville ont constaté une amélioration de la transparence de l'eau. Il ne faut cependant pas oublier que l'année 2013 a vu de fortes précipitations au cours du printemps. Comme les eaux du lac se renouvellent rapidement quand les débits sont élevés, cela signifie que les apports en sédiments liés au ruissellement sont restés faibles, contrairement à la situation observée dans le même temps dans d'autres cours d'eau, comme la rivière Matambin.

Trois séries d'analyses sont réalisées chaque année : à la fin du mois de juin, à la fin du mois de juillet et à la fin du mois d'août. Les concentrations plus faibles du mois de juin indiquent que

l'eau du lac est renouvelée par des eaux faiblement concentrées en phosphore et en sédiments. Les apports externes et la mobilisation du phosphore des sédiments du lac entrainent l'augmentation de la concentration en phosphore durant l'été (Figure 3.4.13). La transparence se dégrade en raison de la prolifération des cyanobactéries au cours de l'été (Figure 3.4.14). La concentration en chlorophylle a montre le développement des cyanobactéries (Figure 3.4.15).

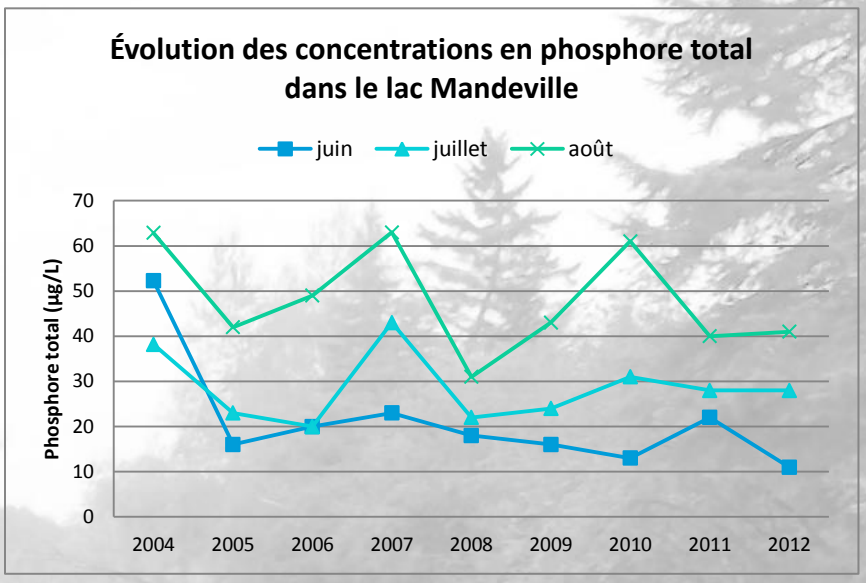


Figure 3.4.13 : Concentrations en phosphore dans le lac Mandeville

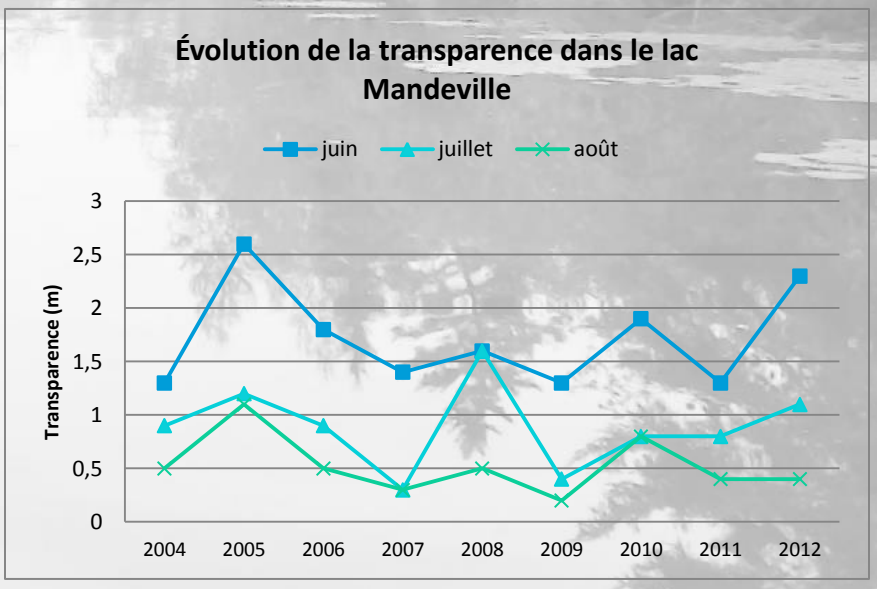


Figure 3.4.14 : Transparences mesurées dans le lac Mandeville

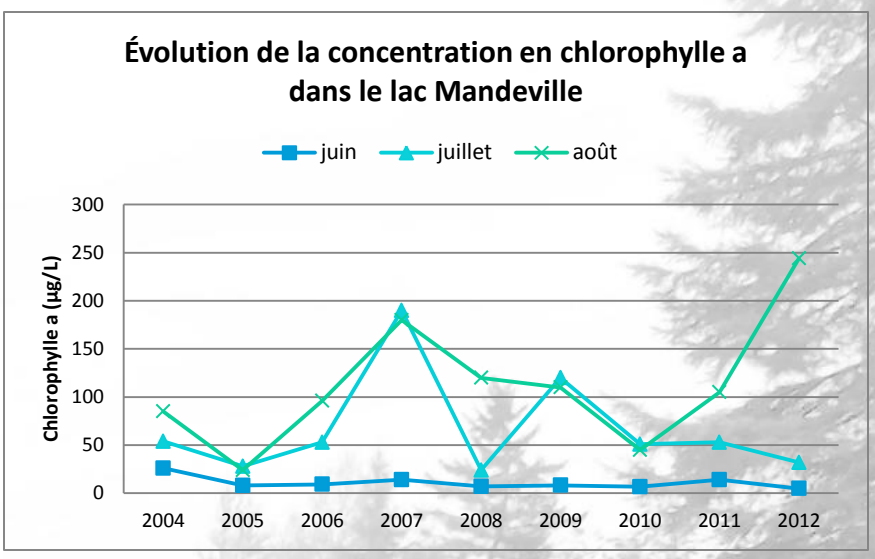


Figure 3.4.15 : Concentrations en chlorophylle a dans le lac Mandeville

Le nombre de valeurs est encore trop faible pour définir une tendance concernant la concentration en phosphore du lac. Les données dont nous disposons semblent indiquer une baisse, mais seules des données à long terme permettront de valider cette tendance.

4.2.3. Qualité des bandes riveraines du lac Mandeville

Des efforts importants de sensibilisation ont été réalisés par le Comité des citoyens du lac Mandeville. Grâce à leur action, et à la mise en place d'un règlement municipal sur la végétalisation des bandes riveraines, la qualité des rives s'est nettement améliorée durant ces dernières années. Pour aider les riverains dans le choix de leurs végétaux, un herbier du lac Mandeville avait été réalisé par le Comité des citoyens (Charland, 2009). Les rives du lac Mandeville sont peu boisées, ce qui explique que l'IQBR soit au maximum bon (Figure 3.4.16). Cependant, on retrouve de plus en plus d'herbiers et d'arbustaies naturelles autour du lac, ce qui est très bénéfique à la qualité de l'eau, mais aussi à la biodiversité.

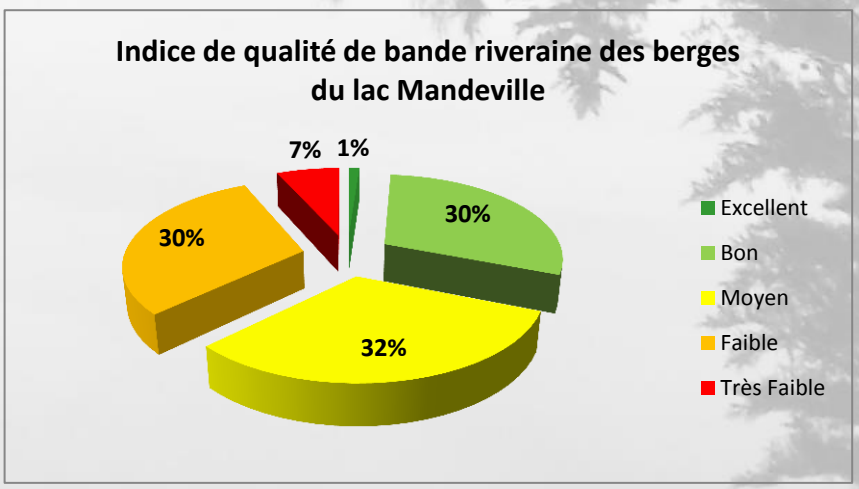
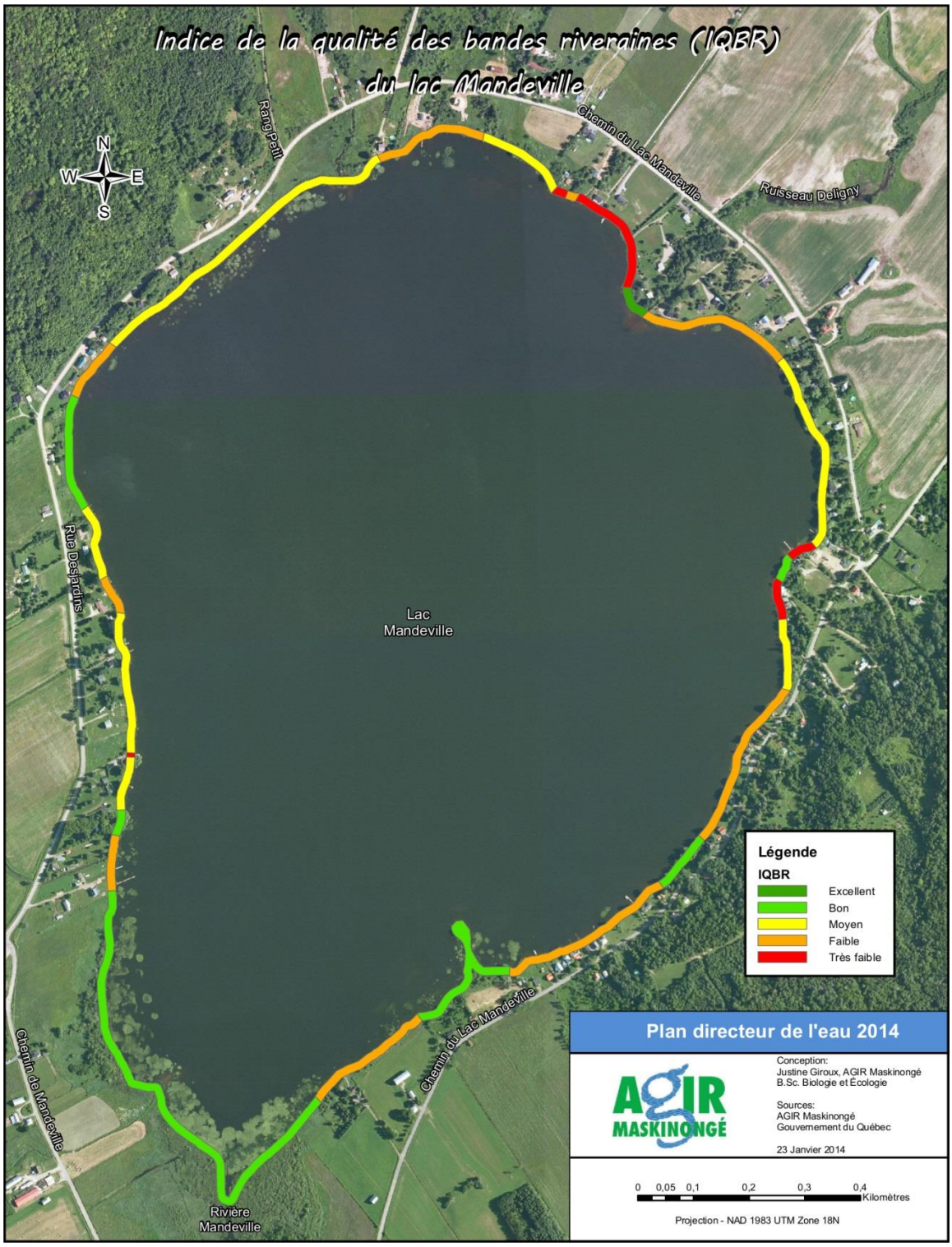


Figure 3.4.16 : Qualité des rives du lac Mandeville selon l'IQBR



Carte 3.4. 3 : Qualité des bandes riveraines du lac Mandeville

4.2.4. Niveau de conformité des fosses septiques

La municipalité de Mandeville évalue le taux de conformité entre 50 et 75 % sur l'ensemble de son territoire. Autour du lac Mandeville, le taux de conformité est sans doute supérieur. La proximité de la nappe phréatique oblige de nombreux riverains à adopter des fosses scellées.

4.3. Maintien de la biodiversité

Le lac Mandeville est un milieu riche en biodiversité. Le maskinongé y est présent, ainsi que de nombreuses espèces de poissons. La faune ornithologique y est également abondante, et attire de nombreux ornithologues amateurs.

Les herbiers présents sur les rives du lac et les milieux humides situés à son exutoire constituent des habitats aquatiques importants pour les amphibiens, les poissons et les oiseaux aquatiques. Le niveau d'eutrophisation n'empêche donc pas une biodiversité importante qu'il est fondamental de mettre en valeur et de préserver. Si certaines berges envasées ne rendent pas le lac propice à la baignade, il est par contre un lieu de pêche et d'observation de la faune.



Figure 3.4. 18 : Ouaouaron le long d'un tributaire du lac Mandeville



Figure 3.4. 17 : Grand héron au lac Mandeville



Figure 3.4. 19 : Milieu humide à l'exutoire du lac Mandeville



Figure 3.4. 20 : Grands nénuphars au lac Mandeville

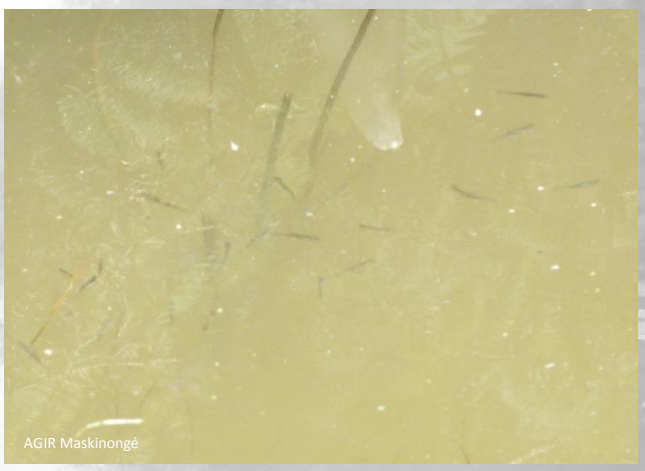


Figure 3.4. 21 : Alevins à l'embouchure du ruisseau Desrochers

4.4. Approvisionnement en eau potable

Dans ce sous-bassin versant, il n'existe aucun réseau d'aqueduc. L'approvisionnement en eau potable provient donc des puits de surface ou des puits artésiens. Autour du lac Mandeville, la nappe phréatique est très proche du sol, ce qui augmente les risques de contamination, notamment par l'épandage de fumiers et lisiers. La surveillance régulière de la qualité de l'eau par les citoyens est donc primordiale, particulièrement pour les puits de surface.

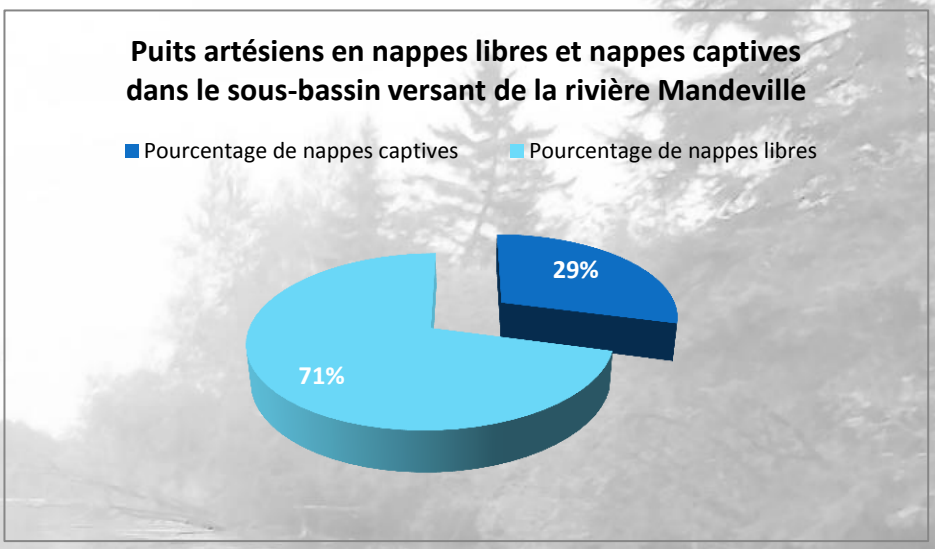


Figure 3.4.22 : Pourcentages de puits artésiens en nappe libre et en nappe captive dans le sous-bassin versant de la rivière Mandeville (D'après SIH)

La consommation agricole d'eau potable provient exclusivement des élevages et elle est très faible par rapport à la consommation domestique.

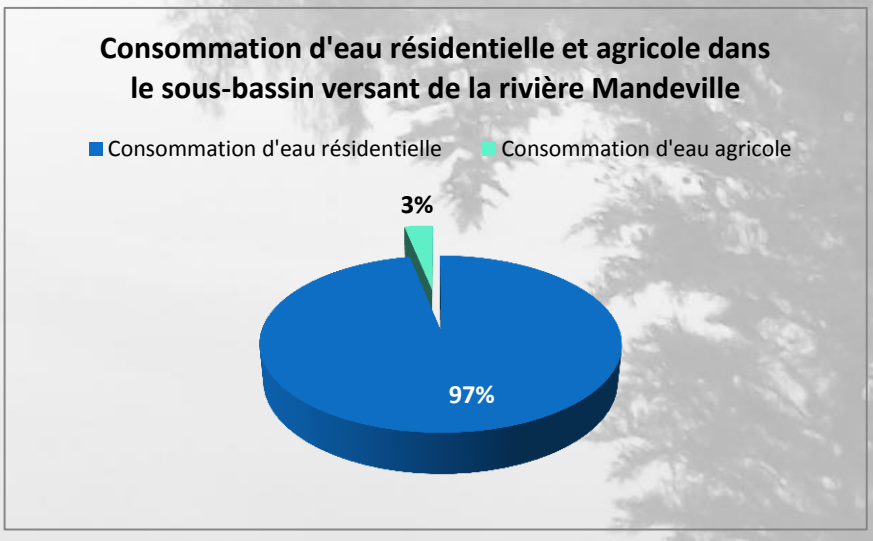


Figure 3.4.23 : Pourcentages d'eau consommés par l'agriculture et les usages domestiques

4.5. Vulnérabilité aux changements climatiques

La qualité de l'eau du sous-bassin versant, notamment celle du lac Mandeville, pourrait être affectée par des étiages plus sévères. Le ruissellement en secteur agricole pourrait être lui aussi un facteur d'aggravation.

Au lac Mandeville, des étiages plus sévères risquent de réchauffer l'eau et de diminuer son oxygénation et son niveau. La faune aquatique pourrait avoir du mal à survivre sans une oxygénation suffisante. L'assèchement des milieux humides à l'exutoire du lac Mandeville serait une perte pour les oiseaux aquatiques et pour la reproduction des poissons, notamment le maskinongé qui est présent dans ce lac.

Tableau 3.4.2 : Facteurs de vulnérabilité aux changements climatiques dans le sous-bassin versant de la rivière Mandeville

Problématique ou domaine	Effet des changements climatiques	Conséquence sur la problématique	Adaptation possible
Qualité de l'eau des lacs	Étiages plus sévères : réchauffement de l'eau, concentration des nutriments, augmentation de la période de végétation.	Accélération de l'eutrophisation; Augmentation des épisodes de cyanobactéries.	Végétaliser les rives ; Diminuer les apports en sédiments et nutriments; Maintien des milieux boisés dans le bassin versant des lacs.
Pollution agricole	Augmentation des pluies de forte intensité, augmentation du ruissellement.	Érosion des terres agricoles, augmentation du lessivage des nutriments.	Utilisation de techniques de conservation des sols : semis direct, travail réduit du sol, cultures de couverture ; Amélioration des bandes riveraines en milieu agricole.
Conservation de la biodiversité	Étiages plus sévères; Réchauffement de l'eau; Crues devancées de moindre amplitude.	Diminution du niveau du lac Mandeville; Baisse de l'oxygénation du lac; Assèchement des milieux humides à l'exutoire du lac Mandeville.	Baisse des apports en nutriments au lac Mandeville ; Végétalisation des rives; Protection des milieux humides de l'exutoire du lac Mandeville.

5. Le sous-bassin versant de la portion amont de la rivière Maskinongé

5.1. Qualité de l'eau des lacs et des cours d'eau, cyanobactéries

5.1.1. Occupation du territoire

Le sous-bassin versant comprend plusieurs lacs de villégiature. Certains, en raison du mode d'occupation des rives, montrent des signes de dégradation. Le lac Thomas a ainsi connu un bloom de cyanobactéries à l'automne 2013. Une caractérisation des rives a été réalisée en 2006 par AGIR Maskinongé à l'initiative de l'Association du lac Thomas. Elle montrait que les zones habitées présentaient des rives dégradées, peu végétalisées (Figure 3.5. 2 et Figure 3.5. 1). Il serait nécessaire de refaire cette caractérisation pour évaluer l'évolution des rives et les efforts de sensibilisation nécessaires.

Le lac Long subit quant à lui un problème d'ensablement, dû à l'érosion des chemins, mais surtout au lessivage du sable utilisé en hiver pour traiter les routes et les chemins très pentus autour du lac. Des mesures sont prises par la municipalité de Mandeville, notamment par l'aménagement de seuils et de bassins de sédimentation dans les fossés. Ces aménagements permettront dès le printemps 2014 de retenir les sédiments et de les empêcher de rejoindre le lac (Figure 3.5.4.et Figure 3.5.3).



Figure 3.5. 2 : Construction récente avec remblais sur la rive au lac Thomas



Figure 3.5. 1 : Muret d'une construction plus ancienne au lac Thomas



Figure 3.5.4 : Seuil aménagé dans un fossé au lac Long



Figure 3.5.3 : Seuil en amont d'un ponceau dans un fossé au lac Long

Autour des lacs, le développement résidentiel devrait réduire au maximum le ruissellement de l'eau en limitant le déboisement et l'emprise des chemins. Les rives devraient être maintenues à l'état naturel, et les chemins ne devraient jamais descendre en ligne droite vers le lac pour limiter les exportations de sédiments (Figure 3.5.5).



Figure 3.5.5 : Chemin en pente donnant directement sur le lac Long

Malheureusement, il reste à sensibiliser les contracteurs aux problèmes d'érosion autour des lacs, et à règlementer les travaux dans les municipalités afin que la gestion du ruissellement soit prise en compte, notamment par la mise en place de barrières à sédiments lors des travaux, et à des techniques de déboisement plus respectueuses de l'environnement.



Figure 3.5.6 : Déboisement pour une construction résidentielle au lac Thomas, automne 2013

5.1.2. Conformité des bandes riveraines

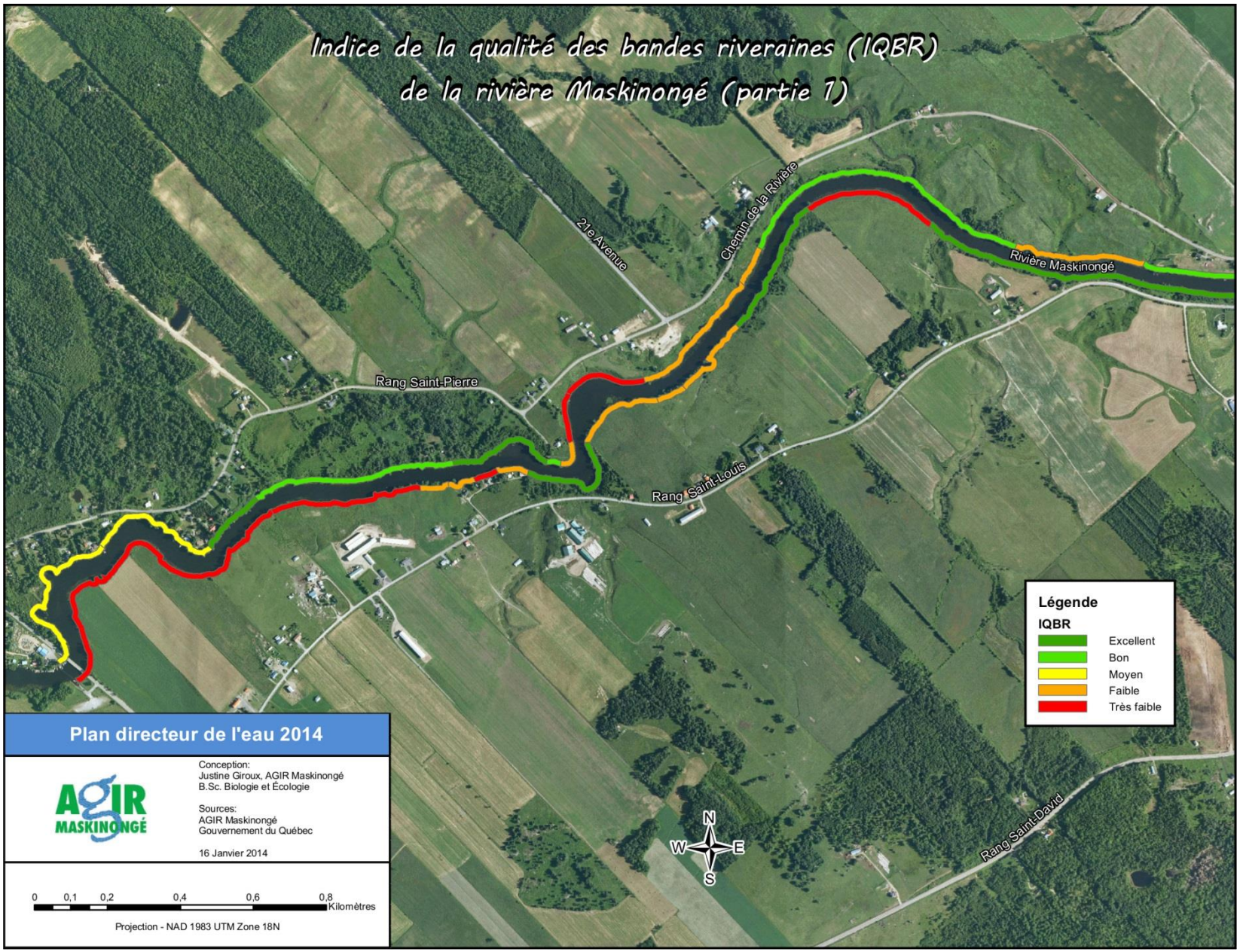
Quatre municipalités occupent le sous-bassin versant de la portion amont de la rivière Maskinongé. Parmi elles, la municipalité de Mandeville est la seule qui possède un règlement sur la végétalisation des rives en application, Saint-Gabriel-de-Brandon et Saint-Édouard-de-Maskinongé n'en possèdent pas. La municipalité de saint-Didace a adopté un règlement de végétalisation des rives en 2015 et devrait prochainement le mettre en application.

En 2013 déjà, la municipalité de Saint-Didace avait marqué sa volonté de promouvoir la protection des rives et du littoral en collaborant avec AGIR Maskinongé à l'aménagement d'une bande riveraine de démonstration dans le parc municipal proche du barrage de Saint-Didace (Figure 3.5.7).

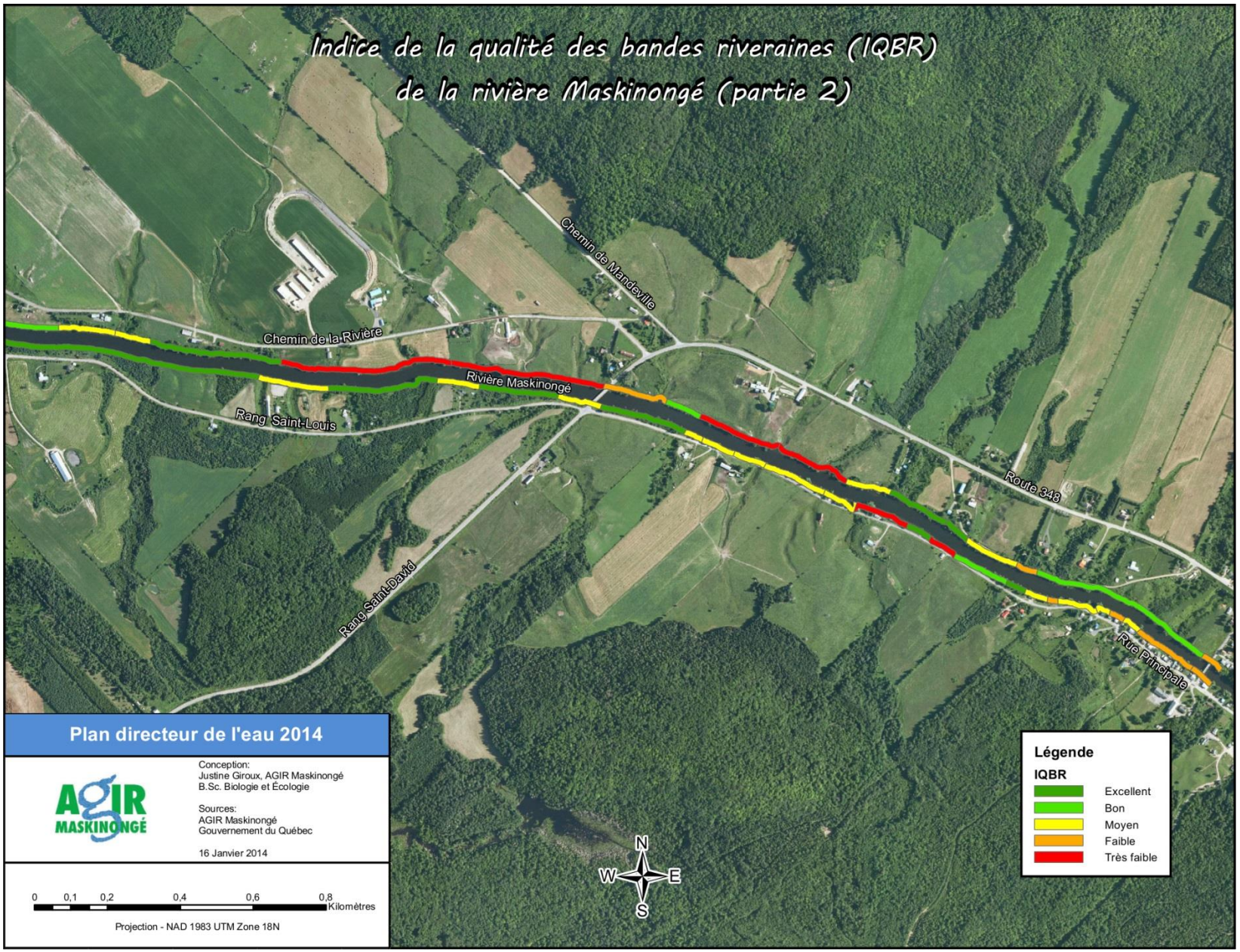


Figure 3.5.7 : Bande riveraine de démonstration du barrage de Saint-Didace

5.1.2.1. Rives de la rivière Maskinongé entre le débarcadère public et le barrage de Saint-Didace



Carte 3.5.1 : Qualité des rives de la rivière Maskinongé, partie 1



Carte 3.5.2 : Qualité des rives de la rivière Maskinongé, partie 2

De nombreuses portions des rives de la rivière Maskinongé sont dégradées, en particulier en secteur agricole où il n'existe aucune bande riveraine arbustive ou arborée. Cependant, la situation est assez différente sur la rive droite et sur la rive gauche.

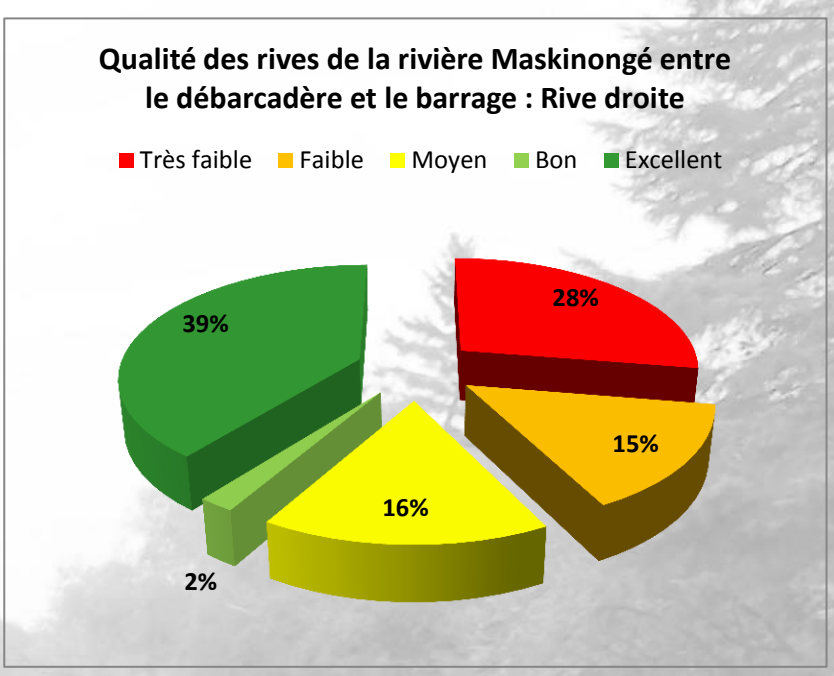


Figure 3.5.8 : Qualité des bandes riveraines sur la rive droite de la rivière Maskinongé, entre le débarcadère et le barrage de Saint-Didace

Sur la rive droite, on trouve 43 % de rives dont l'IQBR varie de faible à très faible. Mais 39 % de la rive est aussi en excellent état.

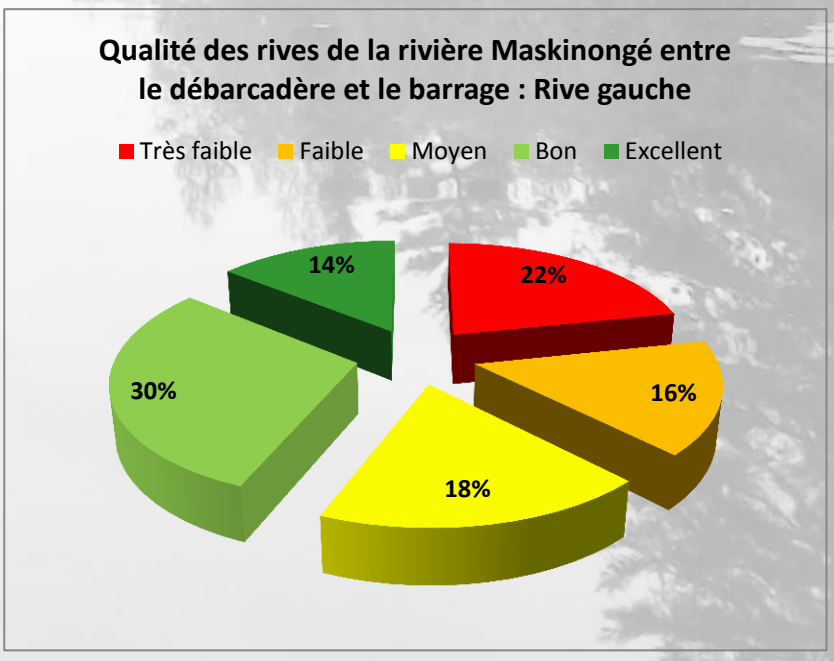


Figure 3.5.9 : Qualité des bandes riveraines sur la rive gauche de la rivière Maskinongé, entre le débarcadère et le barrage de Saint-Didace

Sur la rive gauche, 38 % des rives ont un IQBR faible à très faible, soit un pourcentage proche de celui obtenu pour la rive droite. Par contre, on ne trouve que 14 % de rive d'excellente qualité. Près d'un tiers de la rive est tout de même de bonne qualité. Globalement, le couvert arborescent est moins important sur la rive gauche que sur la rive droite.
La qualité des rives est d'autant plus importante que plusieurs tronçons de la rivière sont bordés de zones à risques de glissements de terrains.

5.1.2.2. Rives du lac Thomas en 2006

Le lac Thomas possédait en 2006, sur sa partie ouest, des rives à l'état naturel. Ce sont ces rives qui présentaient la meilleure qualité. Par contre, les rives habitées montraient souvent des berges dénudées, des murets et du gazon tondu (Figure 3.5. 1 et Figure 3.5. 2). Le nouveau règlement de la municipalité de Saint-Didace sur la végétalisation des bandes riveraines sera un outil utile pour améliorer la qualité des rives des lacs de son territoire.

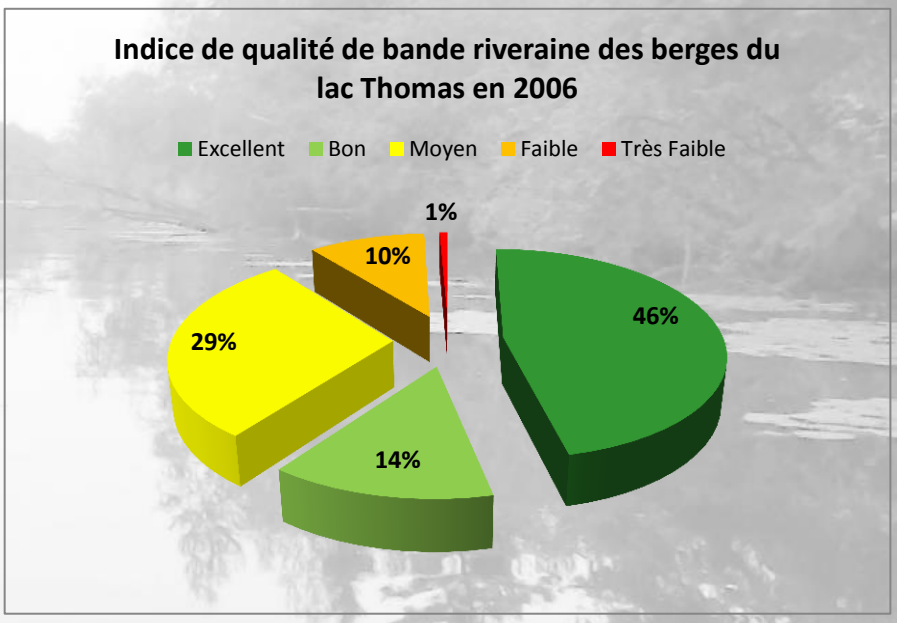
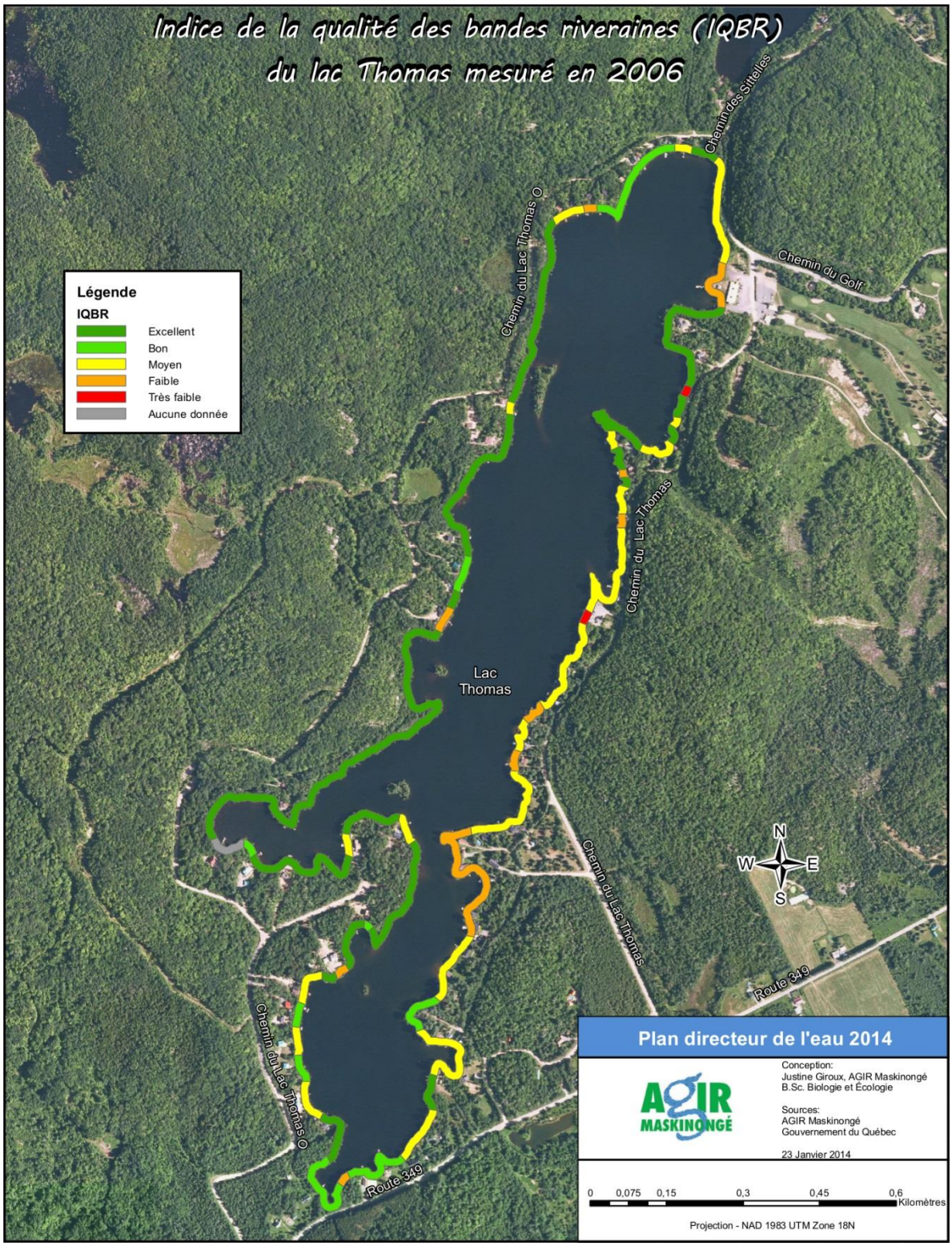


Figure 3.5.10 : Qualité des bandes riveraines du lac Thomas



Carte 3.5. 3 : Qualité des bandes riveraines du lac Thomas en 2006

5.1.3. Mise aux normes des systèmes individuels de traitement des eaux

Les municipalités de Mandeville et de Saint-Didace évaluent le taux de conformité des systèmes individuels de traitement des eaux entre 50 et 75 %. Des efforts d'application du règlement Q2-R22 sont donc encore à réaliser. La municipalité de Saint-Gabriel-de-Brandon indique un taux de conformité compris entre 75 et 100 %. La pollution par les eaux usées résidentielles se réduit donc peu à peu dans ce secteur. Par contre, les municipalités de Saint-Édouard-de-Maskinongé et de Sainte-Ursule évaluent leur taux de conformité entre 0 et 25 % (Annexe 3). Des efforts importants devront être fournis pour que cette mise en conformité se réalise.

5.2. Pollution d'origine agricole

5.2.1. Bandes riveraines en zone agricole

Il y a eu peu de caractérisation des rives dans ce sous-bassin-versant. Les secteurs agricoles sont essentiellement situés dans le bassin de drainage de la rivière Blanche, dans sa partie aval, et le long de la rivière Maskinongé. Lors de la caractérisation des rives de la rivière Maskinongé, nous avons pu remarquer des zones d'érosion liées aux cultures annuelles (Figure 3.5. 11).



Figure 3.5. 11 : Érosion provoquée par les cultures le long de la rivière Maskinongé

5.2.2. Accès des animaux aux cours d'eau

Selon nos constatations, le long de la rivière Maskinongé, les rives sont clôturées de manière à empêcher l'accès à la rivière par les animaux. Cependant, les clôtures sont parfois très proches

de l'eau, de telle façon que si des animaux sont présents sur la parcelle, la contamination de l'eau par les déjections animales survient forcément lorsque le niveau de l'eau monte, ou par ruissellement sur le sol (Figure 3.5. 12). Il serait utile de sensibiliser les agriculteurs ou de mieux contrôler leurs clôtures, puisque le règlement sur les exploitations agricoles stipule qu'il est interdit de laisser l'accès des animaux au cours d'eau, mais aussi à sa bande riveraine.



Figure 3.5. 12 : Rive piétinée par le bétail le long de la rivière Maskinongé. Une clôture électrique est présente, à moins d'un mètre du bord de l'eau.

5.2.3. Densité de l'élevage porcin

Le sous-bassin versant comprend 29925 têtes de porcins (Source : Direction du MAPAQ Lanaudière et Mauricie) en élevage pour une superficie cultivable de 1580 hectares, comprenant seulement 431 hectares de cultures annuelles et 744 hectares de foin (D'après les données cartographiques du MAPAQ, 2012). Nous ne disposons pas des données nécessaires pour savoir quel part de ce lisier est épandu dans le bassin versant.

Au Québec, les agriculteurs doivent posséder un plan agro-environnemental de fertilisation (PAEF). Le PAEF identifie les terres qui peuvent recevoir de l'épandage (en fonction des cours d'eau, des fossés, du type de culture), et établit un « bilan comptable » tenant compte de la quantité de phosphore épandue, de la quantité prélevée par les cultures, et du taux de saturation des sols. Ce bilan doit être à l'équilibre. Cependant, la pollution des eaux de surface et des eaux souterraines par les fumiers et lisiers ne dépend pas uniquement du taux de saturation des sols, mais également d'un grand nombre de facteurs :

- Texture du sol : les sols argileux sont peu perméables et favorisent le ruissellement, alors que les sols à texture grossière favorisent l'infiltration (Direction générale de la recherche Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1998);
- Temps sec ou précipitations après l'épandage : des précipitations 24 à 48 heures après un épandage de lisier entraînent le ruissellement d'eau chargée en phosphore et en azote, particulièrement s'il n'y a pas d'enfouissement du lisier (Gangbazo, 1993);

- Nature de l'épandage : lisier liquide ou fumier (Desautels, 2003);
- Pente du sol (Desautels, 2003);
- Travail du sol après épandage : L'enfouissement des fumiers et des lisiers juste après l'épandage diminue le lessivage des substances nutritives et la pollution des eaux de surface de manière significative (Gangbazo, Effet de l'épandage du lisier de porc sur les eaux de ruissellement et de drainage, 1996). Si l'enfouissement juste après épandage permet de réduire les pertes en azote dans les grandes cultures, il ne peut y avoir d'enfouissement quand l'épandage se fait sur des cultures fourragères déjà implantées.

Le matériel récent limite les risques de lessivage en favorisant l'enfouissement immédiat du lisier. L'utilisation de matériel récent diminue donc les risques liés à ce type d'épandage.
Par contre, comme les bilans de phosphore doivent être à l'équilibre, une forte concentration d'élevage porcin dans un secteur restreint implique presque automatiquement un besoin d'exporter le lisier vers d'autres terres. Les coûts de transports sont élevés si cette exportation doit se faire hors du sous-bassin versant, par exemple vers l'aval, où les terres agricoles sont plus nombreuses.

En outre, la présence de fortes quantités de lisiers à écouler ne favorise pas la recherche d'autres sources d'amendement moins polluantes pour l'eau, comme les engrais verts, qui captent les substances nutritives excédentaires et les rendent disponibles par la suite sans risque de lessivage (Conseil pour le Développement de l'Agriculture au Québec, 2005). La mise en place des PAEF a eu une incidence très favorable sur le contrôle des quantités de fumiers et lisiers épandus. Néanmoins, à l'échelle du bassin versant, il serait souhaitable d'avoir toujours une répartition entre les différentes sources d'amendement des sols de manière à limiter les risques environnementaux. Or, une forte concentration d'élevages de porcs mobilise les terres les plus proches de ces élevages pour écouler le lisier produit. Il est donc difficile d'obtenir cette diversification d'amendement, et le risque de pollution des eaux est à terme plus élevé.

5.3. Érosion et glissements de terrain

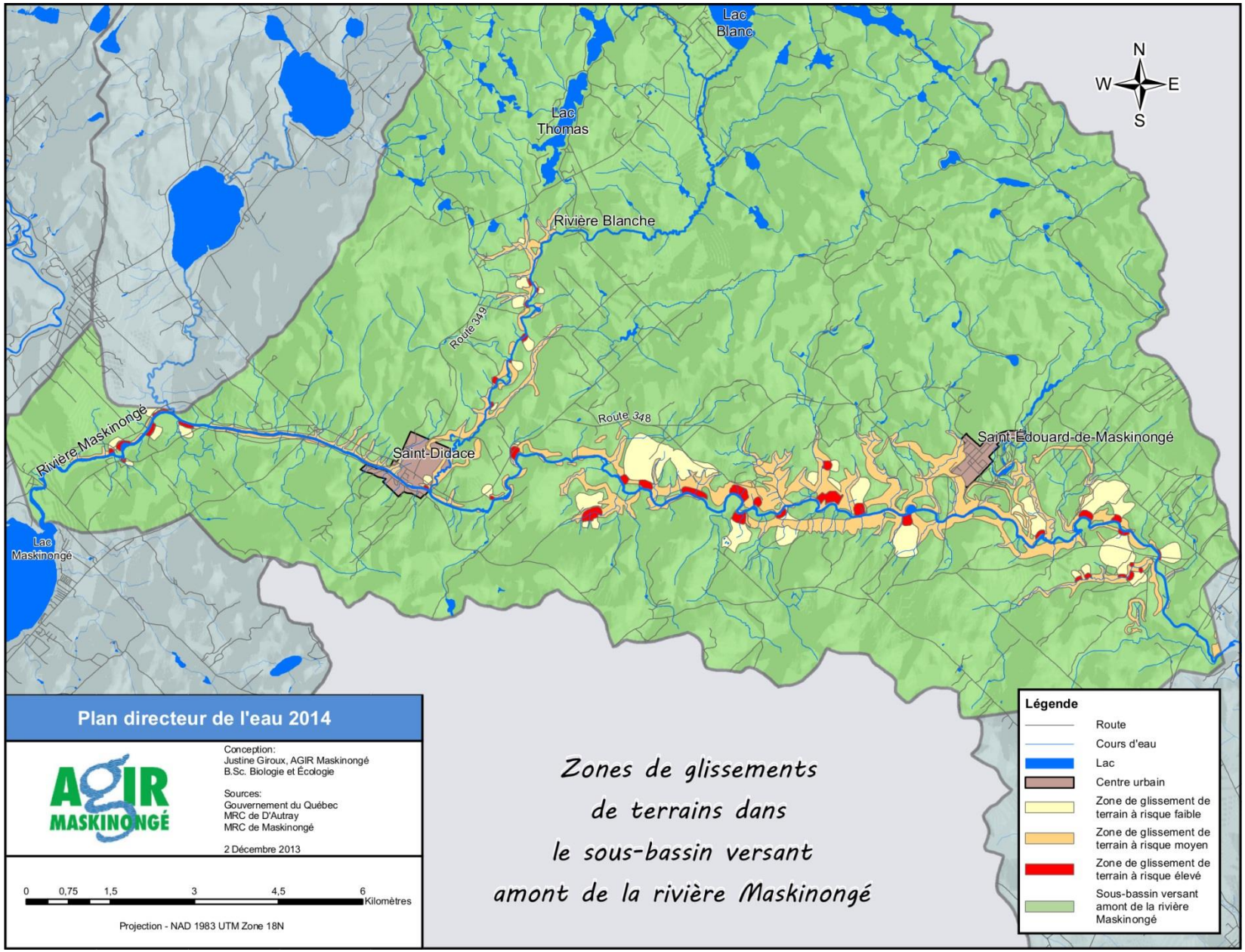
Les berges de la rivière Maskinongé, en amont du barrage de Saint-Didace, ont une hauteur importante, et sont composées de loam argileux. De ce fait, elles sont sensibles à l'érosion et aux mouvements de terrain.
En aval du barrage, une faible épaisseur de substrat meuble repose sur la roche. Ce substrat est également susceptible de subir des mouvements de terrain. L'érosion des rives de la rivière Maskinongé est donc un phénomène naturel. La construction de résidences ou de bâtiments en haut des talus est problématique.
Cependant, la faible végétalisation de certaines rives accentue le phénomène. Sur les rives de la rivière Maskinongé, les pentes devraient être arbustives afin d'obtenir un système racinaire qui stabilise les rives tout en évitant les décrochements dus au poids des arbres. Cependant,

l'érosion et les décrochements subsisteront en raison de la nature du sol et de la hauteur des talus.



Figure 3.5. 13 : Décrochement naturel sur une rive de la rivière Maskinongé

On trouve également des zones à risques de glissement de terrain le long de la rivière Blanche. Les sols y sont sablonneux et peu cohésifs et certains talus sont également élevés (Carte 3.5.4).



Carte 3.5.4 : Zones de glissements de terrain dans le sous-bassin versant amont de la rivière Maskinongé

5.4. Conservation de la biodiversité

5.4.1. La tortue des bois

Le couvert forestier du sous-bassin versant est important. On y trouve une espèce vulnérable, la tortue des bois. On la retrouve dans des secteurs habités ou en secteur agricole. Elle subit donc les pressions liées à la perte d'habitat, à l'utilisation de la machinerie, des animaux domestiques etc.

5.4.2. Les frayères

On localise également plusieurs frayères à maskinongé entre l'exutoire du lac Maskinongé et quelques centaines de mètres en aval du débarcadère public. La navigation est un élément perturbateur important pour ces frayères.

5.4.3. La tourbière et les milieux humides

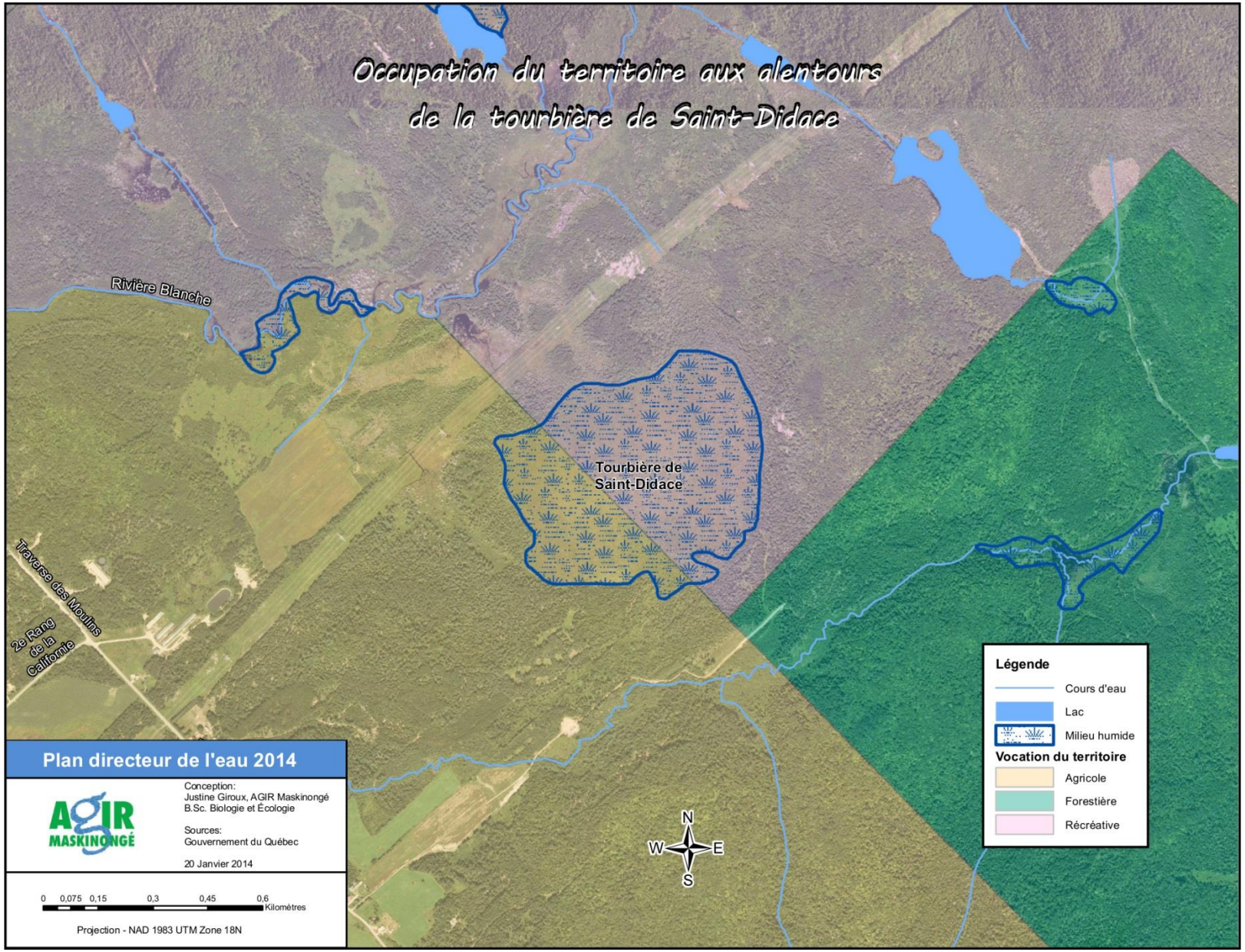
Les milieux humides sont nombreux dans le sous-bassin versant, et on y trouve une tourbière ombrotrophe de près de 35 hectares de superficie. Cette tourbière est située en bordure d'une ligne à haute tension, mais le reste de son environnement est entièrement boisé. Elle est située exclusivement sur des terres privées. Les propriétaires exploitent peu les boisés qui approvisionnent la tourbière en eaux de ruissellement en raison de la pente et de la faible accessibilité des boisés.



Figure 3.5. 14 : Sarracénies pourpres dans la tourbière de Saint-Didace



Figure 3.5. 15 : Paysage de la tourbière de Saint-Didace



Carte 3.5.5 : Localisation de la tourbière de Saint-Didace et vocation du territoire dans les environs immédiats de la tourbière

5.5. Impact du barrage de Saint-Didace

Le barrage de Saint-Didace est un barrage-réservoir avec des vannes sous-versantes, ce qui signifie que l'eau passe sous les vannes.
En raison de son mode de régulation, il a un effet sur les débits de la rivière Maskinongé principalement quand ils sont faibles (Paragraphe 3.5) :

- Lors des crues printanières, il n'a aucun effet régulateur sur le débit;
- Hors des périodes de crue printanières, il régule le niveau du lac Maskinongé, en maintenant un débit minimum lorsque les débits sont bas ou en laissant passer plus d'eau lorsque les débits augmentent.

Les principales perturbations surviennent en cas de sécheresse. Dans ce cas, les vannes sont fermées au maximum (en laissant passer le débit réservé : une vanne ouverte à 6 centimètres) dès le début de l'été pour maintenir le niveau du lac. Le débit en aval est donc abaissé plus rapidement en présence du barrage. Cependant, si la sécheresse se maintient et que le débit naturel tombe en-dessous du débit réservé, le niveau du lac finira tout de même par baisser (Figure 3.5.16).

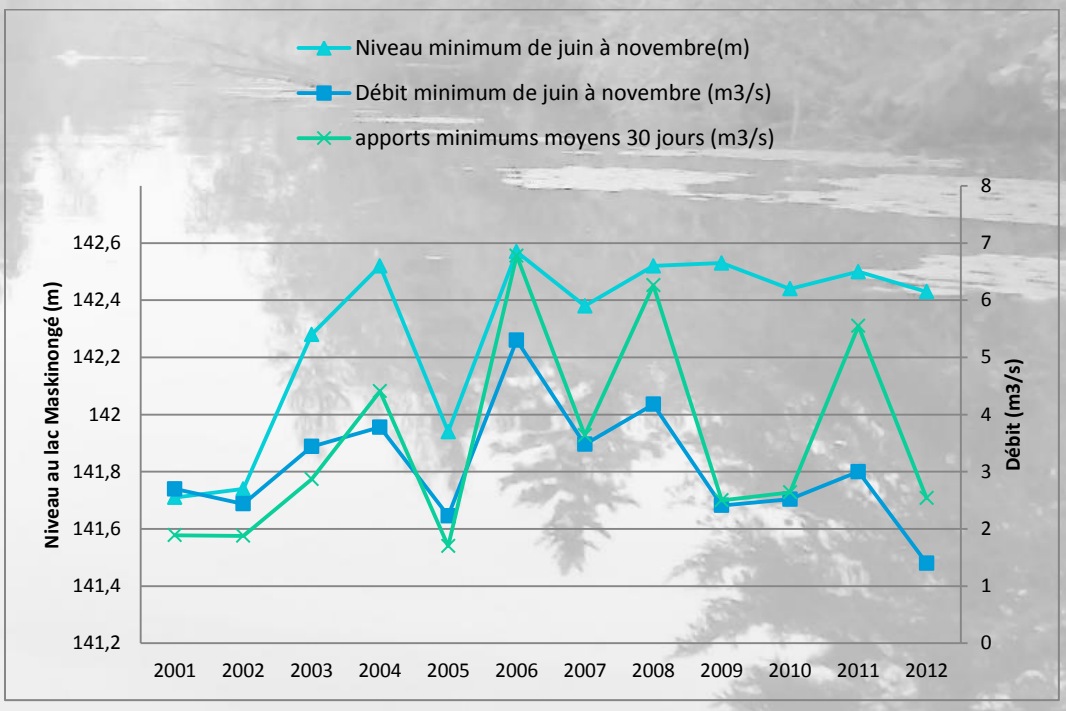


Figure 3.5.16 : Niveaux du lac et débits minimums enregistrés au barrage de Saint-Didace

On constate sur la Figure 3.5.16 que le débit minimum a été beaucoup plus bas en 2012 que les années précédentes. Le débit minimum atteint est cependant attribuable à un défaut de lecture de vanne constaté le 30 août 2012. Cette dernière a été davantage fermée qu'elle n'aurait dû

pour ces raisons techniques. En 2005, les apports ont été faibles (peu de précipitation), et le niveau du lac a fortement baissé malgré un débit minimum faible. On constate la même situation en 2002 : lors de la sécheresse, le niveau du lac Maskinongé a baissé. Cela n'a pas été le cas en 2010 et 2012, malgré les faibles précipitations de ces deux étés.
Durant l'été 2012, alors que dans la plupart des lacs du bassin versant on constatait une baisse de niveau, le lac Maskinongé s'est maintenu à son niveau de régulation durant tout l'été. En aval des chutes de Sainte-Ursule, le débit et le niveau de l'eau de la rivière Maskinongé se sont retrouvés très bas durant toute la deuxième quinzaine du mois de juillet, alors que l'ensoleillement était à son maximum. Le réchauffement de l'eau et la prolifération des algues filamenteuses ont commencé à être problématique pour les poissons. À la fin du mois d'août, un incident sur une vanne a entraîné une fermeture trop importante du barrage, et le débit en aval est tombé au-dessous de 2 m^3/s. Les débits réservés écologiques ont été calculés pour la station en amont des chutes de Sainte-Ursule (Pont du CN, Voir Carte 2.1.12), et au barrage de Saint-Didace.
Le débit minimal atteint n'est pas modifié par le barrage : c'est la durée pendant laquelle ce débit d'étiage perdure qui est augmentée par la régulation du barrage. D'autre part, dans un souci d'équité, il est difficilement acceptable qu'un lac conserve un niveau constant en temps de sécheresse alors que la rivière en aval manque d'eau.

Suite à ce constat, nous avons discuté avec l'ingénieur en charge du barrage de Saint-Didace au CEHQ. Une note technique a ainsi été produite, avec une proposition de réguler le barrage pour maintenir le plus longtemps possible un débit acceptable en aval, et donc de diminuer la période d'étiage sévère. Il a également été indiqué que le débit sortant du barrage serait plus étroitement surveillé afin qu'il se maintienne en période d'étiage autour de 3 m^3/s, ce qui correspond à ses valeurs habituelles (Tableau 2.1.8).
Comme le barrage est destiné à réguler le niveau des eaux du lac Maskinongé, ce sont les municipalités de Ville Saint-Gabriel, Saint-Gabriel-de-Brandon, Mandeville et Saint-Didace qui peuvent demander conjointement une modification du mode de gestion du barrage, même s'il est évident que les municipalités en aval subissent elles aussi les conséquences de sa gestion.

Pour obtenir un étiage plus progressif en aval du barrage, une solution consisterait à augmenter le débit réservé (débit minimal à maintenir au barrage) de manière à ce qu'il soit plus élevé. Si on augmente le débit réservé, les variations de niveaux seront plus importantes les années de sécheresse, ce qui peut être problématique pour la navigation au lac Maskinongé. La Figure 3.5.17 montre les niveaux minimaux qui auraient été atteints au lac avec différents débits réservés.

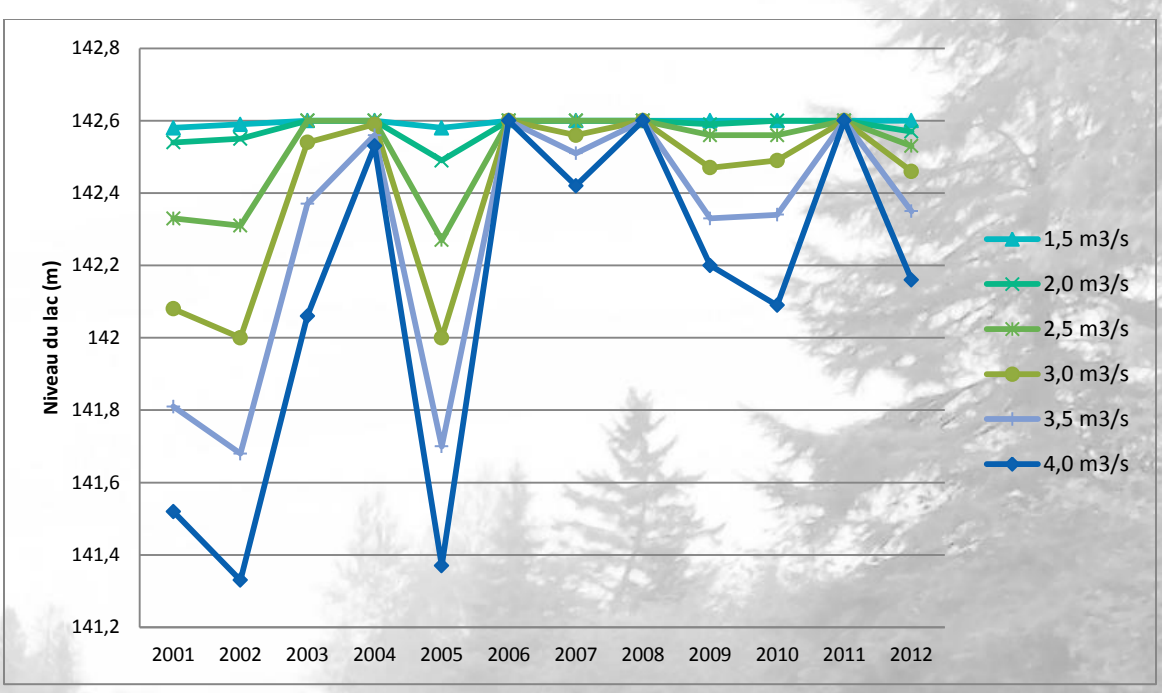


Figure 3.5.17 : Modélisation des niveaux minimaux obtenus au lac Maskinongé en appliquant différents débits réservés (Source : CEHQ)

En faisant varier le débit minimum en fonction du niveau d'eau au lac, on atténue à la fois les variations de niveaux et les variations de débits dans la rivière (Figure 3.5.18).

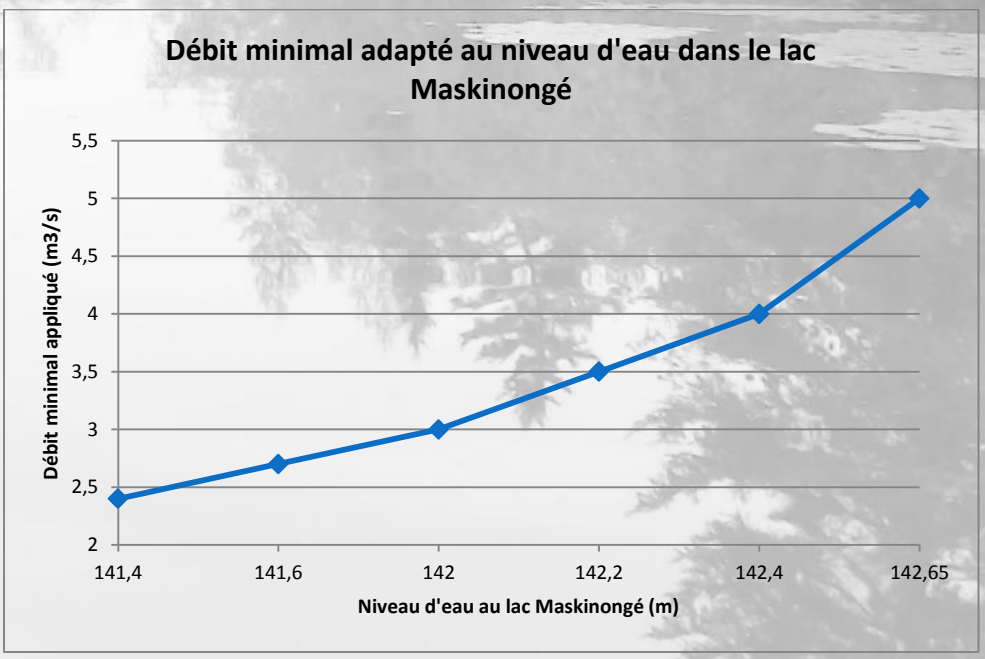


Figure 3.5.18 : Proposition d'un débit réservé adapté en fonction du niveau du lac Maskinongé (Source : CEHQ)

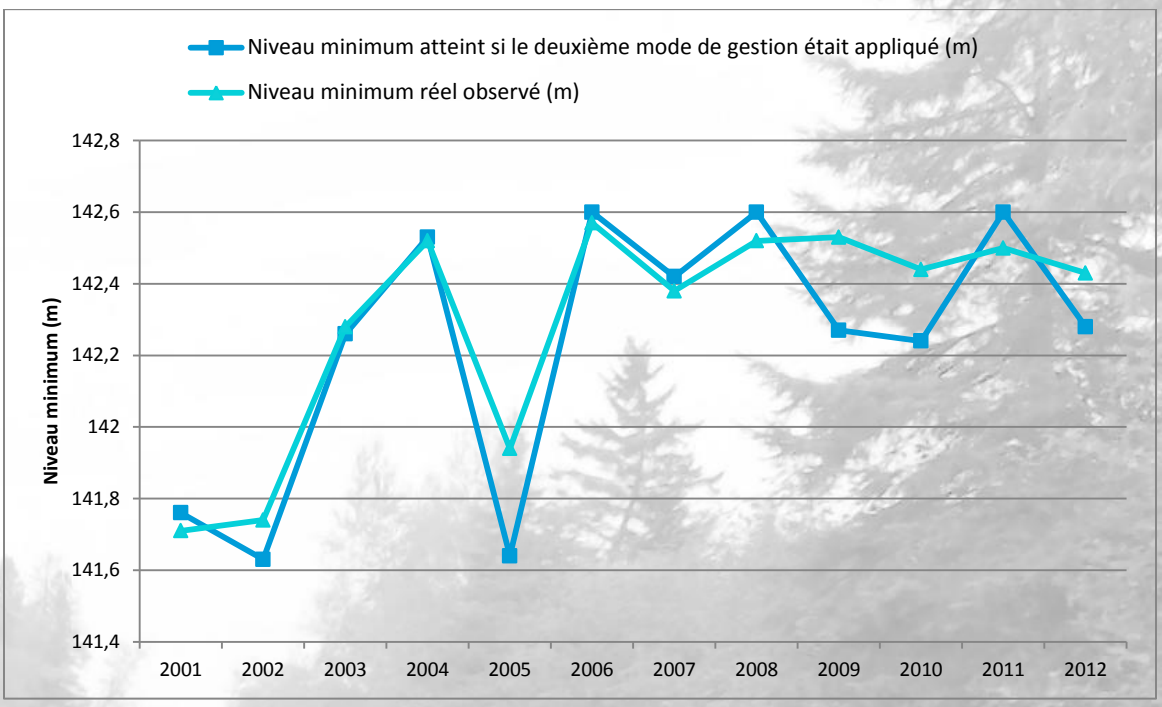


Figure 3.5.19 : Comparaison entre les niveaux minimum atteints au lac Maskinongé avec le mode de gestion actuel et avec celui qui applique des débits réservés adaptés au niveau du lac. (Source : CEHQ)

Si on appliquait un mode de gestion du débit minimal prenant en compte le niveau du lac Maskinongé, on obtiendrait les années de moyennes ou fortes précipitations estivales un niveau du lac Maskinongé équivalent ou même supérieur à celui du mode de gestion actuel. Par contre, les années de sécheresse, on diminuerait davantage le niveau du lac afin de maintenir des conditions plus favorables à la faune aquatique en aval du barrage.

5.6. Navigation

La portion de la rivière Maskinongé située entre le lac Maskinongé et le barrage de Saint-Didace est navigable. Les riverains de la rivière Maskinongé ont des embarcations à moteur, mais la rivière est également fréquentée pour la pêche. Les rives argileuses de la rivière Maskinongé sont fragiles et sensibles à l'érosion. Le batillage provoque la mise en suspension des argiles et accélère l'érosion des rives. La faible profondeur de l'eau à l'exutoire du lac Maskinongé induit un brassage du fond et une remise en suspension des sédiments.

Le débarcadère public est situé sur la rivière Maskinongé. Les municipalités riveraines du lac installent des bouées pour limiter la vitesse des embarcations à 10 km/h. Cependant, certaines motomarines ne sont pas en mesure de fonctionner au ralenti et ne peuvent donc pas respecter cette vitesse. La faible profondeur de l'eau, juste avant de rejoindre le lac Maskinongé, implique également un brassage des sédiments du fond.

Sur la rive opposée au débarcadère public, les riverains ont signalé à la municipalité de Mandeville en 2013 une érosion inquiétante de la rive au bord du chemin d'accès des résidences. Il est évident que la route elle-même a été construite trop près du bord de l'eau, dans la bande riveraine, et peut-être même le littoral. Cependant, le démarrage et les manœuvres des bateaux amarrés au débarcadère et à la marina contribuent sans doute à accélérer l'érosion de la berge.



Figure 3.5.20 : Berge érodée sur la rive opposée au débarcadère public, une cinquantaine de mètres en aval.

La rivière Maskinongé abrite plusieurs frayères le long de ses berges, et les vagues causées par les bateaux sont susceptibles de perturber le développement des œufs et des jeunes poissons.

La présence du débarcadère public sur la rivière Maskinongé est donc problématique :

- La rivière est peu large, et ses berges subissent donc forcément les vagues liées aux démarrages et aux manœuvres des bateaux.
- La rivière est peu profonde à l'exutoire du lac Maskinongé, qui est un lieu de sédimentation. À long terme, les bateaux risquent d'être incapables de passer. Les sédiments sont brassés par le passage des bateaux, même à faible vitesse.
- Les vagues et les remous perturbent les herbiers et la faune. Les jeunes maskinongés nés au printemps se développent dans ces herbiers, et leur croissance peut être compromise par ces perturbations.

Idéalement, une relocalisation du débarcadère au lac Maskinongé serait souhaitable.

Sur la rivière Maskinongé circulent également de nombreux bateaux durant l'été. L'eau y est habituellement calme, et les vagues créées par les bateaux constituent donc une perturbation des conditions naturelles. L'argile est remise en suspension par les vagues, ce qui trouble l'eau et diminue la cohésion des rives, accélérant ainsi l'érosion naturelle de ces dernières. Une

vitesse très faible est impérative dans ce secteur, mais la navigation elle-même reste problématique.



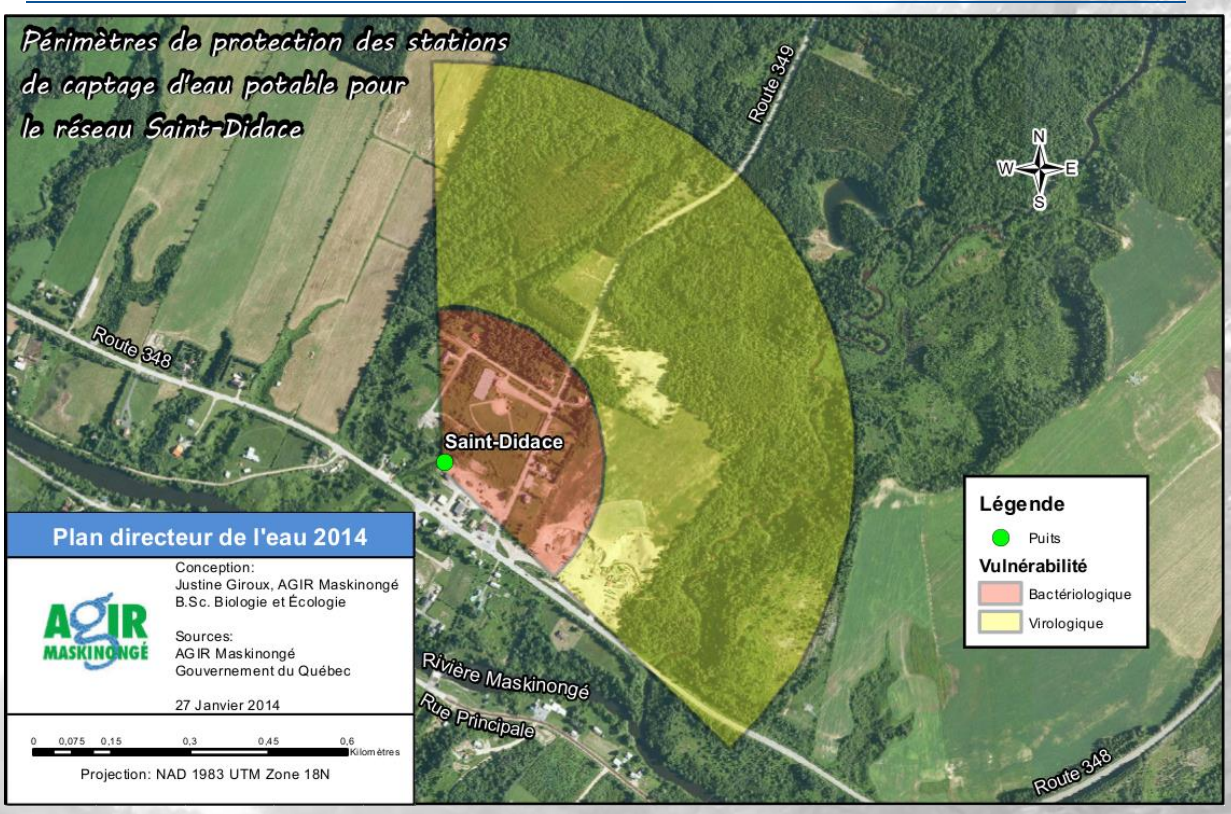
Figure 3.5.21 : Argile remise en suspension après le passage d'un bateau sur la rivière Maskinongé

5.7. Approvisionnement en eau potable :

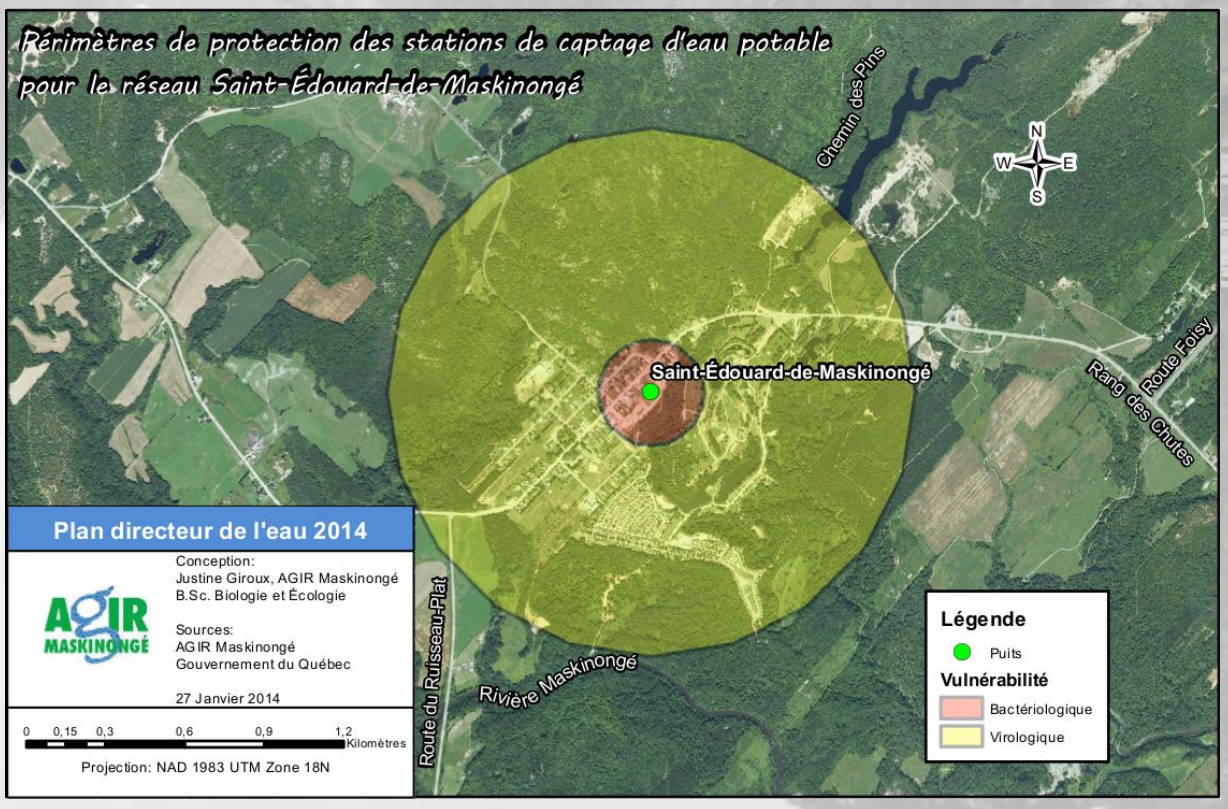
Il existe deux réseaux d'aqueduc dans le sous-bassin versant : celui de Saint-Didace, qui alimente seulement le centre du village, et celui de Saint-Édouard-de-Maskinongé.

Dans les aires de protection de la station de pompage de Saint-Didace, on trouve le centre des loisirs, mais surtout une sablière, et une entreprise d'excavation (Carte 3.5.6). Ces activités présentent un risque important de contamination de l'eau en cas de fuite ou de déversement d'hydrocarbures.

À Saint-Édouard-de-Maskinongé, l'aire de protection virologique recouvre le périmètre urbain, ainsi que le zoo (Carte 3.5.7). Des risques de contamination de l'eau potable par les activités urbaines ou les déjections animales sont donc potentiellement présents.



Carte 3.5.6 : Aires de protections bactériologique et virologique de la station de pompage de Saint-Didace



Carte 3.5.7 : Aires de protection bactériologique et virologique de la station de pompage de Saint-Édouard-de-Maskinongé

La consommation d'eau agricole est une des plus élevées parmi les sous-bassins versants en raison de l'importance de l'élevage.

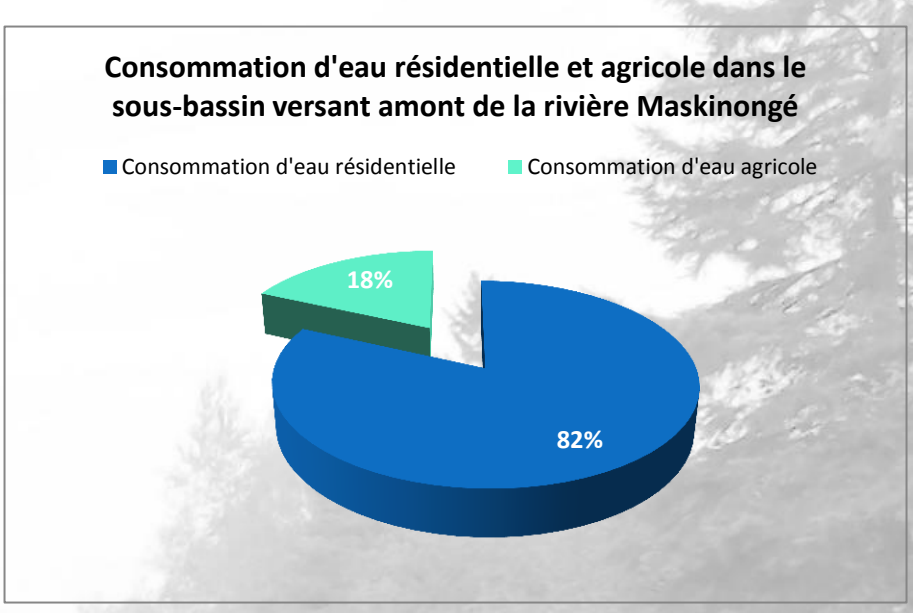


Figure 3.5.22 : Pourcentages d'eau consommés par l'agriculture et les usages domestiques (Source : MAPAQ 2013; Calculs en annexe 13)

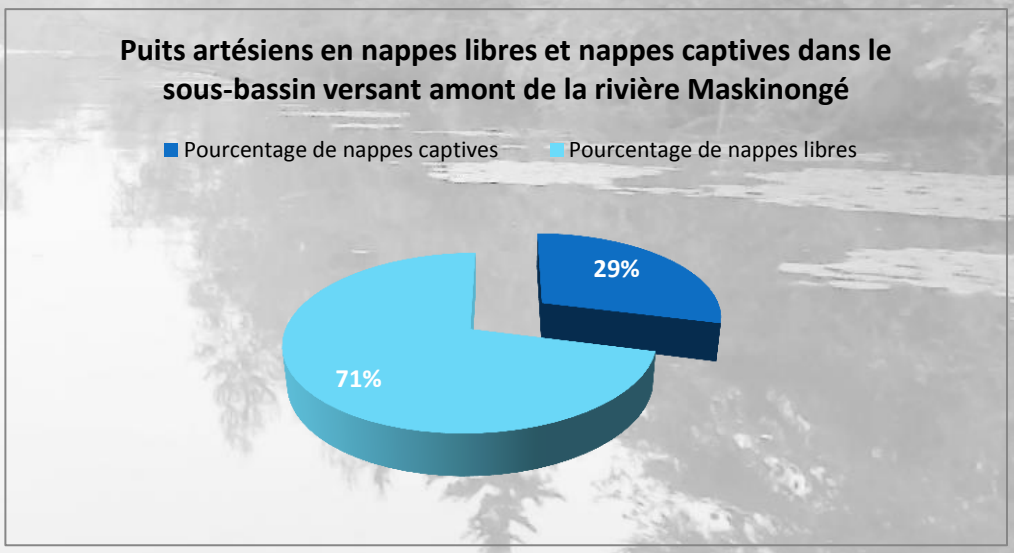


Figure 3.5.23 : Pourcentages de puits artésiens en nappes libres et en nappes captives dans le sous-bassin versant amont de la rivière Maskinongé (D'après SIH)

Les puits artésiens en nappe libre sont encore prédominants dans ce sous-bassin versant (Figure 3.5.23). Si on ajoute les puits de surface, les aquifères libres, qui sont aussi les plus sensibles à la contamination, sont les plus exploités pour le captage de l'eau potable. Dans les zones où se trouvent des élevages ou des champs cultivés proches des habitations, ainsi que dans les secteurs les plus densément peuplés, la qualité de l'eau est à surveiller.

5.8. Vulnérabilité aux changements climatiques

La vulnérabilité aux changements climatiques est liée aux étiages plus sévères, qui pourraient accentuer les problèmes de qualité de l'eau des lacs, et nécessiter une gestion du barrage de Saint-Didace qui prenne davantage en compte les débits en aval. La conservation des milieux humides, notamment la tourbière de Saint-Didace, est un enjeu important dans un contexte de changements climatiques

Tableau 3.5. 1 : Facteurs de vulnérabilité aux changements climatiques dans le sous-bassin versant amont de la rivière Maskinongé

Problématique ou domaine	Effet des changements climatiques	Conséquence sur la problématique	Adaptation possible
Qualité de l'eau des lacs	Étiages plus sévères : réchauffement de l'eau, concentration des nutriments, augmentation de la période de végétation.	Accélération de l'eutrophisation; Augmentation des épisodes de cyanobactéries.	Végétaliser les rives ; Diminuer les apports en sédiments et nutriments.
Contrôle du barrage de Saint-Didace	Étiages plus sévères; Baisse des débits des cours d'eau en été.	Nécessité d'atténuer les étiages en aval du barrage pour maintenir la faune aquatique.	Envisager une régulation du barrage qui permette la meilleure répartition des masses d'eau entre l'amont et l'aval.
Conservation des milieux humides	Augmentation des pluies de forte intensité; Diminution des niveaux d'eau et des débits en été.	Assèchement des milieux humides ; Risques accrus d'inondations en été et à l'automne.	Conservation des milieux humides existants comme zones de biodiversité et zones tampons pour la protection contre les inondations.

6. Le sous-bassin versant de la rivière Maskinongé aval

6.1. Qualité des cours d'eau

6.1.1. Pics de pollution dans la rivière Maskinongé et incidence au lac Saint-Pierre

La rivière Maskinongé, près de son embouchure a une eau dont l'IQBP est satisfaisant. Cependant, la qualité de l'eau de la rivière connaît des variations importantes, notamment en phosphore et en matières en suspension (Figure 3.6.1 et Figure 3.6.2).

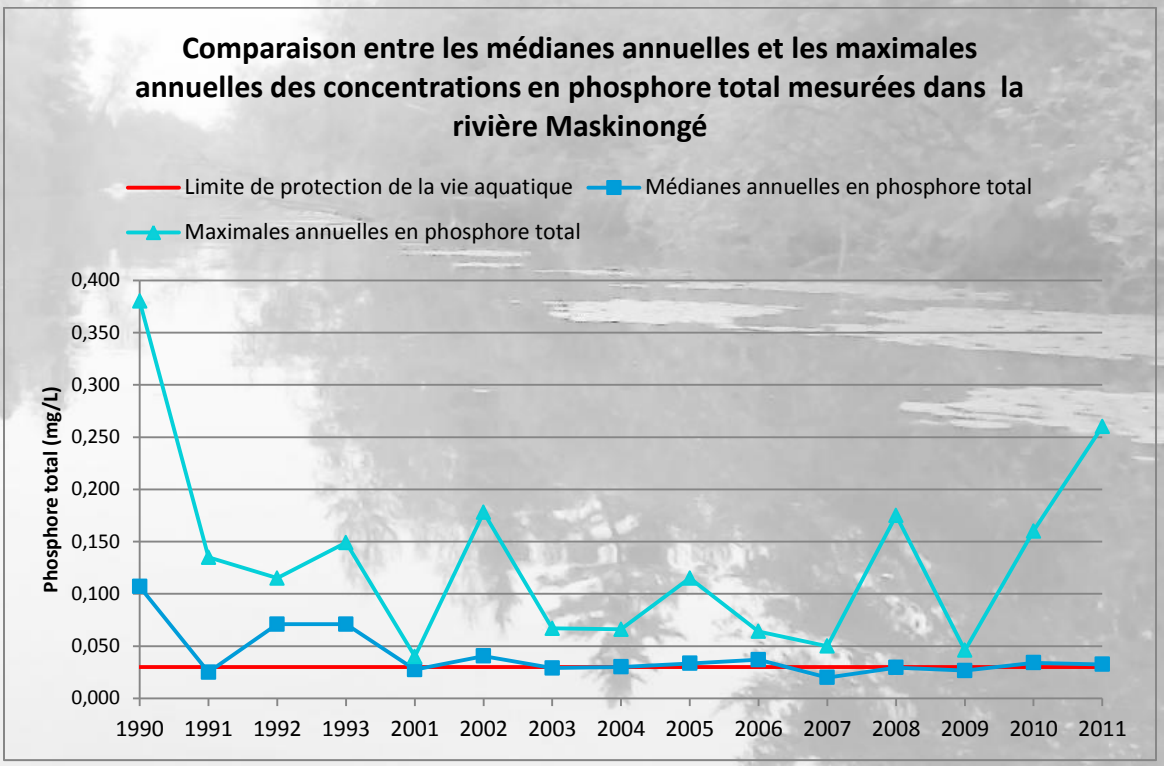


Figure 3.6.1 : Médianes et maximales annuelles des concentrations en phosphore dans la rivière Maskinongé (Pont rang de la rivière Sud-Ouest)

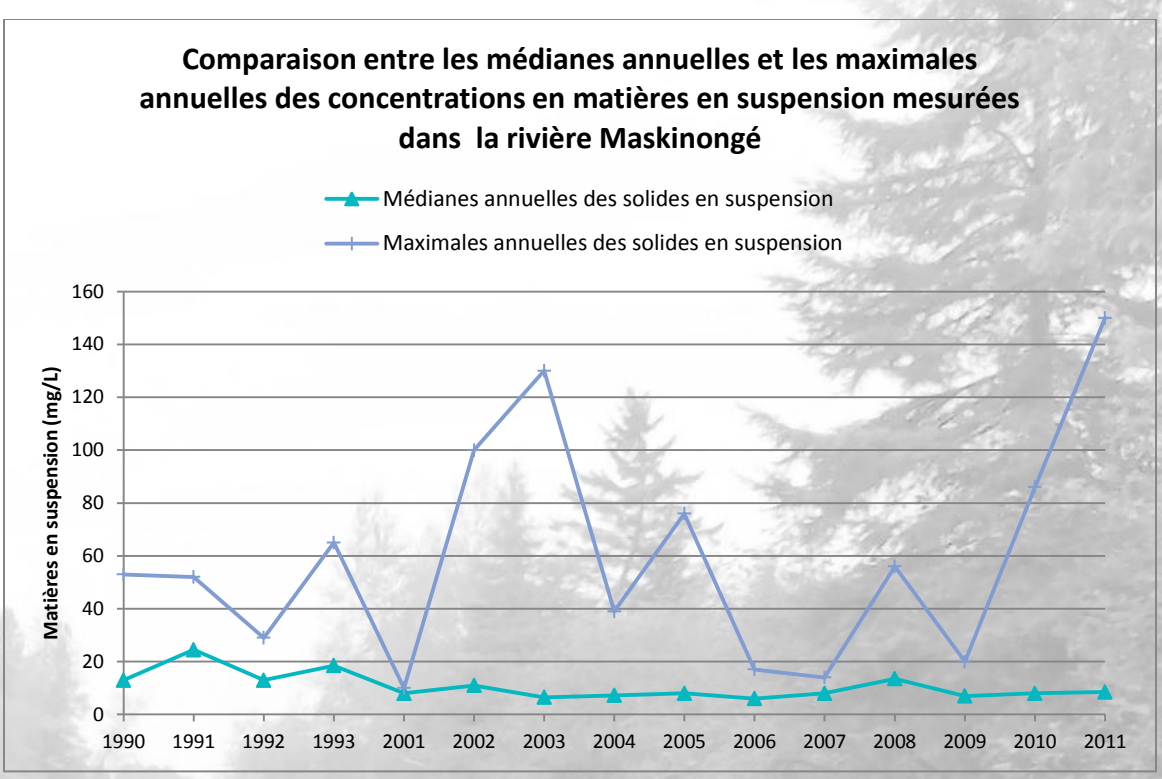


Figure 3.6.2 : Médianes et maximales annuelles des concentrations en matières en suspension dans la rivière Maskinongé (Pont rang de la rivière Sud-Ouest)

Les charges en phosphore apportées au lac Saint-Pierre entraînent le développement d'algues filamenteuses à l'embouchure de la rivière Maskinongé. Les algues filamenteuses consomment l'azote nécessaire à la croissance des herbiers aquatiques, ce qui entraîne leur disparition. A la place, ce sont des cyanobactéries capables de fixer l'azote atmosphérique qui prolifèrent (Hudon, 2011) (Figure 3.6.3).

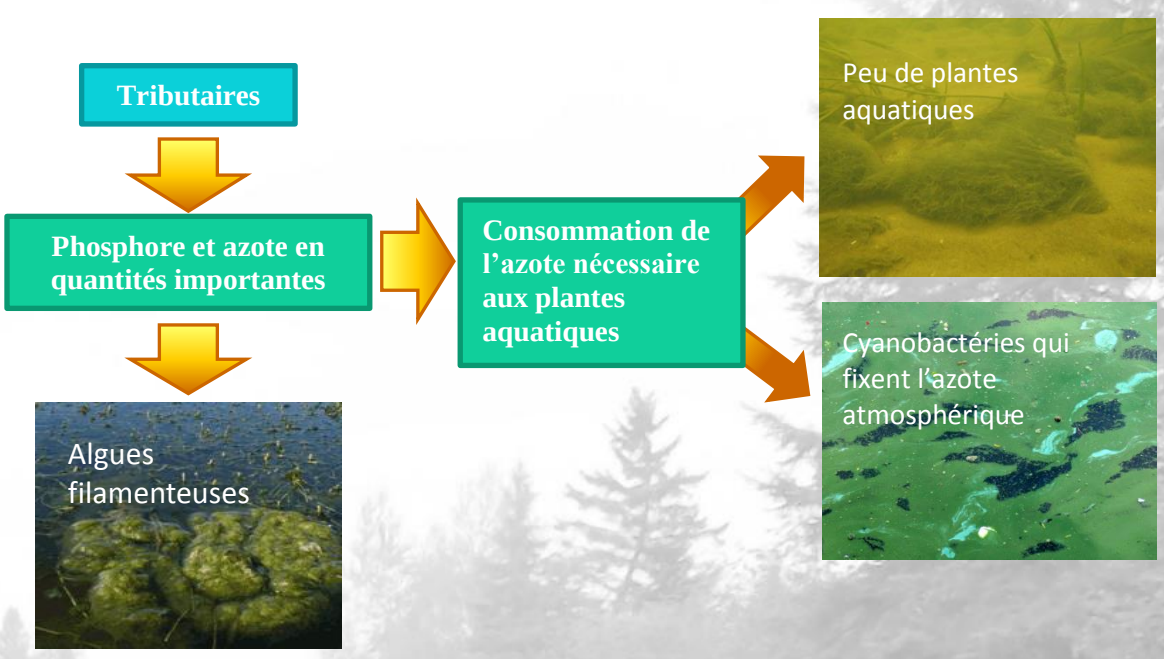


Figure 3.6.3 : Mécanisme de disparition des herbiers aquatiques en milieu enrichi (D'après Hudon, 2011)

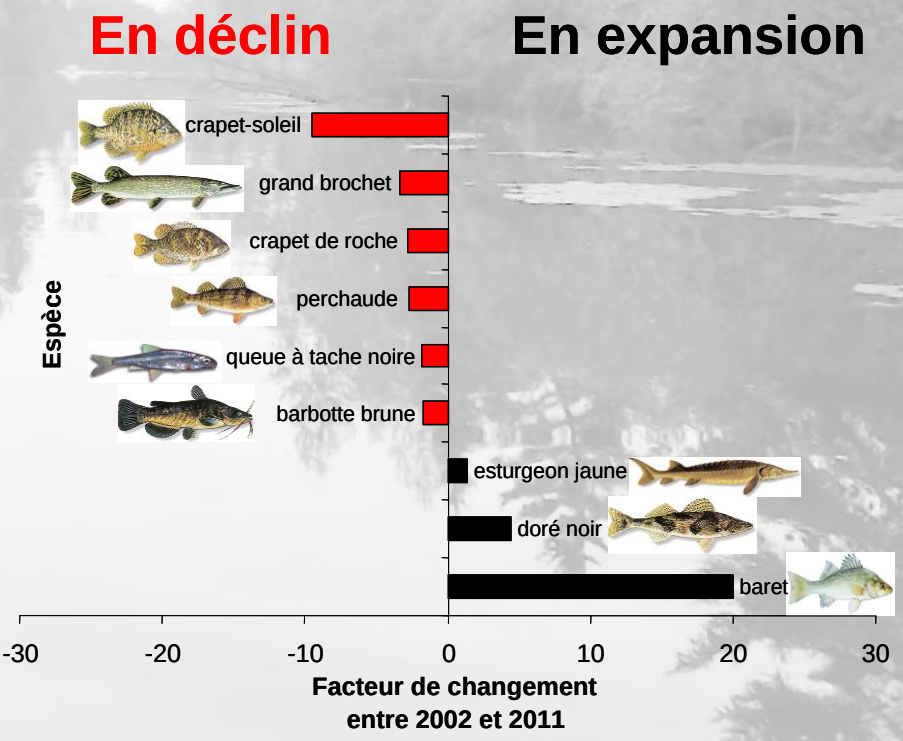


Figure 3.6. 4 : Espèces de poissons en déclin dans le lac Saint-Pierre (Brodeur, 2013)

Il s'ensuit une modification des habitats, et une diminution des poissons qui vivent et se reproduisent dans les herbiers aquatiques. C'est le cas de la perchaude, qui fait l'objet d'un moratoire sur la pêche de cinq ans en raison de la diminution de ses stocks dans le lac Saint-Pierre.

La diminution des charges en phosphore et en sédiments apportées par la rivière Maskinongé au lac Saint-Pierre est donc importante, même si la rivière Maskinongé est un tributaire de qualité globalement satisfaisante.

6.1.2. Qualité de l'eau de la rivière l'Ormière et sources de contamination

La rivière l'Ormière est de très mauvaise qualité, notamment en raison des concentrations très élevées de matières en suspension, mais également des concentrations en phosphore et en coliformes fécaux. Les apports de sédiments dans la rivière Maskinongé sont visibles (Figure 3.6.5 et Figure 3.6.6).

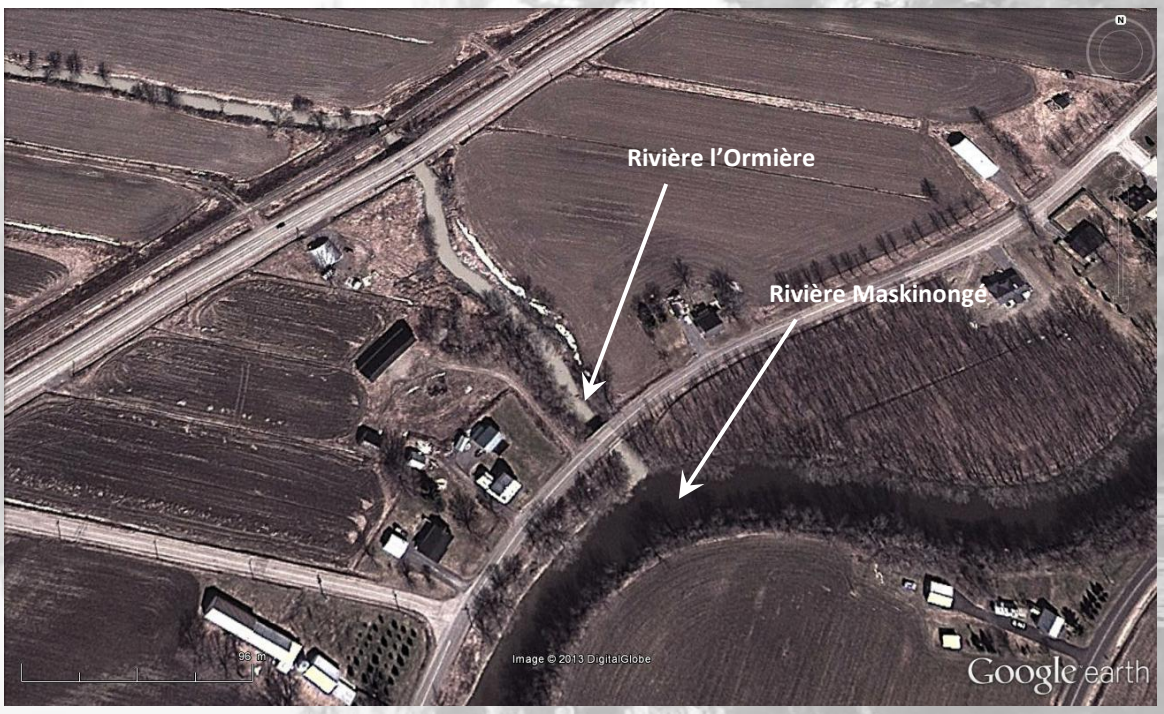


Figure 3.6.5 : Photographie aérienne de l'embouchure de l'Ormière dans la rivière Maskinongé



Figure 3.6.6 : Panache de matières en suspension de l'Ormière dans la rivière Maskinongé

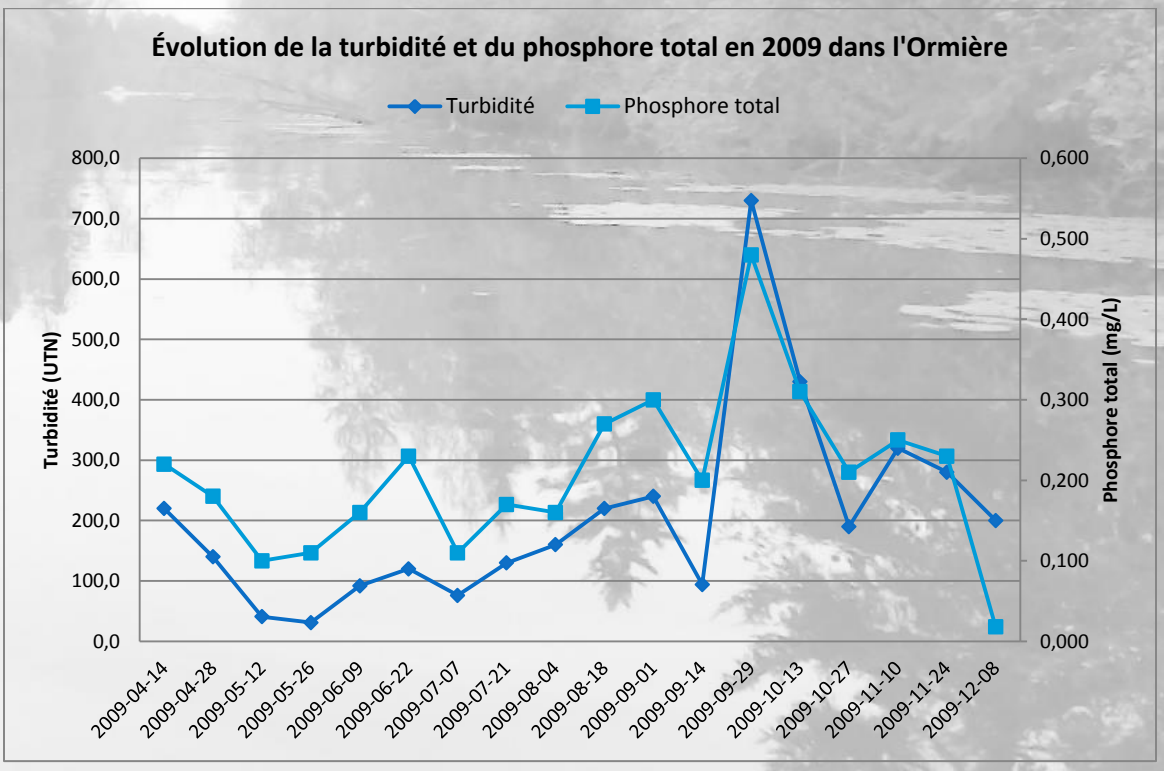


Figure 3.6.7 : Variations des turbidités et des concentrations en phosphore total durant l'année 2009 dans l'Ormière à son embouchure

Dans l'Ormière, c'est la turbidité qui a été mesurée, mais il existe généralement une bonne corrélation entre la turbidité et les matières en suspension dans l'eau.

Les concentrations en phosphore total sont toujours supérieures à la limite de protection de la vie aquatique. Les turbidités sont très élevées, et l'eau est de trouble à opaque au niveau de l'embouchure de l'Ormière. La Figure 3.6.7montre également qu'il existe une corrélation temporelle entre les pics de phosphore et de matières en suspension. Le ruissellement sur les terres qui provoque les pics de matières en suspension entraîne donc également de fortes charges en phosphore. Les mesures de conservation des sols et de lutte contre l'érosion peuvent donc permettre d'abaisser à la fois ces deux paramètres.

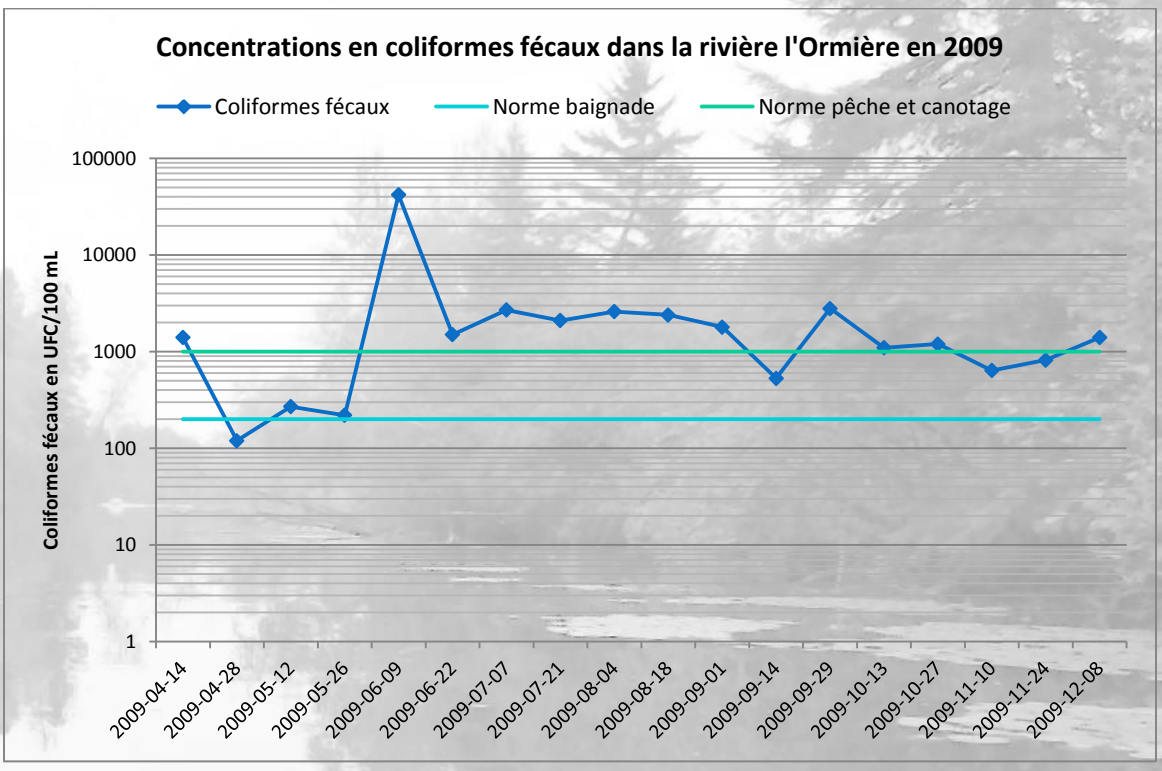


Figure 3.6. 8 : variations des concentrations en coliformes fécaux à l'embouchure de l'Ormière en 2009

Cette rivière est donc un facteur de dégradation important de la rivière Maskinongé avant son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent. Compte-tenu de l'occupation du sol de son bassin versant, essentiellement agricole, c'est une pollution d'origine agricole qui est majoritairement en cause.

Concernant les taux élevés de contamination par les coliformes fécaux, il faut à la fois analyser la conformité des systèmes individuels de traitement des eaux, mais aussi les rejets des stations d'épuration dont les effluents se déversent dans l'Ormière. L'effluent de la station d'épuration de Saint-Justin est directement rejeté dans l'Ormière, légèrement en aval du village. L'effluent de la station d'épuration de Maskinongé se déverse dans le ruisseau du Bout des Terres, qui se jette dans l'Ormière un peu avant son embouchure dans la rivière Maskinongé.

Tableau 3.6. 1 : Débits et concentrations de l'effluent de la station d'épuration de Maskinongé en 2009

Mois	Débit (m3/j)	Débit moyen (m3/s)	Matières en suspension (mg/L)	Phosphore total (mg/L)	Coliformes fécaux (UFC/100 mL)
janv-09	470,7	0,0054	7,9	nd	nd
févr-09	514,0	0,0059	5,8	nd	nd
mars-09	795,9	0,0092	6,3	nd	nd
avr-09	747,3	0,0086	nd	nd	nd
mai-09	558,4	0,0065	3,9	0,42	9
juin-09	518,7	0,0060	2,7	0,46	54
juil-09	651,9	0,0075	4,3	0,75	36
août-09	489,5	0,0057	13,5	0,67	3800
sept-09	355,0	0,0041	23,1	0,51	2000
oct-09	445,3	0,0052	21,3	0,49	8000
nov-09	450,2	0,0052	15,5	nd	nd
déc-09	473,7	0,0055	12,2	nd	nd

Tableau 3.6. 2 : Débits et concentrations dans l'effluent de la station d'épuration de Saint-Justin en 2009

Mois	Débit (m3/j)	Débit moyen (m3/s)	Matières en suspension (mg/L)	Phosphore total (mg/L)	Coliformes fécaux (UFC/100 mL)
janv-09	70,2	0,0008	4,3	nd	nd
févr-09	91,1	0,0011	4,4	nd	nd
mars-09	194,1	0,0022	3,1	nd	nd
avr-09	250,9	0,0029	7,2	nd	nd
mai-09	132,0	0,0015	12,1	nd	nd
juin-09	107,9	0,0012	12,0	0,37	210
juil-09	174,6	0,0020	3,4	0,29	63
août-09	90,9	0,0011	2,2	nd	54
sept-09	71,8	0,0008	4,2	0,42	1200
oct-09	113,5	0,0013	2,6	0,53	nd
nov-09	82,1	0,0010	6,1	0,35	nd
déc-09	102,6	0,0012	4,9	nd	nd

Les taux de coliformes fécaux sont plus élevés d'août à octobre. Durant cette période, le débit moyen de l'effluent est de 0,005 m^3/s. Le débit d'étiage Q50août a été évalué à 0,07 m^3/s. Au débit le plus bas de l'Ormière, l'effluent de la station d'épuration est donc **dilué 14 fois**. Au mois d'août, la concentration en coliformes fécaux apportée par l'effluent dans l'Ormière serait au

plus de 270 UFC/100 mL. Au mois d'octobre, les débits augmentent habituellement, et même si la concentration en coliformes est plus importante, la dilution l'est également.
La concentration moyenne en phosphore est de 0,57 mg/L, ce qui correspondrait avec le même taux de dilution que précédemment à une concentration maximale dans l'Ormière de 0,04 mg/L de phosphore. Les rejets de la station d'épuration de Maskinongé contribuent donc aux apports de phosphore et de coliformes fécaux dans l'Ormière, mais ils ne suffisent pas à expliquer les taux très élevés, notamment de phosphore.

La station de Saint-Justin, située en amont, rejette ses eaux à un débit moyen de 0,0013 m^3/s. À un débit d'étiage de l'Ormière correspondant au Q50 août, l'effluent **se dilue donc 53 fois**. Même en prenant le maximum de concentration en coliformes fécaux obtenu dans l'effluent, on obtiendrait seulement 22 UFC/100 mL dans l'Ormière. La concentration en phosphore, elle, serait inférieure à 0,006 mg/L. La station d'épuration de Saint-Justin n'est donc pas responsable des concentrations observées dans l'Ormière.

Concernant les matières en suspension, les concentrations des effluents sont très faibles et n'ont aucune incidence sur les concentrations de la rivière.

Des pics de concentration sont observés lors de fortes pluies ou en période de fonte. Les stations d'épuration sont susceptibles de subir des surverses durant ces périodes. Comme il s'agit d'eaux usées non traitées, elles peuvent également avoir une incidence sur les concentrations relevées. Les surverses sont peu nombreuses pour les deux stations d'épurations. Elles surviennent essentiellement lors de réparations ou de situations d'urgence. De ce fait, on ne peut pas attribuer les concentrations élevées de l'Ormière à ces débordements. On note cependant un problème d'obstruction en entrée de station en 2010 à Saint-Justin, qui a causé 73 jours de surverse. Il est clair que durant cette période, la contamination de l'Ormière par les eaux usées du village a été importante.

En 2009, un certain nombre de résidences situées en dehors du village possédaient des systèmes individuels de traitement des eaux non conformes. Le taux de conformité s'est amélioré, notamment grâce aux efforts de Saint-Justin qui évalue son taux de conformité entre 50 et 75 %. Par contre, la municipalité de Maskinongé situe le sien entre 25 et 50 % (Annexe 3). Des efforts seront à fournir à l'avenir pour que la pollution d'origine résidentielle diminue.

6.1.3. Qualité de l'eau de la rivière du Bois-Blanc

En amont (BBL1, Carte 2.4.1), l'eau de la rivière du Bois-Blanc est claire et peu concentrée en phosphore. Par contre, elle est très contaminée en coliformes fécaux en été. Les valeurs obtenues sont 6 fois supérieures à la limite permettant le contact indirect (pêche), et 30 fois supérieures à celle qui permettrait la baignade (Figure 3.6.9). La contamination par des eaux usées ou des matières fécales est avérée. La zone située en amont est une zone boisée avec des

résidences permanentes et des chalets. Cette contamination laisse supposer que les systèmes individuels de traitement des eaux des chalets et des maisons de ce secteur ne sont pas aux normes.

Près de son embouchure dans le Saint-Laurent (BBL2), après avoir traversé la zone agricole, la rivière du Bois-Blanc est très chargée en matières en suspension et les concentrations en phosphore et en azote ont fortement augmenté (Figure 3.6.10 et Figure 3.6.11). La contamination d'origine agricole est donc très importante dans ce cours d'eau. Par contre, les concentrations en coliformes fécaux sont moindres, même si elles restent élevées. La baisse des coliformes fécaux dans le secteur agricole confirme l'origine résidentielle de la contamination en amont.

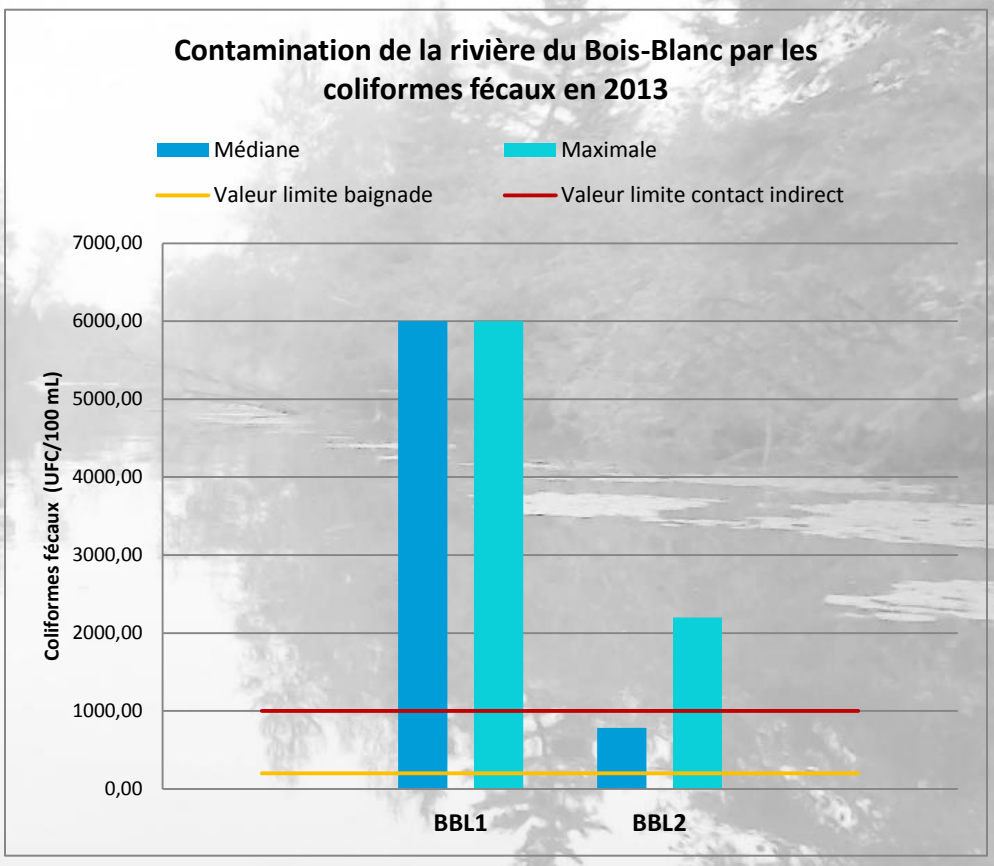


Figure 3.6.9 : Contamination de la rivière du Bois-Blanc par les coliformes fécaux.

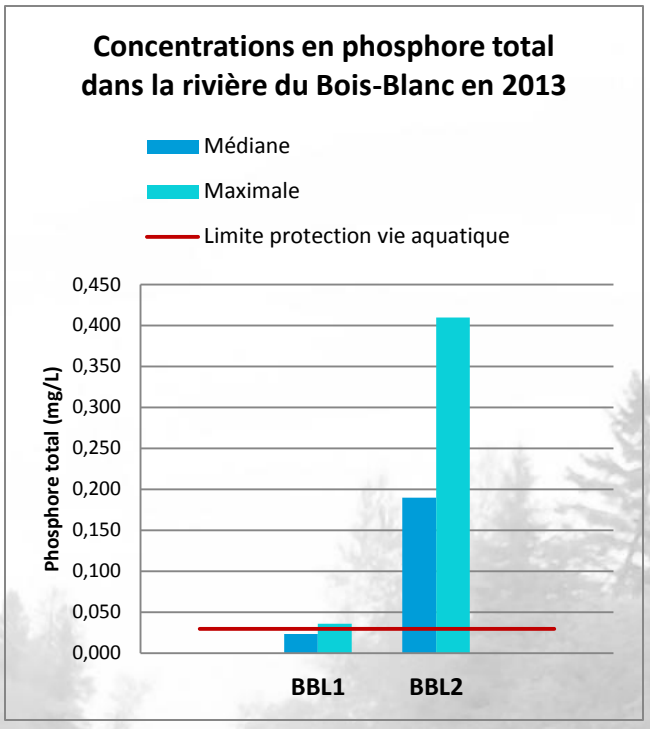


Figure 3.6.10 : Concentrations en phosphore relevées en amont (BBL1) et en aval (BBL2) de la zone agricole dans la rivière du Bois-Blanc en 2013

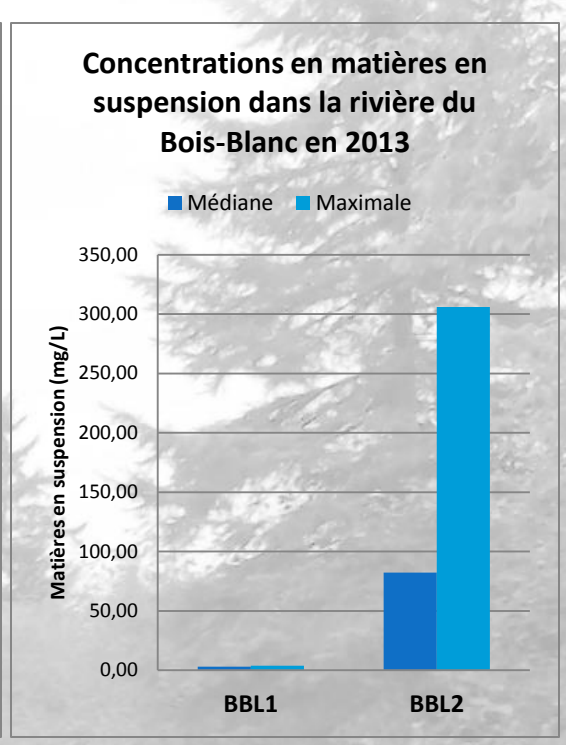


Figure 3.6.11 : Concentrations en matières en suspension relevées en amont (BBL1) et en aval (BBL2) de la zone agricole dans la rivière du Bois-Blanc en 2013

6.2. Pollution agricole

Le secteur agricole occupe la majorité du territoire, alors que les secteurs boisés représentent seulement 18 % de la superficie du sous-bassin versant (Figure 3.6.12).

Nous avons utilisé le même chiffrier que pour le lac Mandeville afin de modéliser les apports en phosphore dans le sous-bassin versant de la rivière Maskinongé aval. En plus des calculs du chiffrier pour les habitations, nous avons utilisé les données des deux stations d'épuration (Maskinongé et Saint-Justin) pour calculer les charges en phosphore rejetées dans les effluents des stations. Les détails des calculs sont présentés en annexe. Il ressort de ces calculs que la majorité des charges en phosphore proviennent de l'agriculture. Pour environ la moitié de superficies agricoles, les charges en phosphore exportées par l'agriculture représentent les quatre cinquièmes des charges totales (Figure 3.6.13). Ces données fournissent l'origine de la pollution, mais elles ne signifient pas que des efforts n'ont pas été réalisés pour améliorer la situation ces dernières années. Plusieurs exploitants agricoles du territoire sont membres d'un club-conseil en agro-environnement, ce qui traduit leur volonté de faire évoluer leurs pratiques.

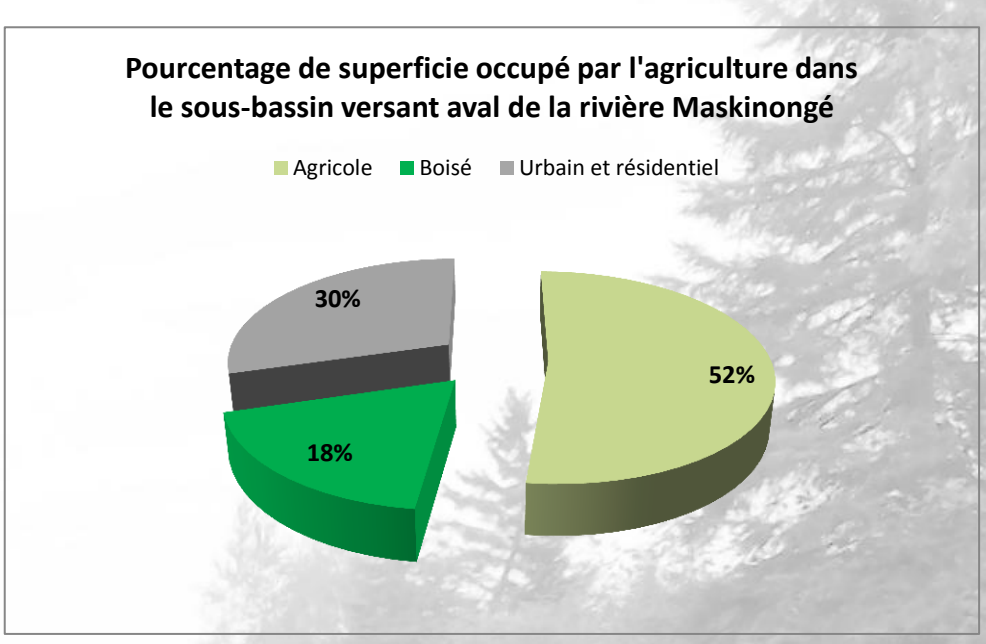


Figure 3.6.12 : Superficie occupée par l'agriculture dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé

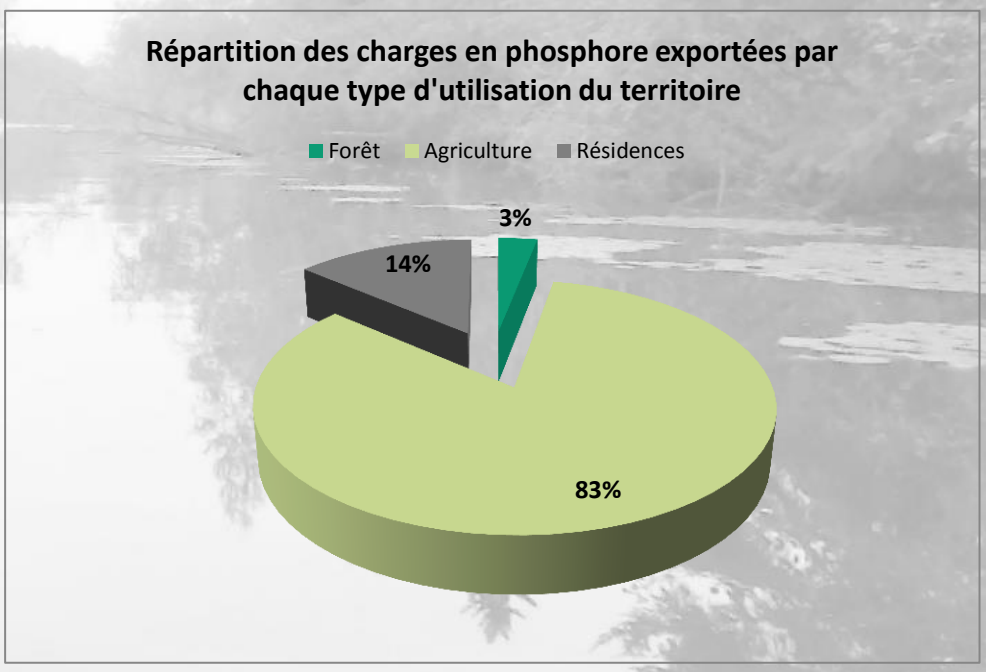


Figure 3.6.13 : Répartition des charges en phosphore en fonction de l'utilisation du territoire dans le sous-bassin versant de la rivière Maskinongé aval.

6.2.1. Type de cultures

Les cultures ayant le plus de conséquences négatives sur la qualité de l'eau sont les cultures annuelles, notamment le maïs, souvent planté en rotation avec le soya. Dans le sous-bassin versant, les grandes cultures sont majoritaires. Le foin représente moins de 20 % de la superficie cultivée en 2012 (Figure 3.6.14).

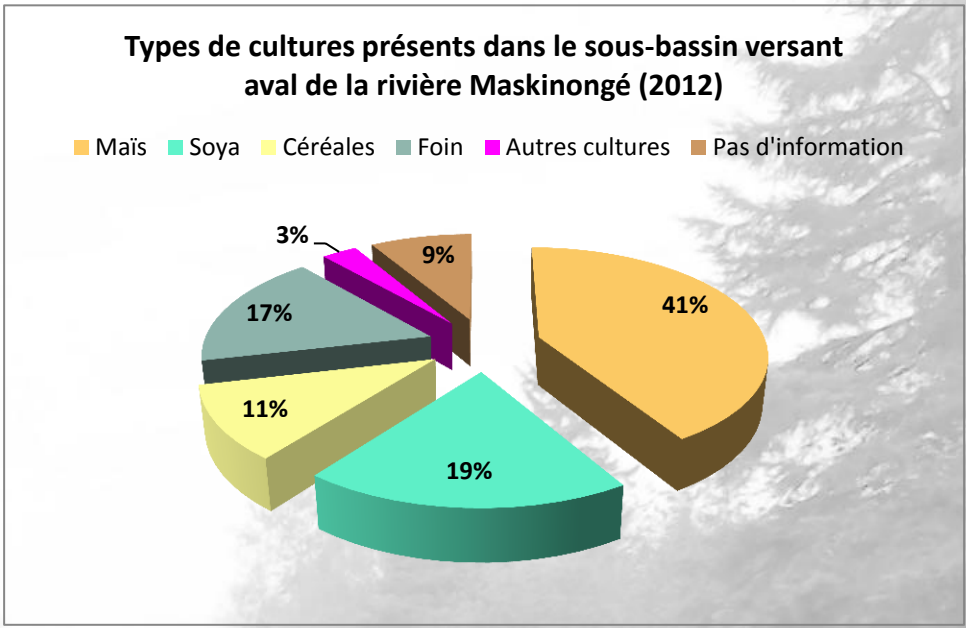
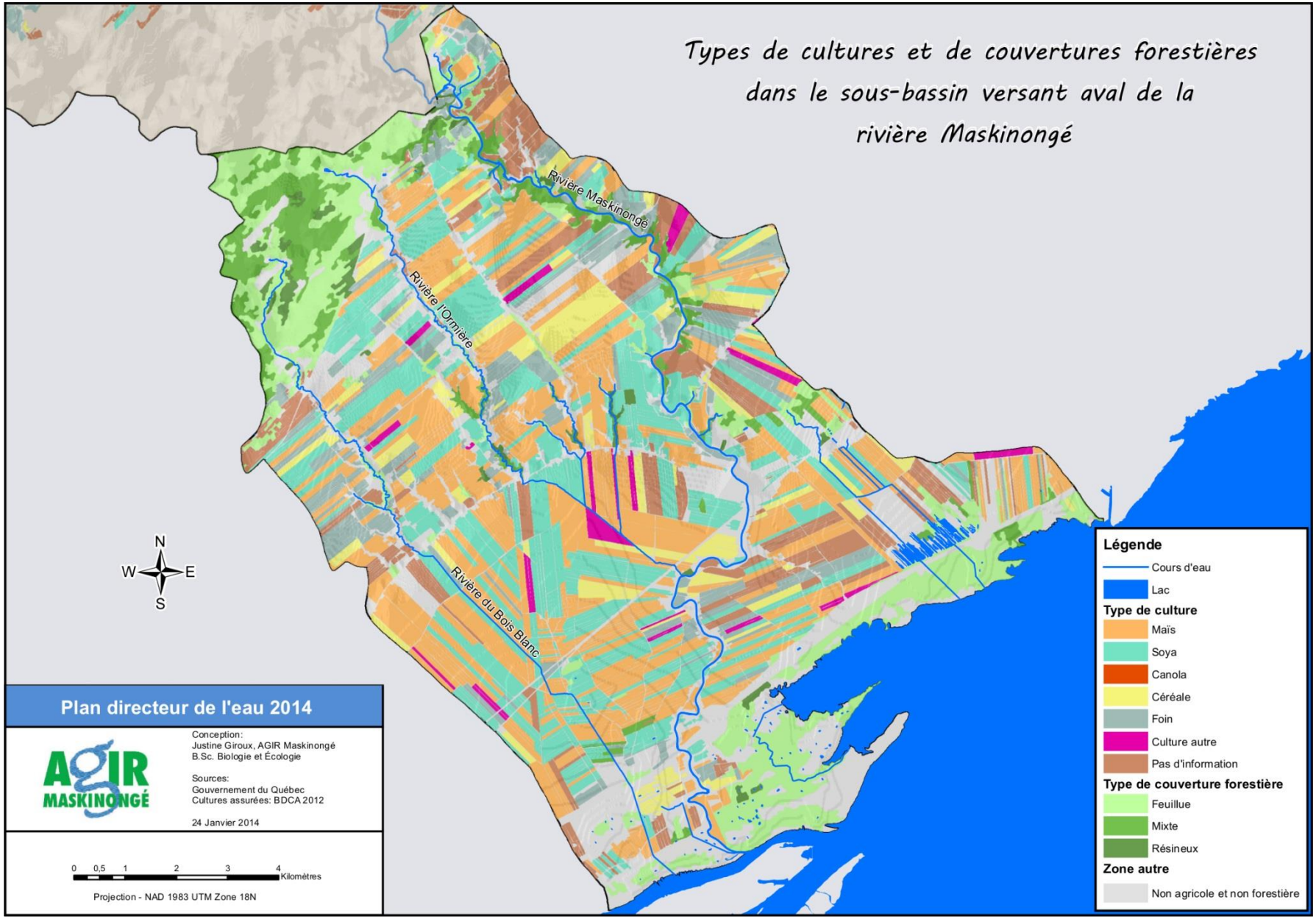


Figure 3.6.14 : Types de cultures présents dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé



Carte 3.6. 1 : Cultures et massifs forestiers présents dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé

6.2.2. Données AGIR Maskinongé Ormière : étude 2007

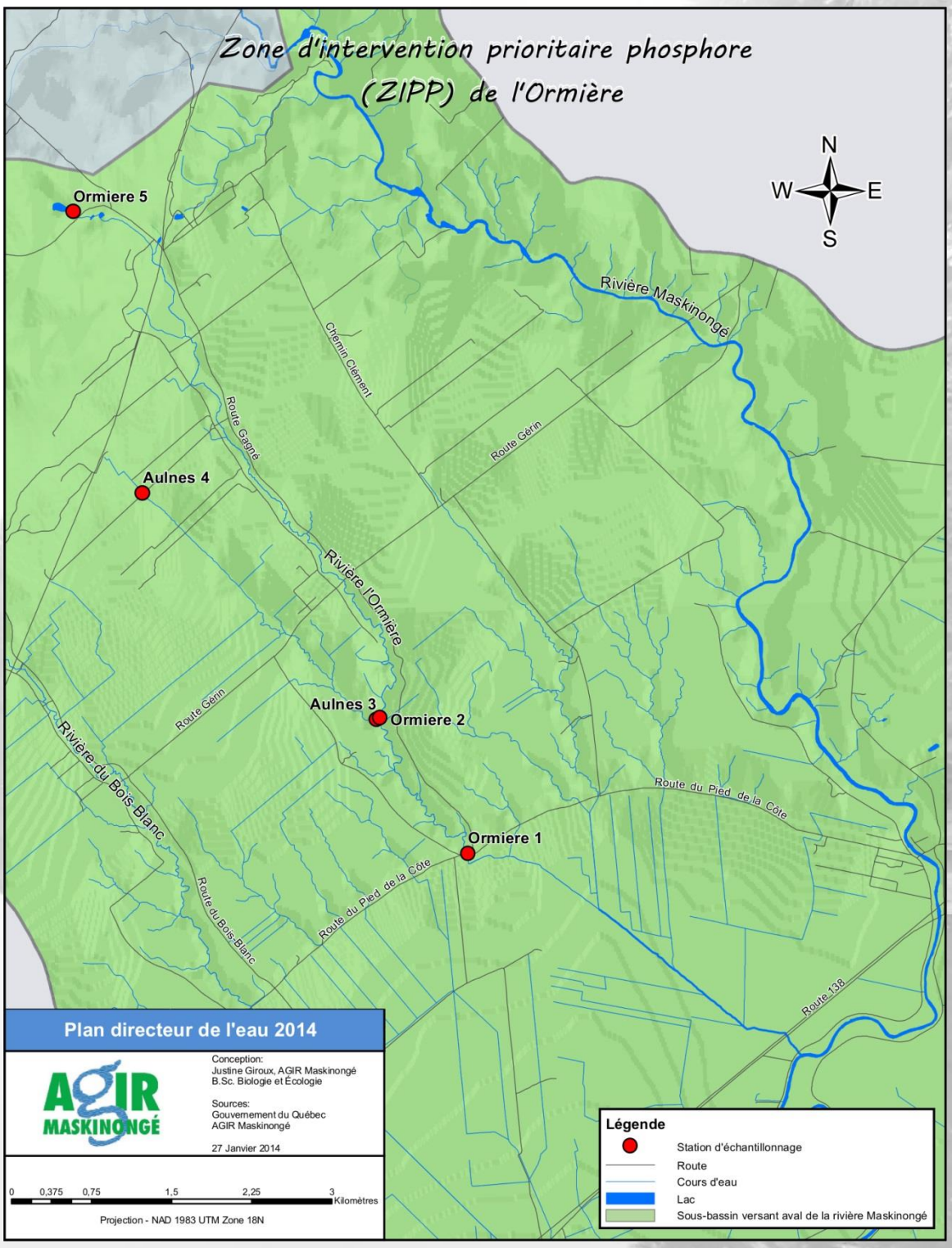
En 2006-2007, une caractérisation des berges a été réalisée dans le sous-bassin versant de l'Ormière, au sud de la route du Pied-de-la-Côte. Elle montrait des rives dégradées, de nombreux phénomènes d'érosion et des bandes riveraines insuffisantes ou inexistantes. La situation des bandes riveraines a peu évolué depuis 2007. Si le programme Prime-Vert du MAPAQ a permis l'implantation de bandes riveraines et de haies brise-vent arbustives et arborescentes dans d'autres bassins versants, cela n'a pas été le cas dans celui de l'Ormière. La réglementation municipale qui interdit les cultures à moins de 3 mètres de la ligne des hautes eaux n'est pas non plus appliquée. En haut du Pied-de-la-Côte, le terrain est plus vallonné. Les cours d'eau s'écoulent au fond de profondes vallées jalonnées de coulées argileuses. La problématique est alors davantage une problématique de glissements de terrains.



Figure 3.6.15 : Rive dégradée de l'Ormière

6.2.3. Données de la Zone d'intervention prioritaire phosphore (ZIPP) de l'Ormière

L'échantillonnage réalisé dans le cadre de la ZIPP de l'Ormière en 2009 a permis de recueillir des données de qualité de l'eau en amont et en aval de la zone agricole. L'analyse du phosphore reste cependant difficile car la méthode d'analyse utilisée pour le phosphore total ne permettait de mesurer que les concentrations supérieures à 0,15 mg/L de phosphore, ce qui est une concentration très élevée, même pour des cours d'eau dans une zone fortement agricole.
On a fait les calculs avec les résultats obtenus à l'embouchure de l'Ormière, qui a été appelée Ormière 0.



Carte 3.6.2 : Points d'échantillonnage dans le bassin versant de l'Ormière dans le cadre de la ZIPP de l'Ormière

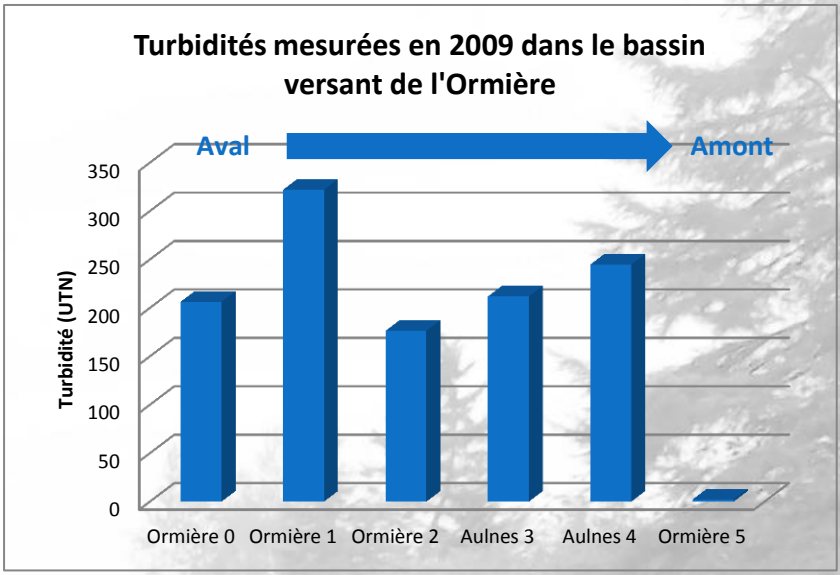


Figure 3.6.16 : Moyennes des turbidités mesurées dans le bassin versant de l'Ormière en 2009

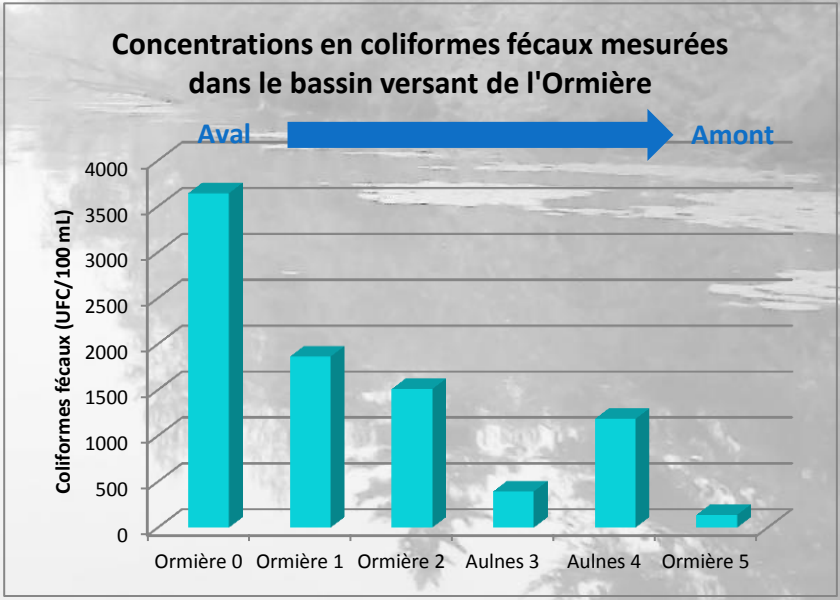


Figure 3.6.17 : Concentrations moyennes en coliformes fécaux mesurées dans le bassin versant de l'Ormière en 2009

On note que la turbidité a tendance à diminuer légèrement en moyenne entre la route du Pied-de-la-Côte et l'embouchure de l'Ormière. Un facteur qui peut expliquer cette baisse est le changement de pente. En effet, en amont du Pied-de-la-Côte, la rivière l'Ormière et ses affluents s'écoulent davantage en pente, avec une force érosive plus importante. En aval, le relief s'aplanit, la pente devient presque nulle et la sédimentation devient plus importante.

Les résultats obtenus pour le phosphore ne peuvent pas être analysés de manière rigoureuse car les concentrations minimales détectées par les analyses de la ZIPP sont trop élevées. Par

contre, les concentrations en coliformes fécaux sont élevées dès l'amont du bassin versant, et davantage en aval du village de Saint-Justin.

6.2.4. Mesures Prime-Vert et évolution des pratiques agricoles

Dans le sous-bassin versant de l'Ormière, les travaux réalisés grâce à ce programme ont été les suivants :

- Aménagement de 4 avaloirs;
- Protection de 10 sorties de drains;
- Aménagement de 4 chutes enrochées;
- Aménagement d'une fosse à fumier;
- Aménagement d'un site d'abreuvement pour le bétail.

Des essais de travail réduit du sol, de semis direct et de cultures de couverture ont été réalisés sur quelques parcelles. Le bilan du Prime-Vert en 2013 reste donc faible. Certains aménagements ont probablement aussi été réalisés par les agriculteurs eux-mêmes sans aide financière. Concernant les pratiques culturales de conservation des sols, qui ont également un impact sur les concentrations en sédiments dans les cours d'eau, le Québec a connu depuis 2006 une nette augmentation de la superficie des terres cultivées par travail réduit du sol ou semis direct (Statistique Canada, 2011) (Statistique Canada, 2006). Cependant, les pratiques restent variables d'une région à l'autre. En l'absence de données pour le bassin versant de la rivière Maskinongé, il est difficile de dire comment ces pratiques ont évalué spécifiquement dans la ZGIRE. Les seules données dont nous disposons sont celles du programme Prime-Vert pour le sous-bassin versant de la rivière l'Ormière. Dans ce sous-bassin versant, les superficies cumulées des terres qui ont fait l'objet d'essais de semis direct, travail réduit du sol et cultures de couverture représentent environ 8,5 % des terres en cultures annuelles. Or, entre 2006 et 2011, la superficie de terres avec travail réduit du sol ou sans travail du sol (semis direct) a augmenté en moyenne de 13 % (Statistique Canada, 2011) (Statistique Canada, 2006) pour atteindre 51 % des terres en cultures annuelles en 2011, dont 18,2 % pour le semis direct. Même si le programme Prime-vert n'est pas représentatif à lui seul de l'évolution des pratiques agroenvironnementales, nous constatons que son bilan est inférieur à ces valeurs.
Cependant, nos observations des pratiques culturales nous amènent à penser que le travail réduit du sol est de plus en plus utilisé par les agriculteurs. D'autre part, nous constatons de la part des exploitants agricoles que nous côtoyons une prise de conscience de la nécessité d'améliorer les pratiques pour diminuer l'impact sur l'environnement. ~~Cependant, en l'absence de données chiffrées, il nous est difficile d'évaluer le taux d'utilisation des techniques de conservation des sols.~~
Il faut également souligner l'implication des agriculteurs du sous-bassin versant de la rivière l'Ormière dans un projet en cours à Maskinongé. Des bandes riveraines arborescentes et arbustives sont en cours de plantation. Des financements de buses anti-dérive pour les

pesticides sont également en cours. Des techniques de travail réduit du sol sont employées, ainsi que la plantation de cultures de couverture.

6.3. Conservation et rétablissement de la biodiversité

6.3.1. Parc des Chutes de Sainte-Ursule et réserve naturelle privée : espèces rares et protégées

Plusieurs espèces rares ou protégées ont pu être observées au Parc des Chutes de Sainte-Ursule, dont la tortue des bois. Le cercle des mycologues de Montréal a également montré la présence de plusieurs espèces rares de champignons.
En aval des chutes, une réserve naturelle privée existe depuis 2010. Ce secteur est encore boisé malgré la proximité des terres agricoles. Il est connecté avec les massifs forestiers au sud de Saint-Didace, et ceux au nord de la rivière Maskinongé.

6.3.2. Embouchure de la rivière Maskinongé et relation avec le lac Saint-Pierre

Certaines espèces du lac Saint-Pierre remontent les tributaires pour se reproduire ou s'alimenter. La rivière Maskinongé compte une occurrence historique de méné d'herbe et une de chevalier cuivré. D'après les membres du comité aviseur du sous-bassin versant aval, on pêchait autrefois l'anguille et l'esturgeon dans la rivière Maskinongé. Cette portion de la rivière a donc été riche en biodiversité. Il n'existe pas d'inventaire récent permettant d'évaluer la diversité de la faune aquatique actuelle. L'IDEC pris dans la rivière au pont du rang de la rivière Sud-Ouest était de classe D en 2006 (Boissonneault, 2006). La mauvaise qualité de l'IDEC semble montrer que bien que les paramètres physico-chimiques soient acceptables, les conditions pour la vie aquatique sont plutôt médiocres.

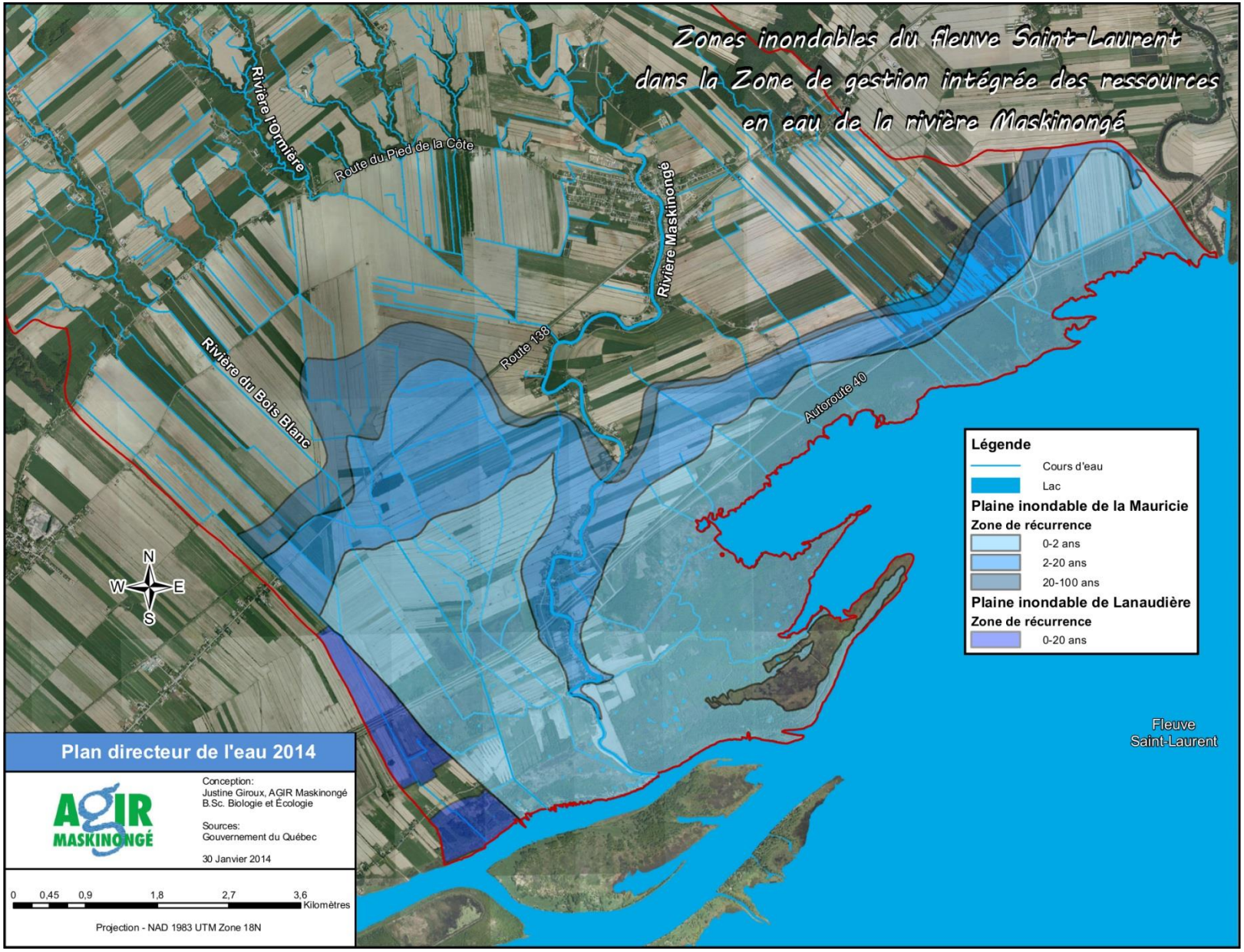
6.3.3. Perte de la connectivité et des habitats en zone agricole

Le sous-bassin versant aval est largement déboisé au profit des grandes cultures. Les massifs forestiers qui s'y trouvent sont principalement situés au nord du sous-bassin versant (Piémont laurentien), dans les coulées argileuses, et le long du fleuve. Il existe donc une rupture de connectivité des massifs forestiers entre le nord et le sud du bassin versant. Cependant, si les rives des cours d'eau étaient reboisées, il serait possible de créer des corridors forestiers qui assureraient cette jonction entre le nord et le sud.
La plaine inondable du lac Saint-Pierre, qui représente des habitats de reproduction importants pour les poissons, est en partie couverte par des terres agricoles cultivées. On estime la perte

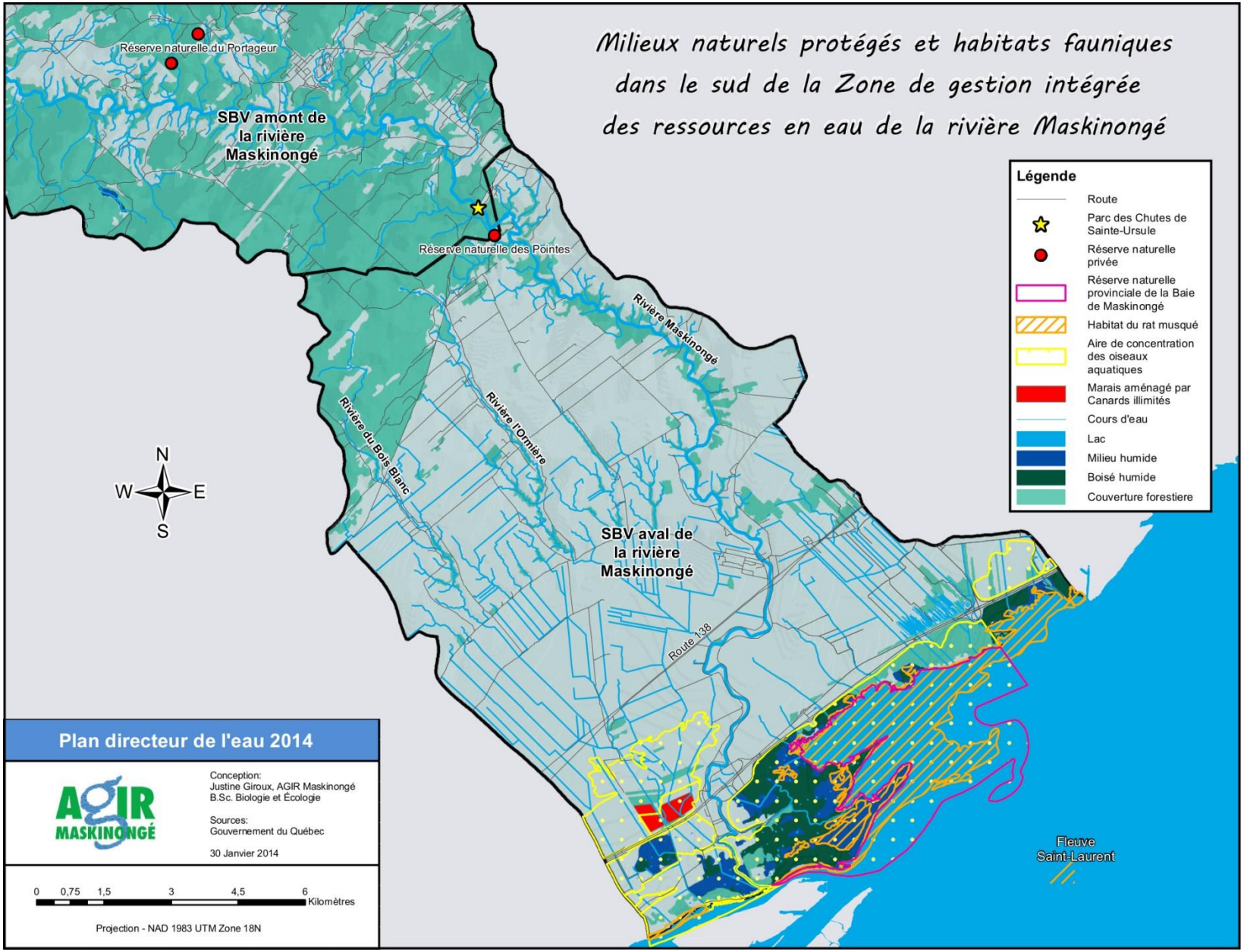
d'habitats entre 30 et 60 % dans le littoral du lac Saint-Pierre sur le territoire de la ZGIRE de la rivière Maskinongé (Brodeur, 2013).



Figure 3.6.18 : Crue du printemps 2005 : La plaine inondable s'étend jusqu'au nord de l'autoroute, dans les champs cultivés.



Carte 3.6. 3 : Zones inondables du lac Saint-Pierre dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé



Carte 3.6. 4 : Les milieux naturels d'intérêt dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé

6.4. Érosion et glissements de terrain

En haut du talus qui longe la route du Pied-de-la Côte, les cours d'eau sont fortement encaissés au fond de vallées dont les berges sont formées d'argiles. De nombreuses coulées argileuses, toujours actives, montrent la fragilité des rives. Les décrochements y sont fréquents.
Ainsi, une maison du village de Saint-Justin sur le bord de l'Ormière a dû être condamnée et détruite en raison d'un risque majeur de glissement de terrain. On trouve aussi des zones à risques le long de la rivière du Bois-Blanc au nord du Pied-de-la-Côte. Les talus sont en effet élevés dans ce secteur.

Dans la section de la rivière Maskinongé qui s'écoule en aval de Maskinongé, 13 sites à risque ont été caractérisés en vue de réaliser des travaux de stabilisation (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2007). Les talus argileux et élevés dans ce secteur sont en effet fragiles, et montrent de nombreux signes d'érosion.
Les apports de sédiments à la rivière générés par cette érosion provoquent une augmentation des apports au lac Saint-Pierre, l'envasement des frayères éventuellement présentes, et une perte d'habitats aquatiques.
Les travaux ont été complétés dans les sections 1 et 2, et réalisés partiellement dans les sections 5, 6 et 7 (Figure 3.6.19).

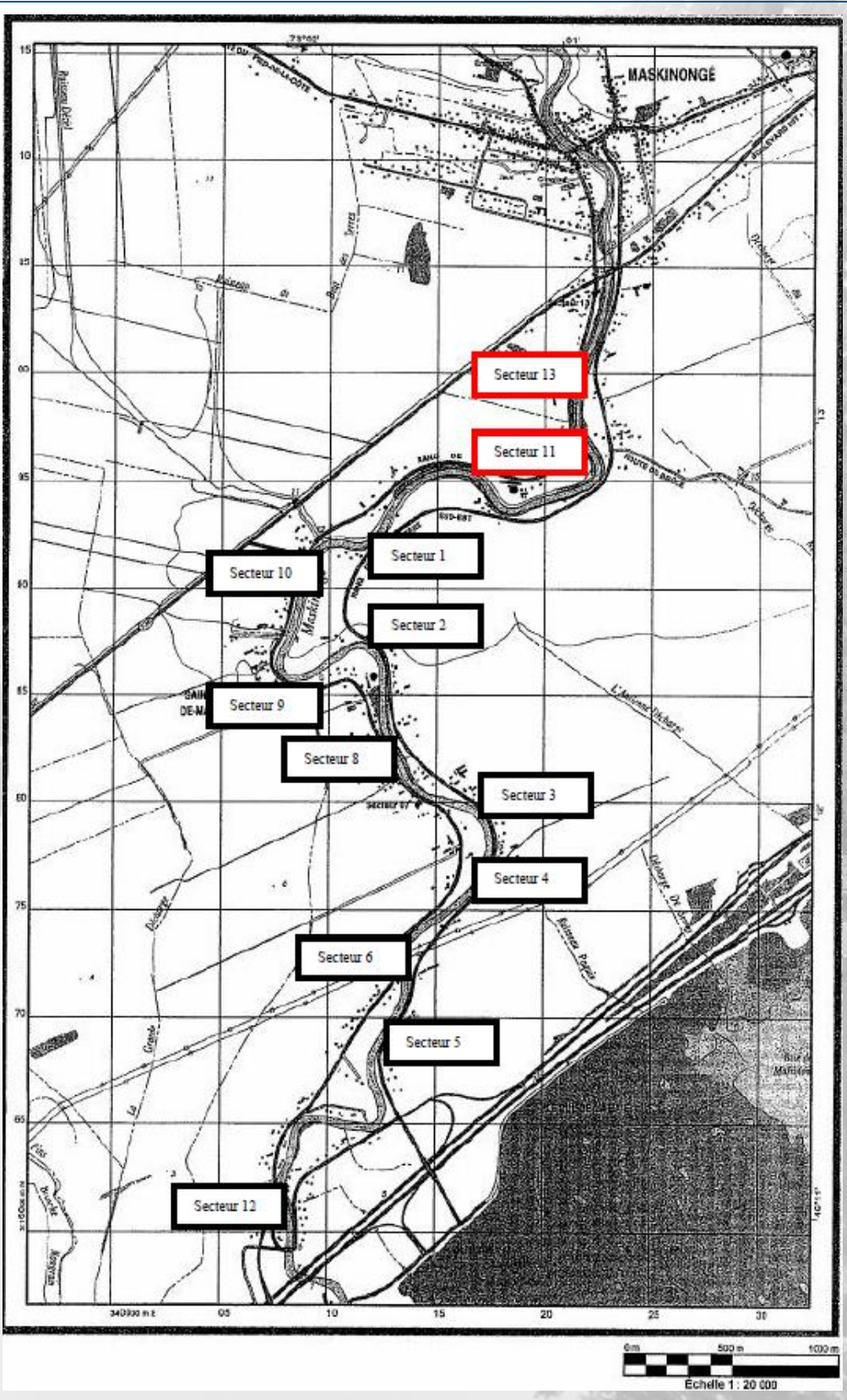
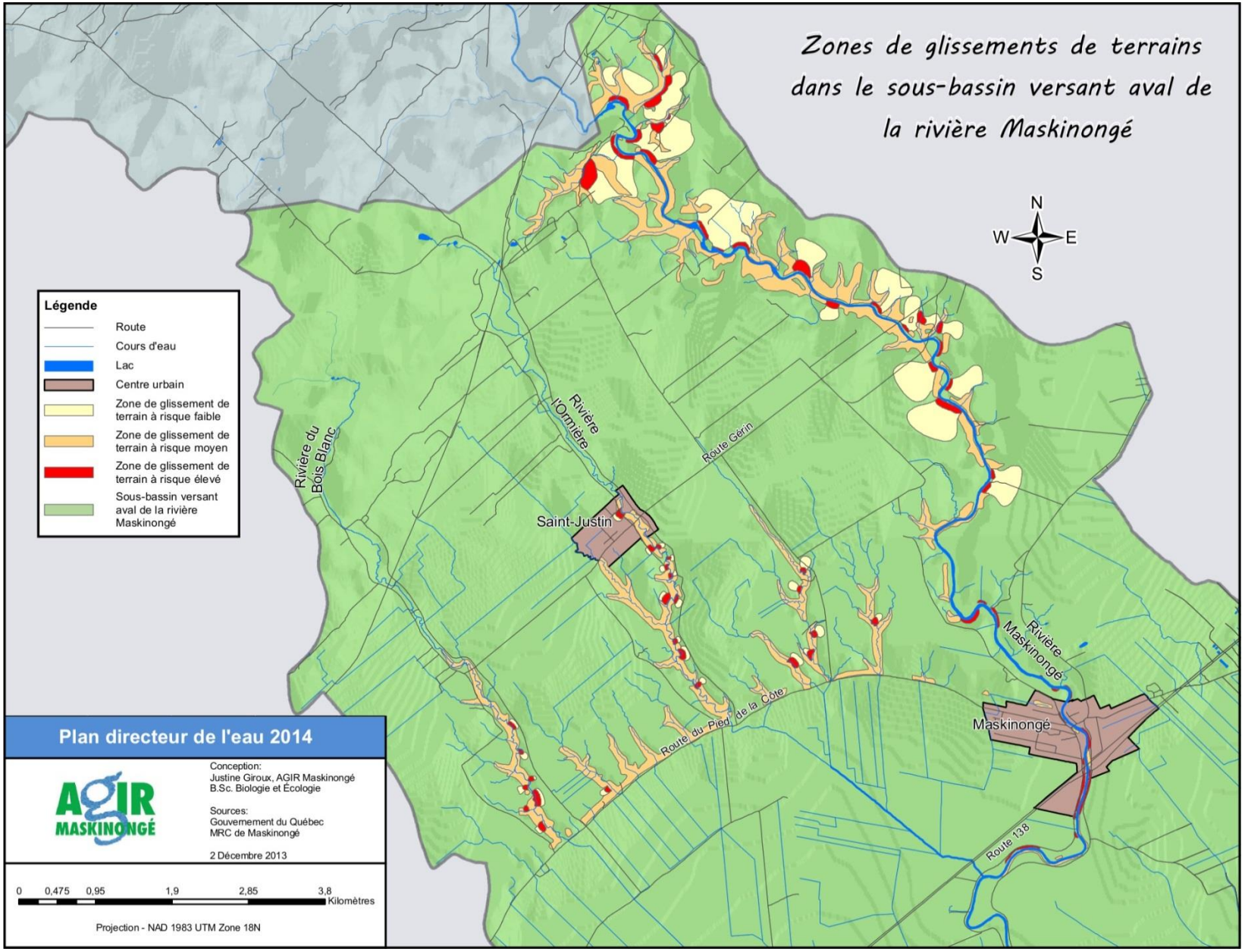


Figure 3.6.19 : Localisation des secteurs à stabiliser le long de la rivière Maskinongé (Municipalité de Maskinongé, modifié)



Carte 3.6. 5 : Zones à risques de glissements de terrain dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé

6.5. Approvisionnement en eau potable

La majorité de l'approvisionnement en eau potable dans ce sous-bassin versant se fait par des réseaux d'aqueduc :

- Réseau d'aqueduc de la Régie de Grand Pré;
- Réseau d'aqueduc de la coopérative du Bois-Blanc.

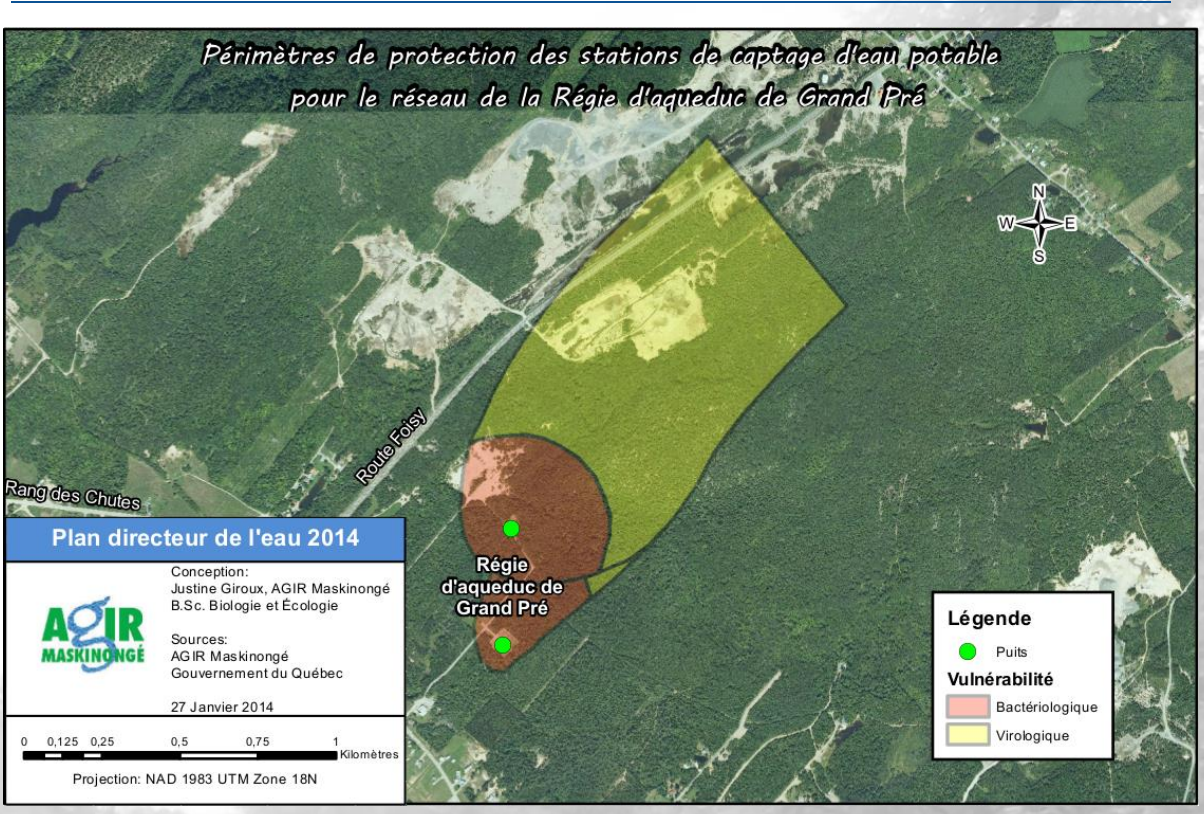
Les aquifères exploités sont situés près du piémont laurentien, et de la moraine de Saint-Narcisse. En effet, c'est là que l'on trouve un substrat sablonneux et graveleux qui abrite des aquifères exploitables. Plus au sud, la couche d'argile augmente en épaisseur, et les aquifères disponibles sont situés dans la roche-mère, sous une épaisse couche imperméable d'argile. La difficulté d'accès à cette eau la rend inexploitable pour l'approvisionnement des réseaux d'aqueducs. Certaines fermes disposent de puits personnels, mais elles sont situées près du piémont. Il n'existe aucun aquifère de surface dans cette zone.
Les ressources en eau du sous-bassin versant sont donc limitées.

6.5.1. Régie d'aqueduc de Grand Pré

La Régie d'aqueduc de Grand Pré est née d'une entente entre différentes municipalités afin d'exploiter adéquatement les puits municipaux disponibles et répartir l'eau en fonction des besoins respectifs de chaque municipalité.

6.5.1.1. Les puits de captage

Deux puits sont situés dans les limites de la ZGIRE. Ces puits alimentent des réservoirs situés à Saint-Édouard-de-Maskinongé, où l'eau est ensuite redistribuée aux municipalités du secteur. Les puits sont en nappe libre ou semi-captive. Dans la zone de recharge de ces puits (zone virologique), on retrouve une sablière, dont les activités sont potentiellement polluantes pour la nappe souterraine. Les puits étant tous situés à la limite du Piémont, on comprend que l'approvisionnement en eau potable des municipalités de Louiseville et Maskinongé nécessitait des accords avec les municipalités ayant les puits sur leur territoire. La Régie de Grand Pré permet donc de répartir une ressource relativement limitée sur ce territoire.
Les aires de protection virologiques des puits présents sur le territoire de la ZGIRE couvrent une sablière, où des sources de pollution potentielles, notamment par des hydrocarbures utilisés pour la machinerie, sont présentes.



Carte 3.6.6 : Aires de protection bactériologiques et virologiques des puits de la Régie de Grand Pré présents et en service sur le territoire de la ZGIRE

6.5.1.2. Répartition de l'eau entre les municipalités

L'entente entre les municipalités prévoit une quantité maximum d'eau consommée par jour pour chaque municipalité. Une consommation d'eau potable qui dépasse le maximum indiqué dans l'entente entraîne des surcoûts pour la municipalité concernée, selon le principe de l'utilisateur-payeur. Dans ce contexte, les municipalités ont intérêt à contrôler la consommation d'eau de leurs citoyens. Cependant, la quantité d'eau maximale distribuée n'est pas limitative au point de les pousser à des économies d'eau potable.

Tableau 3.6. 3 : Consommations maximales d'eau potable des municipalités de la Régie d'aqueduc de Grand Pré (Entente de 1995)

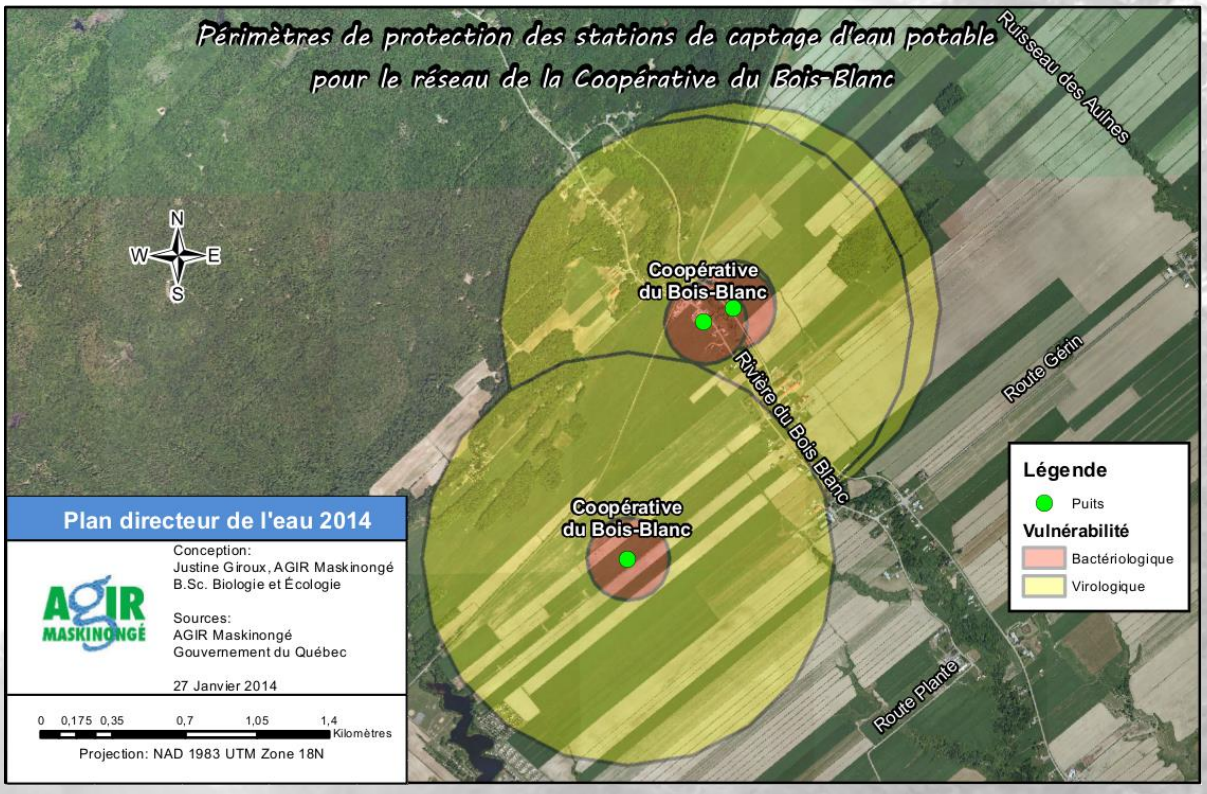
Municipalité	Capacité maximale de consommation en G.I.P.J *	Pourcentage
Yamachiche	500 000	12,4 %
Saint-Léon	125 000	3,1%
Saint-Joseph-de-Maskinongé	320 500	7,9 %
Maskinongé Village	145 500	3,6 %
Sainte-Ursule	270 000	6,7 %
Saint-Justin	148 000	3,7 %
Louiseville	2 400 000	59,5 %
Sainte-Angèle-de-Prémont	125 000	3,1 %
TOTAL	**4 034 000**	**100 %**

*Gallon impérial par jour

6.5.2. Coopérative du Bois-Blanc

6.5.2.1. Les puits de captage

On compte trois réservoirs situés essentiellement le long de la rivière du Bois-Blanc. Ces trois réservoirs sont alimentés par plusieurs puits et redistribuent l'eau potable le long de la route Savoie et la route du Bois-Blanc, ainsi que la route du Pied-de-la-Côte jusqu'au magasin Lebrun.
Les puits sont à jaillissement naturel, ce qui signifie qu'ils puisent l'eau en nappe captive.
Les puits sont situés en secteur agricole, au milieu de champs cultivés. La zone de recharge de la nappe souterraine n'a pas été identifiée. Comme il s'agit d'une nappe, elle est sans doute située dans une zone où le sol est perméable, au niveau du Piémont, qui lui, est boisé. Les zones de protection bactériologiques et virologiques définies recouvrent des champs cultivés. Le périmètre de protection bactériologique devrait au moins être délimité afin d'éviter un épandage accidentel de fumier ou de pesticide à l'intérieur de cette zone.



Carte 3.6.7 : Aires de protection bactériologiques et virologiques des réservoirs de la Coopérative du Bois-Blanc

6.5.2.2. Limites de l'approvisionnement

Selon le président de la Coopérative du Bois-Blanc, certains réservoirs sont à la limite de leur capacité d'approvisionnement. Plusieurs fermes ont donc leur propre puits car la coopérative ne serait pas en mesure de leur fournir les volumes d'eau nécessaires.

Les nappes captives ont un temps de recharge plus long que les nappes libres et sont donc plus vulnérables à leur épuisement.

6.5.3. Consommation d'eau résidentielle et agricole

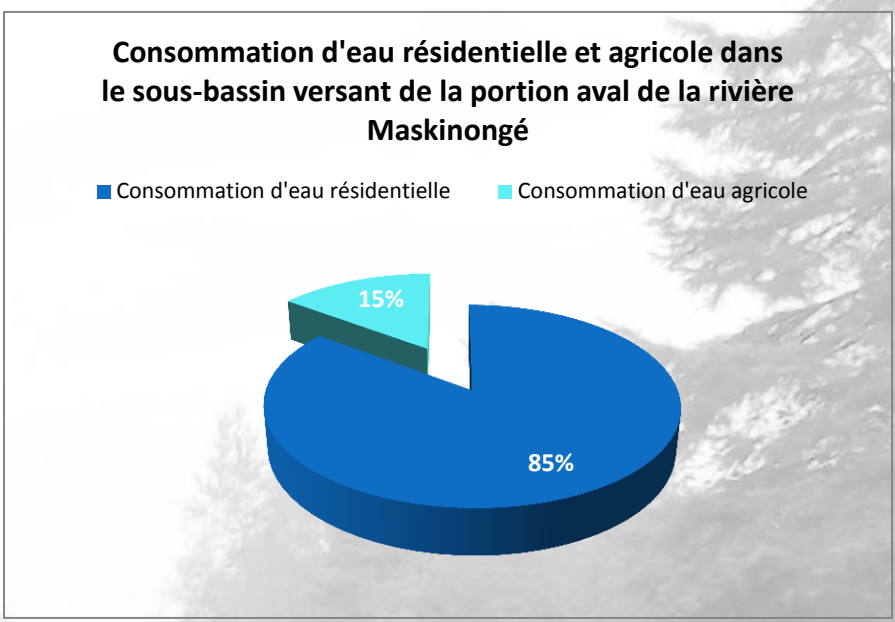


Figure 3.6.20 : Répartition de la consommation d'eau entre les usages agricoles et domestiques

Avec le sous-bassin versant amont, ce sous-bassin versant est le deuxième où l'agriculture consomme le plus d'eau. L'usage par l'agriculture reste cependant inférieur. Les grandes cultures n'étant pas irriguées, la consommation d'eau se limite au bétail. Certaines cultures maraîchères peuvent avoir besoin d'irrigation, mais nous ne disposons d'aucune donnée. Il serait également intéressant dans cette évaluation d'avoir une idée de la consommation par les industries et les bâtiments publics, même s'ils sont peu nombreux.

6.6. Dépotoirs clandestins

Lors de la consultation publique de janvier 2012, certains citoyens avaient indiqué que les berges de l'Ormière, de la rivière du Bois-Blanc et de leurs tributaires contenaient de nombreux déchets, notamment au nord du chemin du Pied-de-la-Côte, où on trouve de nombreuses coulées argileuses boisées. Le nettoyage de ces déchets permet d'améliorer l'aspect visuel des cours d'eau, mais également d'éliminer des contaminants potentiels de l'eau et de restaurer des habitats pour la petite faune. En 2012-2013, AGIR Maskinongé, avec le financement du Pacte rural de la MRC de Maskinongé, a lancé une campagne de nettoyage des berges dans ce secteur. Les sites ont été caractérisés, et une partie d'entre eux a été nettoyée, sur une base volontaire des propriétaires des terrains concernés. Il reste cependant encore de nombreux sites à nettoyer. Ceux qui ont été caractérisés sont indiqués sur la carte 3.6.8.

En annexe :

Carte 3.6.8 : Dépotoirs caractérisés et nettoyés dans les bassins versants de l'Ormière et de la rivière du Bois-Blanc

6.7. Vulnérabilité aux changements climatiques

Les ressources en eau potable sont limitées dans le sous-bassin versant. Des périodes de sécheresse peuvent donc encore diminuer la disponibilité en eau. Dans le secteur agricole, des pluies plus violentes en été et en automne peuvent générer davantage de ruissellement.
La perte des habitats de reproduction pour les poissons le long du fleuve pourrait s'accentuer avec la diminution des crues et la réduction des zones inondables.

Tableau 3.6. 4 : Facteurs de vulnérabilité aux changements climatiques dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé

Problématique ou domaine	Effet des changements climatiques	Conséquence sur la problématique	Adaptation possible
Pollution agricole	Augmentation des pluies de forte intensité, augmentation du ruissellement.	Érosion des terres agricoles, augmentation du lessivage des nutriments.	Utilisation de techniques de conservation des sols : semis direct, travail réduit du sol, cultures de couverture; Amélioration des bandes riveraines en milieu agricole.
Disponibilité de l'eau potable	Étiages plus sévères : diminution de la recharge des nappes souterraines, abaissement du niveau des nappes.	Diminution des ressources en eau potable; Nécessité d'irriguer les cultures.	Mettre en place des mesures d'économie d'eau potable dans les municipalités; Récupérer les eaux pluviales.
Conservation des milieux humides	Augmentation des pluies de forte intensité; Diminution des niveaux d'eau et des débits en été.	Assèchement des milieux humides; Perte d'habitats de reproduction pour les poissons.	Conservation des milieux humides existants comme zones de biodiversité et zones tampons pour la protection contre les inondations; Retrait des cultures de la zone littorale du fleuve.



PLAN DIRECTEUR DE L'EAU

PLAN D'ACTION de la ZONE de GESTION INTÉGRÉE des RESSOURCES en EAU de la RIVIÈRE MASKINONGÉ



Plan d'action

1. Vision de l'organisme

1.1. Rappel : mission et mandats de l'organisme

Mission :

L'Association de la gestion intégrée de la rivière Maskinongé est un conseil de gouvernance participative regroupant les acteurs publics, privés et communautaires de la Zone du bassin versant de la rivière Maskinongé. Notre engagement envers la collectivité de notre territoire est « d'agir ensemble » dans une perspective de protection de l'environnement, d'aménagement et de développement durable pour l'avenir de nos lacs et de nos rivières.

Mandats :

- Réaliser et mettre à jour le Plan directeur de l'eau pour la Zone du bassin versant de la rivière Maskinongé;
- Concilier et concerter la population et tous les acteurs sur le contenu du Plan directeur de l'eau;
- Coordonner la mise en œuvre du Plan directeur de l'eau par la signature de contrats de bassins.

1.2. Vision de l'organisme

L'eau est présente dans nos loisirs, à la maison et au travail. Afin de la réhabiliter et de la conserver, nous devons agir ensemble. C'est l'engagement que nous prenons collectivement pour l'avenir de nos lacs et de nos rivières.

Notre vision :

L'avenir de l'eau passe par un engagement collectif dont dépend la réussite de notre Plan directeur de l'eau pour l'avenir de nos rivières et de nos lacs. C'est pourquoi, nous nous donnons comme slogan :

« L'eau pour tous, tous pour l'eau ! »

2. Processus de consultation citoyenne

L'Association de la gestion intégrée de la rivière Maskinongé (AGIR Maskinongé) s'est dotée de 6 comités aviseurs, représentant chacun un sous-bassin versant. Les comités aviseurs sont composés de citoyens désirant prendre une part active à la GIRE. Ils sont chargés de prioriser les problématiques et les actions dans le cadre de l'élaboration et de la mise en œuvre du PDE. Ils sont également consultés lors de la mise en place de projets, ou sur des problématiques particulières. Les membres des comités peuvent également être sollicités à titre de partenaires dans la réalisation de certains projets. Les recommandations des comités aviseurs sont transmises au conseil d'administration pour approbation. Les comités aviseurs permettent une participation citoyenne en continu en dehors des consultations publiques.

Après la rédaction du portrait et du diagnostic, ces documents ont été envoyés aux comités aviseurs pour consultation. Lors d'une rencontre avec les comités, les membres ont priorisé les problématiques de leur sous-bassin versant, ainsi que des correctifs possibles à ces problématiques. Nous avons ainsi déterminé les enjeux et les orientations prioritaires pour le plan d'action.

Les comités aviseurs ont été à nouveau consultés sur les actions à mettre en œuvre pour résoudre ces problématiques, ce qui a permis de rédiger un plan d'action définitif.

3. Enjeux, orientations et objectifs

3.1. Enjeux qui ressortent des problématiques identifiées dans le diagnostic :

ENJEU I	**Conservation et restauration des écosystèmes aquatiques et riverains**
ENJEU II	**Conservation et amélioration de la qualité des eaux de surface**
ENJEU III	**Sécurité des personnes et de leurs biens**
ENJEU IV	**Accessibilité et harmonisation des usages de l'eau**
ENJEU V	**Approvisionnement en eau potable**

3.2. Orientations retenues

ENJEU I	Conservation et restauration des écosystèmes aquatiques et riverains
Orientation I.1	Empêcher les développements résidentiels ou commerciaux sur les milieux humides à forte valeur écologique
Orientation I.2	Protéger les milieux naturels d'intérêt
Orientation I.3	Protéger les habitats de la tortue des bois
Orientation I.4	Protéger les frayères à maskinongé
Orientation I.5	Rétablir les habitats de la perchaude du lac Saint-Pierre à l'embouchure de la rivière Maskinongé
Orientation I.6	Assurer des débits réservés écologiques adaptés en aval du barrage de Saint-Didace
Orientation I.7	Valoriser la biodiversité au lac Mandeville
Orientation I.8	Sensibiliser les jeunes à la biodiversité du bassin versant
Orientation I.9	Éviter la concurrence entre la truite arc-en-ciel et l'omble de fontaine lors des ensemencements de poissons
Orientation I.10	Rétablir des corridors forestiers dans les zones agricoles
Orientation I.11	Assurer la connectivité de l'habitat du poisson dans les secteurs forestiers

ENJEU II	Conservation et amélioration de la qualité des eaux de surface
Orientation II.1	Végétaliser les bandes riveraines en milieu résidentiel
Orientation II.2	Compléter la mise aux normes des systèmes individuels de traitement des eaux des résidences isolées
Orientation II.3	Diminuer les apports en sédiments et nutriments d'origine agricole
Orientation II.4	Réduire les impacts des coupes forestières sur la qualité de l'eau des lacs
Orientation II.5	Réduire l'érosion et la sédimentation liées au ruissellement
Orientation II.6	Diminuer les apports en polluants des eaux de ruissellement au lac Maskinongé
Orientation II.7	Réduire les surverses de la station d'épuration de Ville Saint-Gabriel
Orientation II.8	Réduire les impacts de la navigation sur la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques
ENJEU III	**Sécurité des personnes et de leurs biens**
Orientation III.1	Tenir compte de l'espace de liberté des cours d'eau pour diminuer les risques associés aux inondations et aux glissements de terrains
Orientation III.2	Réduire les risques d'inondations et de dommages aux biens associés aux barrages de castors et à leur rupture
Orientation III.3	Évaluer l'impact de l'envasement du lac Lise sur les débits et les niveaux d'eau en amont
ENJEU IV	**Accessibilité et harmonisation des usages de l'eau**
Orientation IV.1	Réduire l'érosion des berges de la rivière Maskinongé par le batillage
ENJEU V	**Approvisionnement en eau potable**
Orientation V.1	Diminuer la pression sur les ressources en eau dans une optique de changements climatiques
Orientation V.2	Assurer la qualité de l'eau potable

4. Plan d'action

Les origines de la dégradation de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques sont étroitement imbriquées. Certaines actions, comme celles qui visent à la protection des milieux humides, ont donc un impact sur plusieurs orientations, et plusieurs enjeux. C'est pourquoi les actions sont numérotées de façon indépendante des enjeux et des orientations.

ENJEU I : Conservation et restauration des écosystèmes aquatiques et riverains

Orientation I.1 : Empêcher les développements résidentiels ou commerciaux sur les milieux humides à forte valeur écologique

Relation avec le diagnostic :

De nombreuses résidences près des lacs sont construites sur des remblais de milieux humides. C'est le cas près du lac Matambin et du lac Maskinongé. La construction sur des milieux humides affecte les espèces aquatiques, mais aussi la qualité des eaux de surface et le pouvoir tampon de ces zones pour la prévention des inondations.

Indicateur environnemental	Nombre d'hectares de milieux humides préservés	
Objectifs	**I.1.1.** Localiser et classifier les principaux milieux humides de la ZGIRE en fonction de leur valeur écologique	**I.1.2.** Aucune nouvelle construction sur remblai de milieu humide à fort potentiel écologique.
Actions	**1.** Identifier et localiser les milieux humides de la ZGIRE, notamment proches des lacs. Les classer selon leur importance écologique et économique (capacité à éviter les inondations, valeur du paysage)	**2.** Intégrer les milieux humides et naturels à forte valeur écologique aux schémas d'aménagement, aux plans d'urbanisme et aux règlements de zonage et y interdire les constructions [(1)]
Type d'action	Acquisition de connaissance	Réglementation
SBV	Tous	Tous
Maître(s) d'oeuvre(s)	MRC, municipalités	MRC, municipalités
Partenaire(s)	MRC, AGIR Maskinongé, MDDELCC, Canards Illimités, MSP	AGIR Maskinongé
Échéancier	3-5 ans	3-5 ans
Indicateur administratif	Nombre de bassins versants de lacs inventoriés	Nombre de règlements intégrant les milieux humides et naturels
Coût	100 à 200 $ par hectare	Frais professionnels : urbaniste, géographe
Financement possible	MRC, municipalités, CRÉ, MDDELCC, MAMOT, MRN	MRC, municipalités, MAMOT, MDDELCC

[(1)] Un bâtiment industriel ou commercial qui ferait éventuellement l'objet d'une dérogation devra cependant pouvoir être raccordé par Hydro Québec.

Orientation I.2 : Protéger les milieux naturels d'intérêt

Relation avec le diagnostic :

On retrouve plusieurs milieux naturels ayant une valeur écologique, soit parce qu'ils contiennent des espèces végétales et animales rares, soit parce qu'ils ont une importance capitale pour la bonne santé écologique des milieux aquatiques. Parmi eux, on peut citer :

- Les milieux naturels au nord du lac Maskinongé
- La tourbière ombrotrophe de Saint-Didace
- Les environs des chutes de Sainte-Ursule

Indicateur environnemental	Nombre d'hectares de milieux humides préservé			
Objectifs	**I.2.1.** Protéger la tourbière de Saint-Didace contre une exploitation future	**I.2.2.** Protéger les milieux boisés et les milieux humides au nord du lac Maskinongé		
Actions	**3.** Mettre en place des réserves naturelles en milieu privé sur les terres privées qui couvrent la tourbière et son bassin versant.	**4.** Délimiter la zone littorale autour du lac Maskinongé	**5.** Caractériser les milieux naturels entre la rivière Matambin et la rivière Mastigouche	**6.** Inclure les limites de la zone littorale et les milieux humides au nord du lac Maskinongé dans le schéma d'aménagement de la MRC de D'Autray et le plan d'urbanisme de Mandeville
Type d'action	Règlement et incitatifs fiscaux	Acquisition de connaissance	Acquisition de connaissance	Règlement
SBV	Amont	Lac Maskinongé	Lac Maskinongé	Lac Maskinongé
Maître(s) d'oeuvre(s)	Propriétaires des terrains de la tourbière	Municipalités de Mandeville, Saint-Gabriel-de-Brandon, Ville Saint-Gabriel	AGIR Maskinongé	MRC de D'Autray, municipalité de Mandeville
Partenaire(s)	AGIR Maskinongé, MDDELCC	AGIR Maskinongé, CEHQ	Municipalité de Mandeville	
Échéancier	3-5 ans	0-2 ans	0-2 ans	3-5 ans
Indicateur administratif	Nombre d'hectares protégé par un statut de réserve naturelle	Cartographie réalisée	Caractérisation réalisée	Plan d'urbanisme modifié
Coût	500 $	5 000 $ par kilomètre	20 000 $	Urbaniste, géographe
Financement possible	AGIR Maskinongé, MDDELCC	Municipalités, MRC de D'Autray, MDDELCC, MAMOT, MSP	AGIR Maskinongé, municipalité de Mandeville, MAMOT, MDDELCC	MRC de D'Autray, municipalité de Mandeville

Orientation I.3 : Protéger les habitats de la tortue des bois

Relation avec le diagnostic :

La tortue des bois est présente dans plusieurs secteurs de la ZGIRE. Les secteurs où elle se trouve sont bordés d'habitations. On y trouve également des zones plus agricoles et une sablière.

Indicateur environnemental	Superficie d'habitats protégée			
Objectifs	**I.3.1.** Faire signer des engagements de protection volontaire aux riverains des lacs et cours d'eau où se trouve la tortue des bois		**I.3.2.** Sensibiliser les jeunes des écoles primaires et des camps de jour de la ZGIRE à la protection de la tortue des bois	**I.3.3**. Appliquer un règlement sur la végétalisation des bandes riveraines le long de la rivière Mastigouche, de la rivière Blanche et autour du lac Thomas
Actions	**7.** Créer des cahiers du propriétaire pour les riverains dans les secteurs de la tortue des bois	**8.** Valider la présence de la tortue des bois en aval des chutes de Sainte-Ursule	**9.** Intervenir dans les écoles et les camps de jour pour sensibiliser les jeunes à la protection de la tortue des bois	**10.** Évaluer la qualité des rives de la rivière Mastigouche le long de la Branche à gauche et de la Branche à droite, le long de la rivière Blanche et appliquer le règlement municipal
Type d'action	Sensibilisation	Acquisition de connaissances	Sensibilisation	Acquisition de connaissances et réglementation
SBV	Mastigouche, Amont	Aval	Mastigouche, Matambin, Lac Maskinongé, Maskinongé amont.	Mastigouche
Maître(s) d'oeuvre(s)	AGIR Maskinongé, citoyens riverains	AGIR Maskinongé	AGIR Maskinongé	Municipalité de Mandeville
Partenaire(s)	Associations de riverains, MFFP	UQTR, MFFP	Écoles, municipalités (centres de loisirs), MFFP, Association forestière de Lanaudière	AGIR Maskinongé
Échéancier	3-5 ans	3-5 ans	0-2 ans	0-2 ans
Indicateur administratif	Nombre de cahiers signés	Nombre d'occurrences validées	Nombre d'interventions réalisé	Nombre de kilomètres revégétalisé
Coût	50 000 $	25 000 $	10 000 $	10 000 $ pour caractérisation + heures inspecteur municipal
Financement possible	Fondation de la Faune, Environnement Canada, MDDELCC	Fondation de la faune, partenariat avec UQTR	Fondation de la Faune, MELS	Municipalité, Opération bleu-vert

Orientation I.4 : Protéger les frayères à maskinongé

Relation avec le diagnostic :

Suite à l'étude sur les frayères à maskinongé réalisée en 2013 au lac Maskinongé, plusieurs frayères à maskinongé ont été localisées le long de la rivière Maskinongé, dans des herbiers situés entre le débarcadère public et le lac Maskinongé.

Indicateur environnemental	Indice d'intégrité biotique	
Objectifs	**I.4.1.** Mettre en place un balisage des principaux herbiers aquatiques dans les zones fréquentées par les embarcations	**I.4.2.** Installer des panneaux d'information et distribuer des documents pour sensibiliser les utilisateurs du lac Maskinongé et de ses tributaires à l'importance de la préservation des herbiers
Actions	**11.** Installer des bouées le long des frayères dans la rivière Maskinongé	**12.** Installer des panneaux d'information au débarcadère public et produire des brochures pour les plaisanciers
Type d'action	Intervention terrain	Sensibilisation
SBV	Lac Maskinongé, Amont	Lac Maskinongé, Amont
Maître(s) d'oeuvre(s)	AGIR Maskinongé	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	Municipalité de Saint-Gabriel-de-Brandon, municipalité de Ville Saint-Gabriel, MFFP	Municipalité de Saint-Gabriel-de-Brandon, municipalité de Ville Saint-Gabriel, MFFP
Échéancier	0-2 ans	0-2 ans
Indicateur administratif	Bouées installées	Panneaux réalisés
Coût	8 000 $	2 000 $
Financement possible	MFFP	MFFP

Orientation I.5 : Rétablir les habitats de la perchaude du lac Saint-Pierre à l'embouchure de la rivière Maskinongé

Relation avec le diagnostic :

L'IQBP près de l'embouchure de la rivière Maskinongé est satisfaisant. Cependant, on observe des pics importants de phosphore et de matières en suspension durant la fonte des neiges et les épisodes de fortes pluies. Les apports de la rivière Maskinongé sont reconnus comme un facteur de dégradation des habitats de la perchaude au lac Saint-Pierre. La rivière l'Ormière est le tributaire agricole principalement responsable de la dégradation de la qualité de l'eau de la rivière Maskinongé dans les basses-terres du Saint-Laurent. La zone inondable de récurrence 2-

ans couvre également une superficie importante dans la ZGIRE de la rivière Maskinongé, et comprend des terres en cultures annuelles.

Indicateur environnemental	Concentrations en matières en suspension et en phosphore dans la rivière l'Ormière			Indice d'intégrité biotique, état des stocks de perchaudes	
Objectifs	**I.5.1.** Diminuer les concentrations moyennes en sédiments dans la rivière l'Ormière de 20 % sur une période de 10 ans			**I.5.2.** Mettre en place des solutions innovantes en agriculture qui s'harmonisent avec le caractère sensible du littoral du lac Saint-Pierre	
Actions	**13.** Végétaliser et stabiliser les rives de l'Ormière	**14.** Aménager des ouvrages limitant l'érosion (avaloirs, chutes enrochées)	**15.** Utiliser des techniques de conservation des sols pour limiter l'érosion en champ.	**16.** Organiser des séances d'information avec les agriculteurs concernés	**17.** Mettre en place des solutions de culture innovantes favorisant le rétablissement des habitats de la perchaude dans le littoral du lac Saint-Pierre
Type d'action	Intervention terrain	Intervention terrain	Intervention terrain	Sensibilisation	Intervention terrain
SBV	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval
Maître(s) d'oeuvre(s)	AGIR Maskinongé	AGIR Maskinongé, agriculteurs	Agriculteurs	AGIR Maskinongé	Agriculteurs
Partenaire(s)	Agriculteurs, MAPAQ, clubs-conseils en agro-environnement, Environnement-Canada, MRC de Maskinongé, Municipalité de Maskinongé, MFFP	Environnement Canada, MFFP, MRC de Maskinongé, Municipalité de Maskinongé, MAPAQ	Clubs-conseils en agro-environnement, AGIR Maskinongé, UPA, MFFP	MDDELCC, agriculteurs, UPA, MAPAQ, ZIP du lac Saint-Pierre. MFFP	Clubs-conseils en agro-environnement, UPA, MAPAQ, MFFP
Échéancier	0-2 ans	0-2 ans	0-2 ans	0-2 ans	3-5 ans
Indicateur administratif	Nombre de kilomètres revégétalisés	Nombre de kilomètres de rives plantés	Nombre d'hectares avec techniques de conservation des sols	Nombre d'agriculteurs participant	Nombre d'hectares de cultures expérimentales
Coût	250 000 $	50 000 $	Acquisition d'équipements	500 $	À définir
Financement possible	PIC, Pacte rural de la MRC de Maskinongé, Prime-Vert	PIC, Pacte rural de la MRC de Maskinongé, Prime-Vert	Agriculteurs	AGIR Maskinongé, MDDELCC, municipalité de Maskinongé	À définir

Orientation I.6 : Assurer des débits réservés écologiques adaptés en aval du barrage de Saint-Didace

Relation avec le diagnostic :

Lors de la sécheresse de l'été 2012, des débits très faibles sont apparus en aval du barrage, alors que le niveau d'eau restait constant au lac Maskinongé. Pour permettre une meilleure répartition des masses d'eau entre l'amont et l'aval et atténuer l'effet des sécheresses sur la faune aquatique de la rivière Maskinongé, des hypothèses de gestion alternative ont été élaborées en collaboration avec le CEHQ.

Indicateur environnemental	Débit en aval du barrage		
Objectifs	**I.6.1.** Modifier le mode de gestion du barrage de Saint-Didace en fonction des modélisations réalisées par le CEHQ		**I.6.2.** Identifier les problématiques de débit et de niveau en cas de besoin
Actions	**18**. Présenter les données sur le barrage de Saint-Didace et un mode de gestion alternatif possible aux municipalités riveraines du lac Maskinongé	**19.** Modifier le mode de gestion du barrage pour assurer un débit suffisant en cas de sécheresse en aval du barrage.	**20.** Créer un comité de vigie en amont du barrage et un en aval
Type d'action	Sensibilisation	Réglementation	Intervention terrain
SBV	Lac Maskinongé, Amont, Aval	Lac Maskinongé, Amont, Aval	Lac Maskinongé, Amont, Aval
Maître(s) d'oeuvre(s)	AGIR Maskinongé	Municipalités de Mandeville, Saint-Gabriel-de-Brandon, Ville Saint-Gabriel	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	Municipalités de Mandeville, Saint-Gabriel-de-Brandon, Ville Saint-Gabriel	CEHQ	
Échéancier	0-2 ans	3-5 ans	0-2 ans
Indicateur administratif	Nombre de municipalités ayant participé	Gestion modifiée	Comités de vigies créés; Problématiques identifiées et documentées
Coût	1000 $	0 $	1 000 $
Financement possible	AGIR Maskinongé, CEHQ		AGIR Maskinongé

Orientation I.7 : Valoriser la biodiversité au lac Mandeville

Relation avec le diagnostic :

Les efforts pour améliorer la qualité de l'eau au lac Mandeville ont souffert entre autres de la mauvaise image de « lac à cyanobactéries » de ce lac. Or, le lac Mandeville est un milieu riche en biodiversité, qui attire les ornithologues amateurs et qui contient du maskinongé. La valorisation de ce milieu naturel permettrait de lui redonner une image positive.

Indicateur environnemental	Pas d'indicateur environnemental
Objectifs	**I.7.1.** Développer un site de sensibilisation à la biodiversité au lac Mandeville
Actions	**21.** Aménager un terrain au bord du lac Mandeville pour en faire un site de sensibilisation à la biodiversité
Type d'action	Projet d'infrastructure
SBV	Mandeville
Maître(s) d'œuvre(s)	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	Comité des citoyens du lac Mandeville, municipalité de Mandeville
Échéancier	3-5 ans
Indicateur administratif	Site aménagé
Coût	50 000 $
Financement possible	SADC et CLD de D'Autray, Fondation de la Faune du Québec, municipalité de Mandeville, MRC de D'Autray, Fondation Hydro Québec pour l'Environnement

Orientation I.8 : Sensibiliser les jeunes à la biodiversité du bassin versant

Relation avec le diagnostic :

La ZGIRE de la rivière Maskinongé est riche en biodiversité. La sensibilisation des plus jeunes à cette richesse et aux gestes permettant de la préserver permet de former des citoyens plus respectueux de leur environnement naturel.

Indicateur environnemental	Pas d'indicateur environnemental
Objectifs	**I.8.1.** Faire participer tous les camps de jour du bassin versant à des activités sur la biodiversité des milieux aquatiques et riverains.
Actions	**22.** Créer des activités éducatives pour les camps de jour
Type d'action	Sensibilisation
SBV	Tous
Maître(s) d'œuvre(s)	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	Centres de loisirs des municipalités
Échéancier	3-5 ans
Indicateur administratif	Nombre de camps de jours participant
Coût	5 000 $
Financement possible	PILE (MDDELCC) si reconduit, MELS

Orientation I.9 : Éviter la concurrence entre la truite arc-en-ciel et l'omble de fontaine lors des ensemencements de poissons

Relation avec le diagnostic :

Les lacs privés ensemencent des espèces de poissons parfois non indigènes pour la pêche. Cet ensemencement peut s'avérer problématique si l'espèce ensemencée entre en concurrence avec une espèce indigène des plans d'eau connectés au lac.

Indicateur environnemental	Pas d'indicateur environnemental
Objectifs	**I.9.1.** Ensemencer dans les lacs privés les espèces indigènes les mieux adaptées aux conditions du lac.
Actions	**23**. Documenter la problématique et sensibiliser les associations de lacs aux impacts potentiels des ensemencements de poissons, notamment d'espèces non indigènes
Type d'action	Sensibilisation et acquisition de connaissances
SBV	Mastigouche
Maître(s) d'œuvre(s)	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	Associations de lacs, MFFP, municipalités
Échéancier	3-5 ans
Indicateur administratif	Nombre d'ensemencements avec des espèces non indigènes
Coût	35 000 $
Financement possible	MFFP, municipalités, AGIR Maskinongé, Fondation de la Faune du Québec

Orientation I.10 : Rétablir des corridors forestiers dans les zones agricoles

Relation avec le diagnostic :

Il existe une rupture de connectivité des massifs boisés entre le piémont laurentien et les boisés situés au bord du Saint-Laurent. Le reboisement des coulées argileuses, non cultivables, pourrait permettre de créer des corridors forestiers.

Indicateur environnemental	Pas d'indicateur environnemental
Objectifs	**I.10.1.** Établir au minimum un corridor forestier entre deux boisés.
Actions	**24.** Reboiser les coulées argileuses dans le sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé
Type d'action	Intervention terrain
SBV	Aval
Maître(s) d'oeuvre(s)	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	Propriétaires fonciers, Groupement forestier Maskinongé-Lanaudière, Syndicat des producteurs de bois de la Mauricie, municipalités, MRC de Maskinongé, UPA de Maskinongé, MAPAQ
Échéancier	+ 5 ans
Indicateur administratif	Nombre d'hectares reboisés, nombre de propriétaires adhérant au projet
Coût	2 500 $ par hectare
Financement possible	Prime-Vert en milieu agricole, Agence régionale de mise en valeur des forêts privées mauriciennes, propriétaires participant

Orientation I.11 : Assurer la connectivité de l'habitat du poisson dans les secteurs forestiers

Relation avec le diagnostic :

De nombreuses traverses de cours d'eau sont présentes dans le sous-bassin versant de la rivière Mastigouche. Les ponceaux de la voirie forestière, une fois les chantiers forestiers terminés, sont laissés sans entretien. La dégradation des ponceaux et des berges adjacentes peut causer des dommages à l'habitat du poisson.

Indicateur environnemental	Pas d'indicateur environnemental
Objectifs	**I.11.1.** Inventorier les traverses de cours d'eau dégradées affectant l'habitat du poisson dans la partie forestière du bassin versant
Actions	**25.** Créer une base de données géolocalisée des traverses de cours d'eau affectant l'habitat du poisson dans le secteur forestier en collaboration avec les intervenants des territoires fauniques structurés.
Type d'action	Acquisition de connaissances
SBV	Mastigouche, Matambin
Maître(s) d'oeuvre(s)	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	Pourvoiries, ZEC, Réserve faunique Mastigouche, MFFP
Échéancier	+ 5 ans
Indicateur administratif	Nombre de traverses inventoriées
Coût	Ressource interne pour colliger les données
Financement possible	CRRNT, Fondation de la Faune du Québec

ENJEU II : Conservation et amélioration de la qualité des eaux de surface

Orientation II.1 : Végétaliser les bandes riveraines en milieu résidentiel

Relation avec le diagnostic :

Les rives de certains plans d'eau et cours d'eau caractérisés par AGIR Maskinongé montrent un état de dégradation préoccupant. Certaines municipalités de la ZGIRE ont adopté un règlement sur la végétalisation des bandes riveraines, mais la plupart n'en ont pas encore.

Indicateur environnemental	Mesure de l'IQBR				
Objectifs	**II.1.1.** Adopter un règlement sur la végétalisation des bandes riveraines dans toutes les municipalités de la ZGIRE et l'appliquer	**II.1.2.** Obtenir un IQBR d'au moins moyen sur 80 % des rives du lac Maskinongé et du lac Matambin et le long de la rivière Mastigouche ; Transformer les portions d'IQBR très mauvais et mauvais en moyen ou plus sur les rives des lacs Sainte-Rose et Hénault			
Actions	**26.** Adopter un règlement sur la végétalisation de 10 à 15 mètres de bande riveraine dans toutes les municipalités de la ZGIRE	**4.** Délimiter la zone littorale autour du lac Maskinongé	**27.** Caractériser les rives du lac Maskinongé et de ses tributaires	**28.** Sensibiliser les riverains à l'importance des bandes riveraines végétalisées	**29.** Adopter un règlement commun sur la végétalisation des rives dans les municipalités riveraines du Lac Maskinongé
Type d'action	Réglementation	Acquisition de connaissances	Acquisition de connaissances	Sensibilisation	Réglementation
SBV	Tous	Lac Maskinongé	Lac Maskinongé, Matambin, Mastigouche	Lac Maskinongé, Matambin, Mastigouche	Lac Maskinongé
Maître(s) d'oeuvre(s)	Municipalités	MRC de D'Autray, CEHQ	AGIR Maskinongé	AGIR Maskinongé, associations de riverains	Municipalités de Saint-Gabriel de Brandon, Ville Saint-Gabriel, Mandeville
Partenaire(s)	AGIR Maskinongé	AGIR Maskinongé, municipalités de Mandeville, Ville Saint-Gabriel et Saint-Gabriel-de-Brandon	Municipalités de Saint-Damien, Mandeville, Ville Saint-Gabriel et Saint-Gabriel-de-Brandon	Municipalités de Saint-Damien, Mandeville, Ville Saint-Gabriel et Saint-Gabriel-de-Brandon	
Échéancier	3-5 ans	0-2 ans	0-2 ans	0-2 ans	3-5 ans
Indicateur administratif	Règlement adopté	Cartographie faite	Kilomètres de rives caractérisés	Nombre de riverains rencontrés	Règlement adopté
Coût	Aménagement : 70 à 120 $ par mètre de rive ; Heures de l'inspecteur municipal pour contrôle	5 000 $ par kilomètre	20 000 $	5 000 $	Aménagement : 70 à 120 $ par mètre de rive ; Heures de l'inspecteur municipal
Financement possible	Municipalités, citoyens	Municipalités, MRC de D'Autray, MDDELCC, MAMOT, MSP	Municipalités, Opération bleu-vert	Municipalités, associations de lacs, AGIR Maskinongé	Municipalités de Saint-Gabriel de Brandon, Ville Saint-Gabriel, Mandeville, citoyens

Orientation II.2 : Compléter la mise aux normes des systèmes individuels de traitement des eaux des résidences isolées

Relation avec le diagnostic :

La mise aux normes des systèmes individuels de traitement des eaux des résidences isolées n'est pas complétée dans plusieurs secteurs. On trouve encore dans la ZGIRE des rejets directs d'eaux usées dans les cours d'eau, et on constate dans certains cours d'eau une contamination importante par des coliformes fécaux.

Indicateur environnemental	Concentration en coliformes fécaux dans les cours d'eau
Objectifs	**II.2.1.** Arriver à un taux de conformité de 75 à 100 % dans toute la ZGIRE
Actions	**30.** Mettre en application le règlement Q2-R22 dans toutes les municipalités et contrôler son application.
Type d'action	Réglementation
SBV	Tous
Maître(s) d'oeuvre(s)	Municipalités
Partenaire(s)	MAMOT, MDDELCC, AGIR Maskinongé
Échéancier	3-5 ans
Indicateur administratif	Pourcentage de conformité des systèmes individuels de traitement des eaux
Coût	1500 $ de technologues et entre 10 000 et 25 000 $ par installation septique ; heures des inspecteurs municipaux
Financement possible	Municipalités, citoyens, MAMOT (PRIMEAU, TECQ)

Orientation II.3 Diminuer les apports en sédiments et nutriments d'origine agricole

Relation avec le diagnostic :

Plusieurs secteurs agricoles sont responsables d'apports en phosphore et sédiments dans les cours d'eau et les lacs : la zone agricole du sous-bassin versant de la rivière Matambin vers le lac Maskinongé, les environs du lac Mandeville, et les basses-terres du Saint-Laurent vers le lac Saint-Pierre.

Indicateur environnemental	Concentrations en matières en suspension et en phosphore dans la rivière l'Ormière		Concentrations en matières en suspension et en phosphore dans les cours d'eau agricoles.		
Objectifs	**II.3.1**. Diminuer de 20 % les concentrations moyennes en matières en suspension et en phosphore dans les cours d'eau agricoles sur une période de 10 ans				
Actions	**13.** Végétaliser et stabiliser les rives de l'Ormière	**14.** Aménager des ouvrages limitant l'érosion (avaloirs, chutes enrochées)	**31.** Utiliser des techniques de culture avec travail réduit du sol et cultures de couverture	**32.** Végétaliser les rives des cours d'eau en milieu agricole	**33.** Intégrer la végétalisation des rives en milieu agricole au PDZA de Matawinie
Type d'action	Intervention terrain	Intervention terrain	Intervention terrain	Intervention terrain	Sensibilisation
SBV	Aval	Aval	Matambin, Mandeville, Aval	Matambin, Mandeville	Matambin
Maître(s) d'oeuvre(s)	AGIR Maskinongé, agriculteurs	AGIR Maskinongé, agriculteurs	Agriculteurs	Agriculteurs	MRC de Matawinie
Partenaire(s)	Environnement Canada, MFFP, MRC de Maskinongé, Municipalité de Maskinongé, MAPAQ	Environnement Canada, MFFP, MRC de Maskinongé, Municipalité de Maskinongé, MAPAQ	Clubs-conseils en agro-environnement, UPA, MAPAQ, AGIR Maskinongé	UPA, MAPAQ, Municipalités	AGIR Maskinongé, UPA Lanaudière
Échéancier	0-2 ans	0-2 ans	3-5 ans	3-5 ans	0-2 ans
Indicateur administratif	Nombre de kilomètres de rives plantés	Nombre de kilomètres de rives plantés	Nombre d'hectares mis en culture avec conservation du sol.	Nombre de kilomètres de rives végétalisées.	Intégration de l'importance des bandes riveraines végétalisées au PDZA
Coût	250 000 $	50 000 $	Équipement	10 000 $par kilomètre	
Financement possible	PIC, Pacte rural de la MRC de Maskinongé, Prime-Vert	PIC, Pacte rural de la MRC de Maskinongé, Prime-Vert	Agriculteurs	Prime-Vert	MRC de Matawinie

Orientation II.4 : Réduire les impacts des coupes forestières sur la qualité de l'eau des lacs

Relation avec le diagnostic :

Des coupes forestières importantes sont prévues juste en amont du lac Sainte-Rose, un lac qui démontre déjà des signes d'eutrophisation.

Indicateur environnemental	Concentrations en phosphore, transparence et chlorophylle a dans le lac Sainte-Rose (RSVL) ; IQBP de la rivière Mastigouche	
Objectifs	**II.4.1.** Valider l'impact sur la qualité de l'eau des coupes forestières supérieures à 4 hectares dans l'environnement des lacs	**II.4.2.** Collecter toutes les informations concernant la protection de l'eau sur le chantier en amont du lac Sainte-Rose
Actions	**34.** Documenter les impacts de coupes forestières et effectuer des analyses d'eau au préalable et à la suite des coupes	**35.** Participer aux concertations concernant les coupes en amont du lac Sainte-Rose, comme représentant de la table GIRT - 062
Type d'action	Acquisition de connaissances	Réglementation
SBV	Mastigouche, Matambin, Amont	Mastigouche
Maître(s) d'oeuvre(s)	Associations de lacs	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	AGIR Maskinongé, municipalités, CARA, gestionnaires de territoires fauniques	MFFP, Municipalité de Mandeville
Échéancier	0-2 ans	0-2 ans
Indicateur administratif	Nombre de visites terrain et d'analyses réalisées	Nombre de rencontres effectuées
Coût	1000 $ par lac inscrit dans les plans d'aménagement forestier intégrés opérationnels et tactiques (PAFIO)	Déplacements, heures de présence
Financement possible	Associations de lac, municipalités, MFFP, CRRNT	AGIR Maskinongé, MFFP, CRRNT

Orientation II.5 : Réduire l'érosion et la sédimentation liées au ruissellement

Relation avec le diagnostic :

Les eaux de ruissellement sont responsables d'apports en sédiments, en phosphore, et même en coliformes fécaux dans les cours d'eau et les lacs. Dans le lac Maskinongé en particulier, la gestion des eaux de ruissellement pose des problèmes de contamination. L'aménagement et l'entretien des fossés sont responsables de situations d'ensablement dans le lac Long dans le sous-bassin versant de la rivière Blanche.

Indicateur environnemental	Transparence et concentration en matières en suspension dans le lac Long	Concentration en matières en suspension dans le ruisseau Comeau par temps de pluie	Pas d'indicateur environnemental
Objectifs	**II.5.1.** Réduire de 80 % les apports en sédiments des chemins dans les lacs habités		
Actions	**36.** Installer des seuils dans les fossés dans les environs immédiats du lac Long	**37.** Installer des seuils dans les fossés de la Terrasse Comeau	**38.** Organiser une formation aux employés municipaux et sous-contractants pour la bonne gestion des fossés
Type d'action	Projet d'infrastructure	Projet d'infrastructure	Sensibilisation
SBV	Amont (Lac Long)	Lac Maskinongé	Tous
Maître(s) d'oeuvre(s)	Association du bassin versant du lac Long, Municipalité de Mandeville	Municipalité de Ville Saint-Gabriel	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	AGIR Maskinongé	AGIR Maskinongé	Municipalités, RAPPEL
Échéancier	0-2 ans	3-5 ans	0-2 ans
Indicateur administratif	Nombre de kilomètres de fossés aménagés	Nombre de kilomètres de fossés aménagés	Tenue de la formation
Coût	750 à 1000 $ par seuil	750 à 1000 $ par seuil	2000 $
Financement possible	Municipalité de Mandeville	Municipalité de Ville Saint-Gabriel	Municipalités participantes

Orientation II.6 : Diminuer les apports en polluants des eaux de ruissellement au lac Maskinongé

Indicateur environnemental	Concentration en phosphore, en coliformes fécaux et en matières en suspension dans le ruisseau Comeau	
Objectifs	**II.6.1.** Diminuer de 50 % les apports en phosphore, en coliformes fécaux et en matières en suspension dans le ruisseau Comeau	
Actions	**39.** Utiliser des techniques de gestion des eaux pluviales favorisant l'infiltration et la réduction à la source	**40.** Créer un bassin de rétention au ruisseau Comeau dans la zone industrielle
Type d'action	Projet d'infrastructure	Projet d'infrastructure
SBV	Ville Saint-Gabriel	Ville Saint-Gabriel
Maître(s) d'oeuvre(s)	Municipalité de Ville Saint-Gabriel	Municipalité de Ville Saint-Gabriel
Partenaire(s)	MRC de D'Autray, AGIR Maskinongé	EXP.
Échéancier	+ 5 ans	+ 5 ans
Indicateur administratif	Nombre d'infrastructures de gestion des eaux pluviales aménagées	Accomplissement de la construction du bassin de rétention
Coût	Suivant infrastructure	À déterminer.
Financement possible	Municipalité de Ville Saint-Gabriel, Fonds municipal vert	Municipalité de Ville Saint-Gabriel, Fonds municipal vert

Orientation II.7 : Réduire les surverses de la station d'épuration de Ville Saint-Gabriel

Relation avec le diagnostic :

Les drains de fondation sont branchés sur le réseau sanitaire de Ville Saint-Gabriel, et les eaux claires provenant de l'infiltration des eaux de toitures, ou de la nappe phréatique haute rejoignent la station d'épuration et provoquent des surverses, parfois non conformes aux exigences du MAMOT et du MDDELCC.

Indicateur environnemental	Concentrations en phosphore, en coliformes fécaux et en matières en suspension dans le ruisseau Comeau
Objectifs	**II.6.2.** Empêcher les surverses non conformes à la station d'épuration de Ville Saint-Gabriel
Actions	**41.** Règlementer l'évacuation des eaux de toiture
Type d'action	Réglementation
SBV	Lac Maskinongé
Maître(s) d'oeuvre(s)	Municipalité de Ville Saint-Gabriel
Partenaire(s)	AGIR Maskinongé
Échéancier	3-5 ans
Indicateur administratif	Nouveau règlement adopté
Coût	Heures de l'inspecteur municipal, déflecteurs pour gouttières
Financement possible	Municipalité de Ville Saint-Gabriel, citoyens

Orientation II.8 : Réduire les impacts de la navigation sur la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques

Relation avec le diagnostic :

Sur la rivière Maskinongé, le batillage créé par la navigation accentue l'érosion des berges déjà fragiles, remet en suspension les sédiments du fond dans les zones peu profondes, ce qui augmente les concentrations en matières en suspension et en phosphore dans l'eau.

Indicateur environnemental	Pas d'indicateur environnemental
Objectifs	**II.8.1.** Sensibiliser les utilisateurs du lac à la fragilité des berges et aux risques de remise en suspension des sédiments.
Actions	**12.** Installer un panneau informatif au débarcadère public et distribuer des brochures d'information aux plaisanciers
Type d'action	Sensibilisation
SBV	Amont, Lac Maskinongé
Maître(s) d'oeuvre(s)	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	Municipalités de Saint-Gabriel-de-Brandon et Ville Saint-Gabriel
Échéancier	0-2 ans
Indicateur administratif	Nombre de brochures distribuées, panneau installé
Coût	2 000 $
Financement possible	MFFP

ENJEU III : Sécurité des personnes et de leurs biens

Orientation III.1 : Tenir compte de l'espace de liberté des cours d'eau pour diminuer les risques associés aux inondations et aux glissements de terrain.

Relation avec le diagnostic :

On trouve le long des rivières Mastigouche, l'Ormière et Maskinongé de nombreuses zones à risque élevé de glissements de terrain. Des infrastructures et des habitations sont présentes, très près de ces berges instables. On trouve également des habitations en zones inondables, dans le lit secondaire des cours d'eau. La prise en compte de la variabilité naturelle du lit des cours d'eau permettrait de prévenir les risques associés aux inondations et à l'érosion dans les zones plus sensibles.

Indicateur environnemental	Cet enjeu n'implique pas d'indicateur environnemental.			
Objectifs	**III.1.1**. Identifier la ligne des hautes eaux et les zones inondables dans le règlement de contrôle intérimaire, le schéma d'aménagement des MRC et le plan d'urbanisme des municipalités et y règlementer les développements		**III.1.2.** Cartographier l'espace de liberté des rivières Mastigouche et Maskinongé	
Actions	**42.** Identifier la ligne des hautes eaux et les zones inondables autour des lacs habités et des rivières de la ZGIRE	**43.** Intégrer une cartographie des zones inondables dans les règlements de contrôle intérimaire, les schémas d'aménagement et les plans d'urbanisme et y règlementer le développement	**44.** Cartographier l'espace de liberté de la rivière Mastigouche	**45.** Cartographier l'espace de liberté de la rivière Maskinongé
Type d'action	Acquisition de connaissances	Réglementation	Acquisition de connaissances	Acquisition de connaissances
SBV	Mastigouche, Lac Maskinongé, Matambin	Tous	Mastigouche	Amont
Maître(s) d'oeuvre(s)	Municipalités, MRC	Municipalités, MRC	Municipalité de Mandeville	Municipalités de Mandeville, Saint-Gabriel-de-Brandon, Saint-Didace
Partenaire(s)	CEHQ, AGIR Maskinongé		AGIR Maskinongé, CEHQ	AGIR Maskinongé, CEHQ
Échéancier	+ 5 ans	+ 5 ans	+ 5 ans	+ 5 ans
Indicateur administratif	Cartographie réalisée	Règlement intérimaire, schéma d'aménagement et plan d'urbanisme modifié	Cartographie effectuée	Cartographie effectuée
Coût	40 000 $ par lac	Géographe, urbaniste	50 000 $	50 000 $
Financement possible	MRC, municipalités, CEHQ	MRC, municipalités, MAMOT	Ouranos, MSP	Ouranos, MSP

Orientation III.2 : Réduire les risques d'inondations et de dommages aux biens associés aux barrages de castors et à leur rupture

Relation avec le diagnostic :

Les barrages de castors provoquent des inondations quand ils sont placés en aval d'une zone habitée, et la rupture des barrages peut causer des dégâts aux infrastructures. Actuellement, les MRC laissent les municipalités gérer cette problématique, la plupart du temps en situation d'urgence. Une gestion intégrée des barrages de castors permettrait d'harmoniser les pratiques des différents acteurs.

Indicateur environnemental	Cet enjeu n'implique pas d'indicateur environnemental.
Objectifs	**III.2.1.** Coordonner les principaux partenaires : trappeurs, municipalités, MTQ, MFFP et MRC dans leurs actions
Actions	**46.** Rédiger un cadre de gestion avec les partenaires : municipalités, trappeurs, MTQ, MFFP et MRC.
Type d'action	Outil de planification
SBV	Mastigouche, Matambin, Amont
Maître(s) d'oeuvre(s)	MRC de Matawinie, de D'Autray
Partenaire(s)	Municipalités de Saint-Damien, Mandeville, Saint-Didace, Association des trappeurs, MFFP, MTQ, AGIR Maskinongé, CRRNT
Échéancier	3-5 ans
Indicateur administratif	Document rédigé
Coût	40 000 $
Financement possible	MRC de D'Autray, MRC de Matawinie, Municipalités, AGIR Maskinongé, MTQ, MFFP, CRÉ

Orientation III.3 : Évaluer l'impact de l'envasement du lac Lise sur les débits et les niveaux d'eau en amont.

Relation avec le diagnostic :

Le lac Lise est un petit étang creusé à l'emplacement d'un ancien milieu humide dans le lit de la rivière Matambin. La formation de ce petit lac a créé un bassin de sédimentation, qui connaît actuellement un envasement important. Les résidents du lac Matambin en amont pensent que cet envasement génère des inondations plus importantes au lac Matambin. Cette problématique doit être documentée.

Indicateur environnemental	Cet enjeu n'implique pas d'indicateur environnemental.
Objectifs	**III.3.1.** Produire un document de synthèse permettant d'évaluer les impacts écologiques et hydrologiques de l'envasement du lac Lise et les conséquences d'un dragage.
Actions	**47.** Prendre les données écologiques, historiques, hydrologiques nécessaires à l'étude des conséquences d'un éventuel dragage du lac Lise.
Type d'action	Acquisition de connaissances
SBV	Matambin
Maître(s) d'oeuvre(s)	AGIR Maskinongé, Association du lac Lise, Association du lac Matambin
Partenaire(s)	Municipalité de Saint-Damien, MFFP
Échéancier	3-5 ans
Indicateur administratif	Production du document de synthèse
Coût	10 000 $
Financement possible	Association du lac Lise, Association de protection de l'environnement du lac Matambin, municipalité de Saint-Damien

ENJEU IV : Accessibilité et harmonisation des usages de l'eau

Orientation IV.1 : Réduire l'érosion des berges de la rivière Maskinongé par le batillage

Relation avec le diagnostic :

Le batillage augmente l'érosion naturelle des berges de la rivière Maskinongé, ce qui altère la qualité des berges pour les riverains.

Indicateur environnemental	Cet enjeu n'implique pas d'indicateur environnemental.	
Objectifs	**IV.1.1.** Sensibiliser les utilisateurs du lac à la fragilité des berges et aux risques de remise en suspension des sédiments.	**IV.1.2.** Contrôler la vitesse des bateaux sur la rivière Maskinongé, et sur le lac Maskinongé
Actions	**12.** Installer un panneau informatif au débarcadère public et distribuer des brochures d'information aux plaisanciers.	**48.** Augmenter le nombre de bouées de signalisation et engager davantage de patrouilleurs pour le contrôle.
Type d'action	Sensibilisation	Sensibilisation
SBV	Amont, Lac Maskinongé	Amont, Lac Maskinongé
Maître(s) d'oeuvre(s)	AGIR Maskinongé	Municipalités de Ville Saint-Gabriel, Saint-Gabriel-de-Brandon, Mandeville, Saint-Didace
Partenaire(s)	Municipalités de Saint-Gabriel-de-Brandon et Ville Saint-Gabriel	
Échéancier	0-2 ans	3-5 ans
Indicateur administratif	Panneau installé et nombre de brochures distribuées	Nombre de bouées installées et nombre de patrouilleurs
Coût	2000 $	
Financement possible	MFFP	Frais d'accès au débarcadère

ENJEU V : Approvisionnement en eau potable

Orientation V.1 : Diminuer la pression sur les ressources en eau dans une optique de changements climatiques

Relation avec le diagnostic :

Dans la portion aval de la rivière Maskinongé, les ressources en eau potable sont limitées. L'utilisation agricole de l'eau représente une faible proportion, mais elle pourrait augmenter dans un contexte de changement climatique où l'irrigation deviendrait nécessaire.

Indicateur environnemental	Cet enjeu n'implique pas d'indicateur environnemental.	
Objectifs	**V.1.1.** Réduire la consommation d'eau potable	**V.1.2.** Sensibiliser les citoyens aux économies d'eau potable
Actions	**49.** Mettre en application la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable	**50.** Mettre en place une campagne de sensibilisation aux économies d'eau potable adaptée aux spécificités du sous-bassin versant aval de la rivière Maskinongé
Type d'action	Outil de planification ; projet d'infrastructure	Sensibilisation
SBV	Aval	Aval
Maître(s) d'oeuvre(s)	Municipalités de Saint-Justin et Maskinongé	Municipalités de Saint-Justin et Maskinongé
Partenaire(s)		AGIR Maskinongé, Coopérative du Bois-Blanc, Régie de Grand Pré
Échéancier	3-5 ans	3-5 ans
Indicateur administratif	Réalisation du plan d'action, nombre d'actions réalisées	Nombre de personnes touchées par la campagne de sensibilisation.
Coût	Suivant besoin de travaux	5 000 $
Financement possible	Municipalités de Saint-Justin et Maskinongé, Société de financement des infrastructures locales (SOFIL)	Municipalités de Saint-Justin et Maskinongé, Eco-action (Environnement Canada)

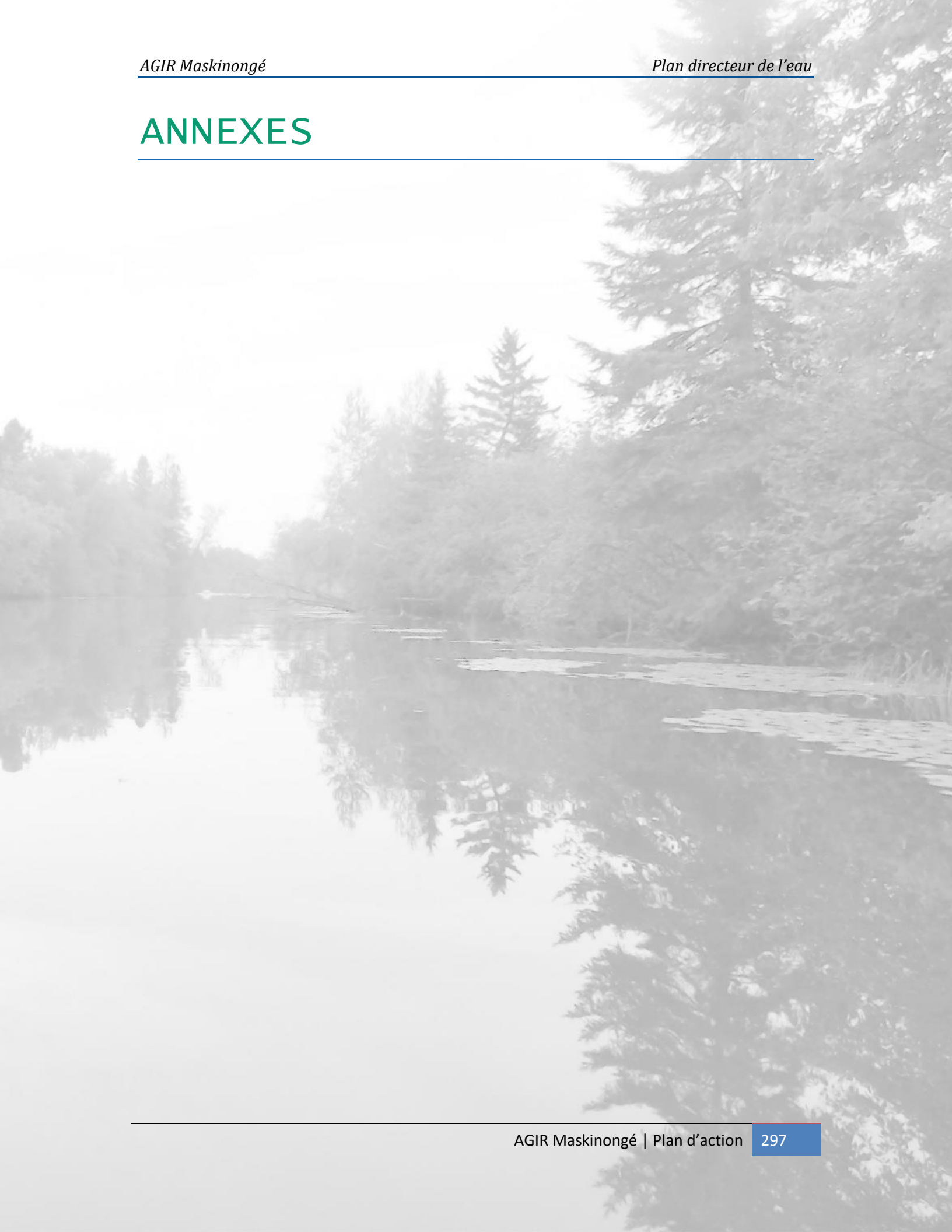
Orientation V.2 : Assurer la qualité de l'eau potable

Relation avec le diagnostic :

La majorité des sources d'eau potable, municipales ou individuelles, proviennent de nappes libres, qui sont les plus sensibles à la pollution par infiltration. On constate également la présence d'activités polluantes dans le périmètre de protection de certains puits municipaux.

Indicateur environnemental	Concentrations en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), coliformes fécaux	Pas d'indicateur environnemental
Objectifs	**V.2.1.** Assurer la qualité de l'eau potable dans les réseaux d'aqueduc où des menaces de contamination existent	**V.2.2**. Assurer la qualité de l'eau potable des puits personnels et municipaux
Actions	**51.** Analyser l'eau du réseau d'aqueduc de Saint-Didace afin de déceler la présence de contaminants	**52.** Produire des documents de sensibilisation sur les risques de contamination de l'eau souterraine
Type d'action	Acquisition de connaissances	Sensibilisation
SBV	Amont	Tous
Maître(s) d'oeuvre(s)	Municipalité de Saint-Didace	AGIR Maskinongé
Partenaire(s)	AGIR Maskinongé, MDDELCC, citoyens	Municipalités
Échéancier	3-5 ans	3-5 ans
Indicateur administratif	Analyses réalisées	Nombre de brochures distribuées
Cout	500 $	2 000 $
Financement possible	Municipalité de Saint-Didace, MSSS, MDDELCC	Municipalités, AGIR Maskinongé

ANNEXES



Annexe 1 : Poissons ensemencés dans le bassin versant de la rivière Maskinongé

	Maskinongé		Touladi		Truite brune		Truite arc-en-ciel		Omble de fontaine	
	Quantité	Période	Quantité	Période	Quantité	Période	Quantité	Période	Quantité	Période
Lac Maskinongé	1 500	1967	40 500	1962-1981	22 600	1979-1994	4 000	1989-1990	4 000	1970-1973
	22 280	1962-1994	72 981	1968-2004					3 000	1969-1989
	350	1971-1972								
Lac Mandeville	60 000	1967-1973			1 000	1979	1 000	1975-1976	5 000	1941
	4 700	1967-1979							3 000	1936
									175	1935
									160	1935
Lac Déligny	205 000	1968-1973			500	1979	1 000	1975-1976	500	1975
	1 500	1975-1976								
Rivière Maskinongé amont St-Didace	200	1969			7 650	1968-1979	6 250	1968-1979		
					1 200	1973-1979	1 200	1974-1979		
Rivière Maskinongé entre barrage et Chutes Ste-Ursule					6 500	1970-1978	4 000	1979		
Rivière Maskinongé aval chutes Ste-Ursule					4 350	1970-1977	3 000	1976	2 750	1973-1975
					200	1973				
Rivière Matambin	20 000	1969			2 500	1972-1977				

	Maskinongé		Touladi		Truite brune		Truite arc-en-ciel		Omble de fontaine	
	Quantité	Période	Quantité	Période	Quantité	Période	Quantité	Période	Quantité	Période
Rivière Mastigouche entre rang St-Augustin et lac Maskinongé					5 000	1972-1977	500	1973	25 000	1963
					500	1979	2 000	1974		
Lac Matambin									41380	2000-2011
Lac Hénault									1000	2010
Lac Sainte-Rose							6 000	2008-2013		
Lac Corbeau							6 931	2008-2013	650	2009 et 2013
Lac Creux									5 000	1941
									2 000	1935-1937
Lac Thomas									8 000	1931-1953
									1 000	1933
Lac Gabriel									1 000	1935
Lac Lamarre									1 000	1956
Lac Hersey									750	1945
Lac Saint-Jean									1 000	1940
Lac Blanc									1 000	1933
Lacs de la ZEC des Nymphes									54 086	2012

Annexe 2 : Liste des barrages de la ZGIRE (Source : CEHQ)

Barrage	Municipalité	Lac	Cours d'eau	Catégorie	Utilisation	Construction	Modification	Capacité	Matériau	Propriétaire
X0004468	**Baie-de-la-Bouteille**	Plouf, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Faune	1968		545 000	Caissons de bois remplis de pierres	Centre d'expertise hydrique du Québec
X0004064	**Mandeville**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1960		9 000	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0004065	**Mandeville**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1964		9 000	Terre	Personne physique
X0004066	**Mandeville**	Beausoleil, Lacs	Roger-Lafrenière, Cours d'eau	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1958	1975	93 000	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Asphalte Beausoleil ltée
X0004067	**Mandeville**		Mastigouche Nord, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1966	1987	4 500	Terre	Personne physique
X0004070	**Mandeville**	Moulin, Étang du	Mandeville, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1976		160 000	Caissons de bois remplis de pierres	Personne physique
X0004071	**Mandeville**		Mandeville, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1958		580	Caissons de bois remplis de pierres	Personne physique
X0004412	**Mandeville**	F2236	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1962		6 900	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0004470	**Mandeville**	Laroche, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Faune	1965		278 000	Caissons de bois remplis de pierres	Centre d'expertise hydrique du Québec
X0004471	**Mandeville**		Mastigouche Nord, Rivière	Petit barrage	Faune	1965		130 000	Contreforts de bois (chandelles)	Centre d'expertise hydrique du Québec
X0004472	**Mandeville**	William, Petit lac	Mastigouche Nord, Rivière	Petit barrage	Faune	1962		154 000	Déversoir libre en enrochement	Centre d'expertise hydrique du Québec
X0007395	**Mandeville**	F1859	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1964		22 500	Terre	Personne physique

Barrage	Municipalité	Lac	Cours d'eau	Catégorie	Utilisation	Construction	Modification	Capacité	Matériau	Propriétaire
X2100727	**Mandeville**	Joe, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Faune	2003		20	Terre	Centre d'expertise hydrique du Québec
X2100729	**Mandeville**	Sanglier, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Faune	2000		100	Terre	
X2105266	**Mandeville**	Cailloux, Lac aux		Faible contenance	Faune	2000		1	Terre	Centre d'expertise hydrique du Québec
X0004398	**Saint-Damien**	43059	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1967		5 400	Terre	Entreprises Jean-Paul Léger inc.
X0004404	**Saint-Damien**	43063	Matambin, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1962		5 600	Terre	Personne physique
X0004405	**Saint-Damien**		Matambin, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1970		2 500	Béton-gravité	Personne physique
X0004407	**Saint-Damien**	F1847	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1967	1983	1 820	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Pourvoyeur en chasse et pêche St-Damien inc.
X0004413	**Saint-Damien**	Lachance, Lac	Matambin, Rivière	Forte contenance	Régularisation	1962		624 300	Terre	Municipalité
X0004414	**Saint-Damien**	Boucher, Lacs	Lafortune, Ruisseau	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1945		2 880	Terre	Personne physique
X0004415	**Saint-Damien**	F1990	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1969		22 500	Terre	Personne physique
X0004416	**Saint-Damien**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Régularisation	1952		1 100	Terre	Personne physique
X0004417	**Saint-Damien**	F2235	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Régularisation	1970		26 000	Terre	Personne physique

Barrage	Municipalité	Lac	Cours d'eau	Catégorie	Utilisation	Construction	Modification	Capacité	Matériau	Propriétaire
X0004418	**Saint-Damien**	Parent, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Forte contenance	Récréatif et villégiature	1969	2012	256 680	Terre	Personne physique
X0004419	**Saint-Damien**		Matambin, Rivière	Faible contenance	Réserve incendie	1953		2 500	Béton-gravité	Municipalité
X0004422	**Saint-Damien**		Therrien, Ruisseau	Faible contenance	Régularisation	1952	1995	9 600	Béton-gravité	Personne physique
X0004423	**Saint-Damien**	86106	Roland-Lafrenière, Cours d'eau	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1966		9 000	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0004424	**Saint-Damien**	F2232	Roland-Lafrenière, Cours d'eau	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1971	1997	51 000	Béton-gravité	Personne physique
X0004425	**Saint-Damien**	F2232	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1971		51 000	Béton-gravité	Personne physique
X0007983	**Saint-Damien**		Lafortune, Ruisseau	Faible contenance	Récréatif et villégiature			4 800	Terre	Personne physique
X2021326	**Saint-Damien**	Blondin, Lac	Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature		2 002	1 100	Terre	Personne physique
X2063517	**Saint-Damien**		Lafrenière, Ruisseau	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1974		141 000	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X2091296	**Saint-Damien**	Migué, Lac		Petit barrage	Récréatif et villégiature	1965		9 360	Terre	Pourvoyeur Lac Migué
X2091298	**Saint-Damien**	Migué, Lac		Petit barrage	Récréatif et villégiature	1965		257 400	Enrochement	Pourvoyeur Lac Migué
X2091299	**Saint-Damien**	Migué, Lac		Petit barrage	Récréatif et villégiature	1965		260	Terre	Pourvoyeur Lac Migué
X0004051	**Saint-Didace**	F1864	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1962		14 200	Terre	Personne physique

Barrage	Municipalité	Lac	Cours d'eau	Catégorie	Utilisation	Construction	Modification	Capacité	Matériau	Propriétaire
X0004052	**Saint-Didace**	Nadon, Petit lac à	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1962		8 640	Terre	Personne physique
X0004055	**Saint-Didace**	F2240	Grégoire, Cours d'eau	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1962		2 640	Terre	Personne physique
X0004056	**Saint-Didace**	Victoria, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1960	1981	6 050	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0004057	**Saint-Didace**	Sévigny, Lac	Rouge, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1971	1973	9 900	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0004058	**Saint-Didace**	Sarrazin, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1964	2001	13 800	Terre	Personne physique
X0004059	**Saint-Didace**	F1863	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1957	1988	17 000	Terre	Personne physique
X0004060	**Saint-Didace**	Rouge, Lac	Rouge, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1966		789 600	Terre	9161-0790 Québec inc.
X0004061	**Saint-Didace**	Californie, Lac	Lafrenière, Ruisseau	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1963		24 800	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0004062	**Saint-Didace**	F2233	Rouge, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1970		5 800	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0004063	**Saint-Didace**	Maskinongé, Lac	Maskinongé, Rivière	Forte contenance	Récréatif et villégiature	1977	1977	26 600 000	Béton-gravité	Centre d'expertise hydrique du Québec
X0004017	**Saint-Gabriel-de-Brandon**	F2242	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1976		10 800	Terre	Personne physique
X0004018	**Saint-Gabriel-de-Brandon**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1970		1 680	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique

Barrage	Municipalité	Lac	Cours d'eau	Catégorie	Utilisation	Construction	Modification	Capacité	Matériau	Propriétaire
X0004025	**Saint-Gabriel-de-Brandon**	F2234	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1967		4 950	Terre	Municipalité
X0004026	**Saint-Gabriel-de-Brandon**	Pompe, Lac de la	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Autre ou inconnu	1970		3 080	Terre	Personne physique
X0004031	**Saint-Gabriel-de-Brandon**	Sapins, Lac des	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1956		6 120	Terre	Club de moto-neige régional St-Gabriel:Brandon-Lanaudière
X0004032	**Saint-Gabriel-de-Brandon**	F1860	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1956	1980	1 875	Terre	Personne physique
X0004035	**Saint-Gabriel-de-Brandon**	Bérubé, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1955	1991	26 930	Terre	Personne physique
X0004036	**Saint-Gabriel-de-Brandon**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1961	1971	5 000	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0004037	**Saint-Gabriel-de-Brandon**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1961		2 700	Terre	Personne physique
X0004038	**Saint-Gabriel-de-Brandon**		Hersey, Ruisseau	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1952		9 900	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0004039	**Saint-Gabriel-de-Brandon**	Hersey, Lac	Hersey, Ruisseau	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1966		247 000	Terre	Personne physique
X0004046	**Saint-Gabriel-de-Brandon**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1970		375	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0004047	**Saint-Gabriel-de-Brandon**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1958	1992	500	Béton-gravité	Personne physique
X0004048	**Saint-Gabriel-de-Brandon**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1973		630	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique

Barrage	Municipalité	Lac	Cours d'eau	Catégorie	Utilisation	Construction	Modification	Capacité	Matériau	Propriétaire
X2115951	**Saint-Gabriel-de-Brandon**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Autre ou inconnu	1950		1 379	Béton-gravité	Personne physique
X0004427	**Saint-Zénon**	Clair, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Forte contenance	Régularisation	1965		2 484 000	Contreforts de bois (caissons)	Pourvoirie "Au pays de Réal Massé" inc.
X0004428	**Saint-Zénon**	Orignal, Lac à l'	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Pisciculture	1990		17 100	Caissons de bois remplis de pierres	Pourvoirie "Au pays de Réal Massé" inc.
X0004429	**Saint-Zénon**	Noir, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature			456 000	Contreforts de bois (chandelles)	Pourvoirie "Au pays de Réal Massé" inc.
X0007411	**Saint-Zénon**	Boisvert, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature			45 000	Caissons de bois remplis de terre	Centre d'expertise hydrique du Québec
X2009626	**Saint-Zénon**	Loutre, Lac à la	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Forte contenance	Pisciculture	1990		165 000	Caissons de bois remplis de pierres	Pourvoirie "Au pays de Réal Massé" inc.
X2010301	**Saint-Zénon**	Île, Lac à l'		Faible contenance	Pisciculture	1990		98 000	Caissons de bois remplis de pierres	Pourvoirie "Au pays de Réal Massé" inc.
X0002256	**Saint-Édouard-de-Maskinongé**		Rang Double, Ruisseau du	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1952		25 000	Béton-gravité	Personne physique
X0002257	**Saint-Édouard-de-Maskinongé**		Rang Double, Ruisseau du	Faible contenance	Régularisation	1952		325	Béton-gravité	Personne physique
X0002258	**Saint-Édouard-de-Maskinongé**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1952		1 200	Béton-gravité	Personne physique
X0002259	**Saint-Édouard-de-Maskinongé**	F1654	Rang Double, Ruisseau du	Forte contenance	Récréatif et villégiature	1967		260 100	Béton-gravité	Jonathan Gélinas et Sébastien Guillemette S.E.N.C

Barrage	Municipalité	Lac	Cours d'eau	Catégorie	Utilisation	Construction	Modification	Capacité	Matériau	Propriétaire
X0002260	**Saint-Édouard-de-Maskinongé**	F1858	Rang Double, Ruisseau du	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1968		6 675	Béton-gravité	Jonathan Gélinas et Sébastien Guillemette S.E.N.C
X0002261	**Saint-Édouard-de-Maskinongé**	F1865	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1966	2000	15 510	Terre	Personne physique
X0002262	**Saint-Édouard-de-Maskinongé**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1965	2000	22 750	Terre	Personne physique
X0002263	**Saint-Édouard-de-Maskinongé**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1962		27 600	Terre	Personne physique
X2132634	**Saint-Édouard-de-Maskinongé**		TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Petit barrage	Récréatif et villégiature	2000		2 400	Terre	Personne physique
X0002245	**Saint-Ursule**	F1866	Sainte-Louise, Cours d'eau	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1967		11 800	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0002247	**Saint-Ursule**	Dubé, Lac	TRIBUTAIRE Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Récréatif et villégiature ; Réserve incendie	1936		21 000	Terre	Personne physique
X0002248	**Saint-Ursule**		Rang Double, Ruisseau du	Petit barrage	Récréatif et villégiature	1950	1980	750	Béton-gravité	Personne physique
X0002249	**Saint-Ursule**	Scouts, Lac des	Rang Double, Ruisseau du	Faible contenance	Récréatif et villégiature ; Réserve incendie	1962	1978	17 000	Terre	La Corporation Maurice Hudon-Beaulieu
X0002250	**Saint-Ursule**	Sœurs, Lac des	Rang Double, Ruisseau du	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1956		18 750	Terre	La Communauté des Soeurs de Charité de la Providence

Barrage	Municipalité	Lac	Cours d'eau	Catégorie	Utilisation	Construction	Modification	Capacité	Matériau	Propriétaire
X0002251	**Saint-Ursule**	Vincent, Lac	Rang Double, Ruisseau du	Faible contenance	Récréatif et villégiature			880	Terre	Personne physique
X0002252	**Saint-Ursule**	Rolland, Lac	Rang Double, Ruisseau du	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1975		23 000	Écran de béton à l'amont d'une digue de terre	Personne physique
X0007948	**Saint-Justin**		Ormière, Rivière l'	Faible contenance	Récréatif et villégiature	1962		6 379	Béton-gravité	Personne physique
X0002240	**Maskinongé**		Maskinongé, Rivière	Faible contenance	Autre ou inconnu	1890	1960	19 600	Béton-gravité	Personne physique

Annexe 3 : État d'application du règlement sur les systèmes individuels de traitement des eaux individuelles dans les municipalités de la ZGIRE

Municipalité	Stade d'application	Pourcentage de conformité	Vidange des fosses septiques
Saint-Zénon	Les citoyens doivent l'avoir appliqué et reçoivent un avis d'infraction si besoin	50 à 74 %	Faite par les citoyens avec preuve à la municipalité
Mandeville	Pas appliqué	50 à 74 %	Par la municipalité avec facture aux citoyens
Saint-Damien	Les citoyens ont un délai en cours pour l'appliquer (jusqu'en janvier 2016)	50 à 74 %	Faite par les citoyens avec preuve à la municipalité
Saint-Gabriel-de-Brandon (Paroisse)	Les citoyens doivent l'avoir appliqué et reçoivent un avis d'infraction si besoin	75 à 100 %	Par la municipalité avec facture aux citoyens
Ville Saint-Gabriel	Les citoyens doivent l'avoir appliqué et reçoivent un avis d'infraction si besoin	75 à 100 %	Pas de contrôle par la municipalité
Saint-Didace	Les citoyens doivent l'avoir appliqué et reçoivent un avis d'infraction si besoin	75 à 100 %	Par la municipalité avec facture aux citoyens
Saint-Édouard-de-Maskinongé	Pas appliqué	0 à 24 %	Pas de contrôle par la municipalité
Sainte-Ursule	Pas appliqué	0 à 24 %	Par la municipalité avec facture aux citoyens
Saint-Justin	Les citoyens ont un délai en cours pour l'appliquer (jusqu'en juillet 2014)	50 à 74 %	Faite par les citoyens avec preuve à la municipalité
Maskinongé	Les citoyens doivent l'avoir appliqué et reçoivent un avis d'infraction si besoin	25 à 49 %	Pas de contrôle par la municipalité

Annexe 4 : État d'avancement de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable dans les municipalités de la ZGIRE

Municipalité	Sensibilisation aux économies d'eau potable par la municipalité	Restrictions à l'utilisation de l'eau potable par règlement municipal	Plan d'action de la Stratégie québécoise d'eau potable
Saint-Zénon	non	non	Pas encore entrepris
Mandeville	oui	oui	En cours de réalisation
Saint-Damien	oui	oui	Pas encore entrepris
Saint-Gabriel-de-Brandon (Paroisse)	oui	oui	En cours de réalisation
Ville Saint-Gabriel	non	oui	En cours de réalisation
Saint-Didace	non	non	En cours de réalisation
Saint-Édouard-de-Maskinongé	oui	oui	Pas encore entrepris
Sainte-Ursule	oui	oui	En cours de réalisation
Saint-Justin	non	oui	Pas encore entrepris
Maskinongé	oui	oui	Réalisé

Source : MDDELCC

Annexe 5 : Mise en place de règlements sur la revégétalisation des rives dans les municipalités de la ZGIRE

Municipalité	Mise en place d'un règlement sur la revégétalisation des rives	Mise en application			Difficultés rencontrées
		Information des citoyens par différents médias	Visites chez les citoyens pour information et contrôle	Collaboration avec les associations de lacs	
Saint-Zénon	oui	oui	oui	non	Plus de 180 lacs et un nombre incalculable de cours d'eau permanents et intermittents. Manque d'outils pour identifier toutes les rives. Difficulté d'accès à plusieurs secteurs non desservis par une route
Mandeville	oui	oui	oui	oui	Au niveau de la Politique, les difficultés rencontrées se trouvent dans tous ce qui touche l'immunisation des ouvrages existants et le remblai de la zone inondable et du respect de ces dispositions. Pour la renaturalisation, un travail de sensibilisation devra être fait car plusieurs citoyens riverains ayant une plage croient, à tort, que celle-ci est naturelle et que la revégétalisation doit se faire seulement derrière la plage.
Maskinongé	non	_	_	_	
Saint-Damien	oui	oui	oui	oui	
Saint-Édouard de Maskinongé	non	_	_	_	
Sainte-Ursule	non	_	_	_	
Saint-Gabriel-de-Brandon (Paroisse)	non	_	_	_	
Saint-Justin	non	_	_	_	
Ville Saint-Gabriel	non (en cours de réalisation)	_	_	_	
Saint-Didace	non	_	_	_	

Annexe 6 : Consommation d'eau par les élevages dans chaque sous-bassin versant

Nombre de têtes de bétail par sous-bassin versant : Bovins

Sous-bassin versant		Génisses de boucherie (moins de 12 mois)	Bovins de semi-finition (max. 425 kg à la vente)	Bovins de finition	Taures de boucherie (12 mois et plus)	Taureaux de boucherie	Vaches de boucherie	Veaux d'embouche	Génisses laitières (moins de 12 mois)	Taures laitières (12 mois et plus)	Taureaux laitiers	Vaches laitières	Petits veaux laitiers d'abattage	Veaux de lait
Matambin	**Nombre de têtes**	39	0		14	9	281	164						
Lac Maskinongé		12	2	6	18	8	189	135						
Mandeville		9			2	1	8		6	9		20		
Maskinongé amont		22	2	0	54	25	419	227	151	116	11	482		
Maskinongé (aval)		2	2		20	8	83	26	260	295	6	670	0	
Total du nombre de têtes		**28**	**4**	**0**	**80**	**37**	**536**	**253**	**448**	**439**	**21**	**1284**	**116**	**0**

Source : MAPAQ de Lanaudière et de Mauricie

Consommation d'eau par les élevages de bovins

Sous-bassin versant		Génisses de boucherie (moins de 12 mois)	Bovins de semi-finition (max. 425 kg à la vente)	Bovins de finition	Taures de boucherie (12 mois et plus)	Taureaux de boucherie	Vaches de boucherie	Veaux d'embouche	Génisses laitières (moins de 12 mois)	Taures laitières (12 mois et plus)	Taureaux laitiers	Vaches laitières	Petits veaux laitiers d'abattage	Veaux de lait
consom min (L/j/a)*		22	14	14	27	22	22	15	14	34	22	68	5	400
consom moy (L/j/a)*		38	25	25	41	38	38	25	25	41	38	115	9	**400**
consom max (L/j/a)*		54	40	40	55	54	54	40	36	49	54	155	13	4,9
Matambin	consom min (L/j)	858	0	0	378	198	6 182	2 460	0	0	0	0	9,0	
	consom moy (L/j)	1 482	0	0	574	342	10 678	4 100	0	0	0	0	13,2	
	consom max (L/j)	2 106	0	0	770	486	15 174	6 560	0	0	0	0		
Lac Maskinongé	consom min (L/j)	264	28	84	486	176	4 158	2 025	0	0	0	0	0	
	consom moy (L/j)	456	50	150	738	304	7 182	3 375	0	0	0	0	0	
	consom max (L/j)	648	80	240	990	432	10 206	5 400	0	0	0	0	0	
Mandeville	consom min (L/j)	198	0	0	54	22	176	0	86	306	0	1 360	0	
	consom moy (L/j)	342	0	0	82	38	304	0	150	369	0	2 300	0	
	consom max (L/j)	486	0	0	110	54	432	0	218	441	0	3 100	0	
Maskinongé amont total	consom min (L/j)	484	28	0	1 458	550	9 218	3 405	2 174	3 944	242	32 776	0	
	consom moy (L/j)	836	50	0	2 214	950	15 922	5 675	3 775	4 756	418	55 430	0	
	consom max (L/j)	1 188	80	0	2 970	1 350	22 626	9 080	5 481	5 684	594	74 710	0	
Maskinongé (aval)	consom min (L/j)	44	28	0	540	176	1 826	390	3 744	10 030	132	45 560	0	
	consom moy (L/j)	76	50	0	820	304	3 154	650	6 500	12 095	228	77 050	0	
	consom max (L/j)	108	80	0	1 100	432	4 482	1 040	9 438	14 455	324	103 850	0	

* (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2007)

Nombre de têtes de bétail par sous-bassin versant : Chevaux, ovins et caprins

Sous-bassin versant		Chèvres laitières	Chevreaux laitiers à l'engraissement	Chevaux de selle femelles	Chevaux de selle mâles	Chevaux de trait femelles	Chevaux de trait mâles	Poulains et pouliches (moins de 2 ans)	Agnelles de remplacement	Agneaux de lait	Agneaux légers	Béliers (reproducteurs)	Brebis de boucherie (Une mise bas et plus)
Matambin			15	11	8				5	6	12	3	50
Lac Maskinongé	**Nombre de têtes**	2		14	6	1							
Mandeville					7			7					
Maskinongé amont		0	0	11	12	13	4	3	0	0	0	0	0
Maskinongé (aval)				2	1	0	0	1	65	50		17	500
Total du nombre de têtes		**0**	**0**	**17**	**17**	**18**	**6**	**5**	**65**	**50**	**0**	**17**	**500**

Source : MAPAQ de Lanaudière et de Mauricie, 2013

Consommation d'eau par les élevages de chevaux, ovins et caprins

Sous-bassin versant		Chèvres laitières	Chevreaux laitiers à l'engraissement	Chevaux de selle femelles	Chevaux de selle mâles	Chevaux de trait femelles	Chevaux de trait mâles	Poulains et pouliches (moins de 2 ans)	Agnelles de remplacement	Agneaux de lait	Agneaux légers	Béliers (reproducteurs)	Brebis de boucherie (Une mise bas et plus)
consom min (L/j/a)*		1,0	1,0	26	26	39	39	26	3,6	3,6	3,6	4,00	4,40
consom moy (L/j/a)*		2,2	2,2	33	33	49	49	33	4,4	4,4	4,4	5,25	5,75
consom max (L/j/a)*		4,4	4,4	39	39	59	59	39	5,2	5,2	5,2	6,50	7,10
Matambin	consom min (L/j)	0	15	286	208	0	0	0	18	22	43	12	220
	consom moy (L/j)	0	33	358	260	0	0	0	22	26	53	16	288
	consom max (L/j)	0	67	429	312	0	0	0	26	31	62	20	355
Lac Maskinongé	consom min (L/j)	2	0	364	156	39	0	0	0	0	0	0	0
	consom moy (L/j)	4	0	455	195	49	0	0	0	0	0	0	0
	consom max (L/j)	9	0	546	234	59	0	0	0	0	0	0	0
Mandeville	consom min (L/j)	0	0	0	182	0	0	182	0	0	0	0	0
	consom moy (L/j)	0	0	0	228	0	0	228	0	0	0	0	0
	consom max (L/j)	0	0	0	273	0	0	273	0	0	0	0	0
Maskinongé amont	consom min (L/j)	0	0	286	312	507	156	78	0	0	0	0	0
	consom moy (L/j)	0	0	358	390	637	196	98	0	0	0	0	0
	consom max (L/j)	0	0	429	468	767	236	117	0	0	0	0	0
Maskinongé (aval)	consom min (L/j)	0	0	52	26	0	0	26	234	180	0	68	2 200
	consom moy (L/j)	0	0	65	33	0	0	33	286	220	0	89	2 875
	consom max (L/j)	0	0	78	39	0	0	39	338	260	0	111	3 550

* (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2007)

Nombre de têtes de bétail par sous-bassin versant : Porcs, volailles, et autres

Sous-bassin versant		Cochettes (truies de remplacement)	Porcelets non sevrés (à la mamelle)	Porcs à l'engraissement	Porcelets sevrés	Truies (une mise bas et plus)	Verrats	Veaux de lait	Gros poulets	Poules pour oeufs de consommation	Poulettes pour oeufs de consommation	Poulets à griller	Dindons à griller	Dindons lourds	Lapines de reproduction	Lapins vendus pour la chair	Sangliers (femelles)
Matambin	**Nombre de têtes**								33600			3500					
Lac Maskinongé									18900	30		66000			5		4
Mandeville				1400													
Maskinongé amont		100	400	21202	7800	420	3	0	15800	4	30000	167800	6000	7	20	47	0
Maskinongé (aval)		400	5700	11301	10780	2651	10	400	3300	6		127600					
Total du nombre de têtes		**500**	**6100**	**36503**	**18580**	**3071**	**13**	**400**	**19100**	**10**	**30000**	**295400**	**6000**	**7**	**20**	**47**	**0**

Source : MAPAQ de Lanaudière et de Mauricie, 2013

Consommation d'eau par les élevages de porcs, volailles et autres

Sous-Bassin versant		Cochettes (truies de remplacement)	Porcelets non sevrés (à la mamelle)	Porcs à l'engraissement	Porcelets sevrés	Truies (une mise bas et plus)	Verrats	Veaux de lait	Gros poulets	Poules pour oeufs de consommation	Poulettes pour oeufs de consommation	Poulets à griller	Dindons à griller	Dindons lourds	Lapines de reproduction	Lapins vendus pour la chair	Sangliers (femelles)
consom min (L/j/a)*		7,3	1	3,2	1	13,6	13,6	4,9	0,18	0,18	0,18	0,16	0,30	0,42	0,35	0,30	n/d
consom moy (L/j/a)*		9	2	4,5	2	15	15	9,0	0,25	0,25	0,25	0,33	0,35	0,51	0,69	0,47	n/d
consom max (L/j/a)*		10	3,2	10,0	3,2	17,2	17,2	13,2	0,32	0,32	0,32	0,40	0,40	0,60	1,02	0,64	n/d
Matambin	consom min (L/j)	0	0	0	0	0	0	0	6 048	0	0	560	0	0	0	0	0
	consom moy (L/j)	0	0	0	0	0	0	0	8 400	0	0	1 155	0	0	0	0	0
	consom max (L/j)	0	0	0	0	0	0	0	10 752	0	0	1 400	0	0	0	0	0
Lac Maskinongé	consom min (L/j)	0	0	0	0	0	0	0	3 402	5	0	10 560	0	0	2	0	0
	consom moy (L/j)	0	0	0	0	0	0	0	4 725	8	0	21 780	0	0	3	0	0
	consom max (L/j)	0	0	0	0	0	0	0	6 048	10	0	26 400	0	0	5	0	0
Mandeville	consom min (L/j)	0	0	4 480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	consom moy (L/j)	0	0	6 300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	consom max (L/j)	0	0	14 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maskinongé amont	consom min (L/j)	730	400	67 846	7 800	5 712	41	0	2 844	1	5 400	26 848	1 776	3	7	14	0
	consom moy (L/j)	900	800	95 409	15 600	6 300	45	0	3 950	1	7 500	55 374	2 100	4	14	22	0
	consom max (L/j)	1 000	1 280	212 020	24 960	7 224	52	0	5 056	1	9 600	67 120	2 412	4	20	30	0
Maskinongé (aval)	consom min (L/j)	2 920	5 700	36 163	10 780	36 054	136	1 960	594	1	0	20 416	0	0	0	0	0
	consom moy (L/j)	3 600	11 400	50 855	21 560	39 765	150	3 600	825	2	0	42 108	0	0	0	0	0
	consom max (L/j)	4 000	18 240	113 010	34 496	45 597	172	5 280	1 056	2	0	51 040	0	0	0	0	0

* (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2007)

Annexe 7 : Mesures de protection de la tortue des bois, conditions particulières

(Ministère des Ressources naturelles, 2004)

Lorsque permises, les activités d'aménagement dans la zone de protection doivent s'effectuer selon les conditions suivantes :

1. Les traitements sylvicoles doivent permettre le maintien de la composition des peuplements d'origine. Ils doivent assurer la conservation d'une diversité de peuplements constituée d'au moins 50 % de forêt résiduelle. Les secteurs d'intervention doivent être bien répartis dans la zone de protection.

- La taille maximale des assiettes de coupe de régénération (CPRS, CPR, CPE, etc.) est de 5 ha et la récolte des peuplements adjacents ne peut s'effectuer que lorsque la régénération a atteint 7 m dans les assiettes de coupe.
- Dans les peuplements résineux, lorsque les conditions s'y prêtent, la coupe avec protection de la haute régénération (CPHR) et la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM) doivent être favorisées, car elles permettent de conserver une structure irrégulière [1].

2. Les traitements sylvicoles doivent permettre le maintien de la structure d'origine des forêts inéquiennes [2].

3. Les traitements sylvicoles doivent permettre la protection intégrale des aulnaies.

4. Les plantations et les éclaircies précommerciales sont autorisées dans la zone de protection et pendant la période d'activité de la tortue des bois, c'est-à-dire du 31 mars au 15 novembre, si elles répondent aux exigences suivantes :

- La plantation est de faible densité; son coefficient de distribution doit correspondre à un maximum de 60 %, peu importe l'essence, et doit tendre vers une répartition uniforme des plants.
- L'éclaircie précommerciale des peuplements d'origine naturelle ou artificielle, doit permettre le maintien d'un coefficient de distribution maximal de 60 %, toutes essences confondues, et doit tendre vers une répartition uniforme des trouées. Au même moment, on doit s'assurer de nettoyer le sol forestier des débris ligneux lorsque des trouées sont créées.
- La conversion des peuplements vers le résineux où la dominance résineuse est interdite.
- Il est interdit de circuler avec de la machinerie dans cette zone, pendant cette période.

5. La construction de routes ou de chemins n'est pas permise. Seuls les sentiers d'abattage et de débardage sont autorisés.

6. L'aménagement d'aires d'empilement n'est pas permis.

7. Le drainage forestier n'est pas permis.

8. L'aménagement d'une gravière n'est pas permis.

[1] *Les peuplements résineux à structure irrégulière possèdent une structure à plusieurs étages. Cette dernière résulte de la dynamique de renouvellement du peuplement. Ainsi, au gré des perturbations naturelles, des groupes d'arbres dominants disparaissent et sont remplacés par des arbres plus jeunes.*

[2] *Les arbres qui composent la forêt inéquienne présentent une très grande variété d'âges. La forêt inéquienne s'observe principalement dans les forêts feuillues et mixtes de la zone méridionale du Québec.*

Annexe 8 : Méthode de calcul de l'Indice de Qualité de la Bande riveraine (IQBR)

L'indice de qualité de la bande riveraine est évalué d'après des observations terrain de la bande riveraine depuis le lac. On détermine approximativement le pourcentage de superficie occupé par chaque type de végétation ou d'aménagement, comme si on observait la bande riveraine en vue aérienne. On obtient ainsi une note sur 100 qui est l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) (Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 2012). Pour certains lacs, l'IQBR a été déterminé à partir des orthophotographies de 2009.

Les différentes composantes de la bande riveraine utilisées dans le calcul de l'IQBR sont décrites ci-dessous :

Composantes	Éléments
Forêt	• forêt feuillue • forêt mélangée • forêt résineuse • bordure arborescente • plantation • forêt en régénération
Arbustaie	
Herbaçaie naturelle	
Cultures	• cultures à grands interlignes • cultures à interlignes étroits
Friche, fourrage, pâturage et pelouse	
Coupe forestière	
Sol nu	• argile • sable • gravier • till • bloc
Socle rocheux	
Infrastructure	• remblai • mur de soutènement • infrastructure routière • infrastructure industrielle et commerciale • infrastructure domiciliaire • quai, rampe de mise à l'eau, barrage

Nous avons délimité des longueurs de rives homogènes, c'est-à-dire similaires sur le plan de l'aménagement et de la végétation. Pour chaque secteur, nous avons évalué la superficie de chaque composante. Nous avons validé notre évaluation sur le terrain par l'étude des photographies aériennes à notre disposition. Comme il n'était pas possible de localiser la ligne des hautes eaux pour chaque terrain, cette évaluation se veut la plus représentative possible des observations réalisées. Les bandes riveraines ont été classées en 5 catégories suivant l'IQBR obtenu.

Valeur de l'IQBR	Classe de qualité
17 à 39	Très faible
40-59	Faible
60-74	Moyen
75-89	Bon
90-100	Excellent

Annexe 9 : Plans d'eau et cours d'eau touchés par des blooms de cyanobactéries de 2004 à 2012

Lac ou rivière	Sous-bassin versant	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Lac Corbeau	Rivière Matambin						X			
Lac Matambin	Rivière Matambin							X		
Lac Maskinongé	Lac Maskinongé	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lac Mandeville	Rivière Mandeville	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rivière Mandeville	Rivière Mandeville				X		X			
Rivière Maskinongé	Rivière Maskinongé amont				X		X			

Annexe 10 : Classification des surverses des stations d'épuration

Type de classification	P	F	U	TS	AUT
Signification	Pluie	Fonte	Urgence	Temps sec	Autre
Cause	Pluie (maximum de 48 heures après la pluie)	Fonte ou inondation	Panne électrique Bris Entretien normal (nettoyage annuel des bassins par exemple)	Sous-capacité démontrée ou délais d'intervention déraisonnables	Erreur humaine, débordement non récurrent sans explication, obstruction occasionnelle
TP1	⊗	✓	✓	⊗	⊗
TP2	✓	✓	✓	⊗	⊗

(Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, 2012)

✓ : surverse autorisée ⊗ : surverse non autorisée

Annexe 11 : Nombre de débordements dans les stations d'épuration du bassin versant de 2008 à 2012

			Nombre de débordements en 2008						Nombre de débordements en 2009						Nombre de débordements en 2010						Nombre de débordements en 2011						Nombre de débordements en 2012					
Municipalité	**Trop-pleins et émissaire**	**Cours d'eau récepteur**	**P**	**F**	**U**	**AUT**	**TS**	**Total**	**P**	**F**	**U**	**AUT**	**TS**	**Total**	**P**	**F**	**U**	**AUT**	**TS**	**Total**	**P**	**F**	**U**	**AUT**	**TS**	**Total**	**P**	**F**	**U**	**AUT**	**TS**	**Total**
Maskinongé	P.P principal	Ruisseau du bout des terres	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**	1	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
	P.P Sainte-Marie	Rivière Maskinongé	0	0	2	0	0	**2**	2	0	3	6	0	**11**	1	0	8	2	0	**11**	0	0	4	2	0	**6**	0	0	4	6	0	**10**
	Total		**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**2**	**2**	**0**	**3**	**6**	**0**	**11**	**2**	**0**	**8**	**2**	**0**	**12**	**0**	**0**	**4**	**2**	**0**	**6**	**0**	**0**	**4**	**6**	**0**	**10**
Saint-Justin	P.P. n°1	Rivière l'Ormière	0	0	5	1	0	**6**	0	0	1	0	0	**1**	2	2	0	0	0	**4**	4	1	0	0	0	**5**	0	0	7	0	0	**7**
	P.P. n°2	Rivière l'Ormière	0	0	1	0	0	**1**	0	0	9	0	0	**9**	1	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	0	**0**	1	1	1	0	0	**3**
	P.P. rue Gérin	Rivière l'Ormière	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**						**0**						**0**						**0**
	T.P. entrée étangs	Rivière l'Ormière	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	78	**78**	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
	Total		**0**	**0**	**6**	**1**	**0**	**7**	**0**	**0**	**10**	**0**	**0**	**10**	**3**	**2**	**0**	**0**	**78**	**83**	**4**	**1**	**0**	**0**	**0**	**5**	**1**	**1**	**8**	**0**	**0**	**10**
Saint-Édouard-de-Maskinongé	Dév. Route 348	Cours d'eau Casaubon	47	42	0	0	0	**89**	41	30	0	0	0	**71**	28	19	0	0	0	**47**	1	0	2	1	0	**4**	7	0	1	0	0	**8**
	T.P. d'entrée	Rivière Maskinongé	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**	0	0	2	0	0	**2**	0	0	0	0	0	**0**
	Total		**47**	**42**	**0**	**0**	**0**	**89**	**41**	**30**	**0**	**0**	**0**	**71**	**28**	**19**	**0**	**0**	**0**	**47**	**1**	**0**	**4**	**1**	**0**	**6**	**7**	**0**	**1**	**0**	**0**	**8**
Saint-Gabriel	TP n°1 (regard 5)	Ruisseau Comeau	19	26	0	0	0	**45**	1	20	0	0	0	**21**	9	3	0	0	0	**12**	7	15	3	0	0	**25**	0	6	1	0	0	**7**
	TP n°2 (regard 6)	Rivière Maskinongé	73	59	0	48	44	**224**	52	73	8	0	31	**164**	42	35	4	5	12	**98**	70	29	15	0	34	**148**	26	6	19	1	20	**72**
	Total		**92**	**85**	**0**	**48**	**44**	**269**	**53**	**93**	**8**	**0**	**31**	**185**	**51**	**38**	**4**	**5**	**12**	**110**	**77**	**44**	**18**	**0**	**34**	**173**	**26**	**12**	**20**	**1**	**20**	**79**

La station d'épuration de Saint-Damien est alimentée par un réseau séparatif et ne comprend pas de dispositif de Trop-plein.

Source : SOMAE

Annexe 12: Résultats des analyses d'eau de la ZIPP de l'Ormière

Stations		T°						pH						Cond. (µS/cm²)					
		01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009	01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009	01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009
1	Pont Ormière (Pied-de-la-Côte)	15,4	16,6	17,1	15	4,5	0,5	7,8	7,7	7,9	7,8	7,7	7,6	271	404	769	2200	659	501
2	Ormière (Sicard)	16	17,7	16,7	15,1	4,7	0,4	7,8	7,9	8,1	8	7,7	8,1	226	292	507	1310	451	324
3	Des Aulnes (Sicard)	15,4	15,9	16,4	13,6	4,6	0,5	7,9	8	8,1	7,8	7,7	8	317	424	819	2280	693	522
4	Des Aulnes (Marchand)	17	18,1	16,3	13,3	6,9	2,6	7,3	7,6	7,8	7,8	7,4	7,7	135	115	122	186	165	90
5	Ormière (lac du Moulin)	21,1	23,2	22.1	18,2	6,5	2,7	5,8	6,8	6,7	6,8	6,4	6,6	15	16	17	16	33	33

Stations		NH4 (mg/L)						MES (mg/L)						COD (mg/L)					
		01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009	01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009	01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009
1	Pont Ormière (Pied-de-la-Côte)	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	173	55	70	83	26	28	6	6	8	10	5	4
2	Ormière (Sicard)	0,1	0,2	0,1	<0,1	0,2	<0,1	106	21	34	41	23	14	7	7	9	9	5	5
3	Des Aulnes (Sicard)	<0,1	<0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	75	28	37	77	24	46	3	3	4	8	49	3
4	Des Aulnes (Marchand)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	33	19	57	124	92	6	4	5	7	10	3	3
5	Ormière (lac du Moulin)	<0,1	<0,1	<0,01	0,1	<0,1	<0,1	<4,8	<4,8	7	7	<4,8	<4,8	14	14	14	15	9	8

Stations		OD (mg/L)						Turb. (UTN)						PT (mg/L)					
		01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009	01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009	01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009
1	Pont Ormière (Pied-de-la-Côte)	9,9	9,4	6	5,4	10	12,1	530	195	315	321	207	364	<0,15	0,16	0,26	0,57	<0,15	0,15
2	Ormière (Sicard)	9,9	10,5	7,1	5,8	11	13,4	320	115	179	195	120	129	0,22	<0,15	0,19	<0,3	0,15	<0,15
3	Des Aulnes (Sicard)	9,9	10	6,7	3,9	11,8	12,2	282	145	199	183	150	312	<0,15	<0,15	<0,15	<0,3	<0,15	<0,15
4	Des Aulnes (Marchand)	9,1	9,1	6	4	10,7	11,6	50	84	334	437	526	38	<0,15	<0,15	<0,15	<0,3	0,21	<0,15
5	Ormière (lac du Moulin)	5,3	8,8	5,6	5,2	9,3	11,3	3	6	1	3	1	0	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15

Stations		DBO5 (mg/L)						DCO (mg/L)						NO2-NO3 (mg/L)					
		01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009	01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009	01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009
1	Pont Ormière (Pied-de-la-Côte)	<2,7	<2,7	4	7	3	<2,7	<10	13	<10	37	<10	19	4,7	3,2	1,7	1,4	2,6	2,2
2	Ormière (Sicard)	<2,7	<2,7	<2,7	4	3	<2,7	<10	22	21	21	<10	29	3,2	3,1	1,5	2	3	1,9
3	Des Aulnes (Sicard)	<2,7	<2,7	<2,7	6	4	<2,7	<10	<10	<10	26	<10	<10	3,2	3,6	1,8	0,1	1,9	2,5
4	Des Aulnes (Marchand)	<2,7	<2,7	<2,7	6	<2,7	<2,7	<10	10	<10	19	<10	<10	1,6	0,95	0,93	0,27	1,6	0,92
5	Ormière (lac du Moulin)	<2,7	<2,7	<2,7	3	4	<2,7	29	34	43	36	28	39	<0,03	0,22	<0,03	<0,03	0,06	<0,03

Stations		CF (UFC/100ml)						Enté. (UFC/100ml)					
		01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009	01-07-2009	28-07-2009	25-08-2009	23-09-2009	20-10-2009	18-11-2009
1	Pont Ormière (Pied-de-la-Côte)	1700	2400	1200	5400	140	340	6000	2200	1500	6200	440	1000
2	Ormière (Sicard)	3000	2300	3200	106	90	360	59000	1500	350	320	610	1000
3	Des Aulnes (Sicard)	500	700	430	470	68	200	1300	1110	440	1200	144	194
4	Des Aulnes (Marchand)	440	630	2800	3100	80	56	560	9700	3600	35000	256	188
5	Ormière (lac du Moulin)	150	400	<2	5	0	<2	330	178	46	11	64	5

Annexe 13 : Évaluation de la consommation d'eau résidentielle et agricole par sous-bassin

Sous-bassin versant	Nombre de logements	Nombre d'habitants*	Consommation d'eau résidentielle en L/j**	Consommation d'eau agricole en L/j***
Rivière Mastigouche	1636	4090	1636000	0
Rivière Matambin	1277	3192,5	1277000	27 878
Lac Maskinongé	2899	7247,5	2899000	39 474
Rivière Mandeville	319	797,5	319000	10 349
Rivière Maskinongé Amont	1259	3147,5	1259000	280 424
Rivière Maskinongé Aval	1612	4030	1612000	278 553

**En prenant une moyenne de 2,5 personnes par ménage.*

*** En estimant la consommation d'eau à 400 litres par personne et par jour.*

**** Seule la consommation d'eau par le bétail a été prise en compte, compte-tenu de l'absence d'irrigation dans les grandes cultures, largement majoritaires.*

Bibliographie

AGIR Maskinongé. (2009). *Plan de réaménagement de l'environnement immédiat du lac Mandeville par la création d'une zone tampon périphérique.*

AGIR Maskinongé. (2010). *Rapport d'analyse des eaux de surface des cours d'eau de la Zone d'intervention prioritaire phosphore (ZIPP).*

Association des Industries de l'Environnement du Nouveau-Brunswick. (s.d.). *Wetland conservation and planning.* Consulté le juin 17, 2013, sur http://www.nbeia.nb.ca/: http://www.nbeia.nb.ca/pdf/Sustainable%20Community%20Design%20for%20Subdivisions.pdf

Banyahya, L. e. (2009). *Caractérisation du régime naturel du débit des bassins versants de l'est du Canada.* INRS-ETE.

Belzile, L. e. (1997). *Méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pour la protection des habitats du poisson dans les rivières du Québec.*

Biofilia. (2010). *Recommandations environnementales liées à la gestion durable des eaux de pluie et au contrôle de l'érosion et de la sédimentation.*

Blanchard, R. (1936). Études canadiennes (Deuxième série) : La région du fleuve Saint-Laurent entre Québec et Montréal. *Revue de géographie alpine*.

Boissonneault, Y. (2006). *Intégrité écologique des principaux cours d'eau du bassin.*

Boissonneault, Y. (2012). *Évaluation de la vulnérabilité à l'eutrophisation des lacs ensemencés des pourvoiries Saint-Damien, Saint-Zénon et Mastigouche (activité 3), dans le cadre du Projet de recherche sur les impacts potentiels des activités d'ensemencement de poissons.* Trois-Rivières: AGIR Maskinongé.

Boucher, I. (2010). *La gestion durable des eaux de pluie, Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale.* Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire.

Brodeur, P. (2013). Effondrement de la perchaude au lac Saint-Pierre : comment en sommes-nous arrivés là et quelles actions devront être entreprises ? *Rendez-vous Saint-Laurent.* Montréal.

Bunzli, M.-A. (1993). *Saint-Charles de Mandeville : Rapport sur la qualité de l'eau du lac Mandeville.* MRC de D'Autray.

CEHQ. (2013). *Atlas hydroclimatique du Québec méridional ; Impact des changements climatiques sur les régimes de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050.* Québec.

Centre de Référence en Agriculture et Agro-alimentaire du Québec. (2013, 10 29). *Toxicologie de la matière active : chlorpyrifos.* Consulté le novembre 04, 2013, sur Sage pesticides: http://www.sagepesticides.qc.ca/Recherche/Resultats.aspx?search=matiere&ID=112

Centre de Référence en Agriculture et Agro-alimentaire du Québec. (2013, octobre 29). *Toxicologie de la matière active : diazinon.* Consulté le 11 04, 2013, sur Sage pesticides: http://www.sagepesticides.qc.ca/Recherche/resultats.aspx?Search=matiere&ID=120

Charland, S. (2009). *Herbier du lac Mandeville.* Consulté le janvier 13, 2014, sur Comité des citoyens du lac Mandeville: http://www.lacmandeville.org/documents/documents_cclm/cclm_herbier_vo_2009.pdf

Comité des citoyens du lac Mandeville. (2008). *Qui fait quoi, comment ?* Consulté le juin 25, 2013, sur Comité des citoyens du lac Mandeville: http://www.lacmandeville.org/qui_quoi_comment.php

Conseil pour le Développement de l'Agriculture au Québec. (2005). *Quelques notions de fertilisation.* CDAQ.

Côté, P.-O. (2011). *Analyse des impacts potentiels de l'ensemencement de type dépôt-retrait sur la qualité des milieux récepteurs - Volet de l'étude du comportement des ombles de fontaine post ensemencement -.* Shawinigan: AGIR Maskinongé.

Cyr, J.-F. (2012). Impacts potentiels des changements climatiques sur les évènements hydrologiques extrêmes : sévérité des étiages et risques de crues. *Colloque Agroclimatologie.*

Cyr, M. (2012, 05 04). *Débranchement des gouttières.* Consulté le septembre 10, 2013, sur Conseil de l'Environnement de l'Estrie: http://www.environnementestrie.ca/imports/pdf/activites/ppt/cyr.pdf

Deléglise, D. (2013). *Les eaux de ruissellement : Étude typologique et solutions de gestion.* Saint-Gabriel: AGIR Maskinongé.

Dépôt, P. (2007). *Mémoire présenté aux élus du canton d'Orford dans le cadre de la consultation publique sur le réglement sur les restrictions à la conduite des bateaux lestés de type "wakeboats" et des bateaux à turbine sur le lac Bowker.*

Desautels, M. G. (2003). *Lisier ou fumier : choix selon leur influence sur le cycle terrestre de l'eau.* BAPE.

Direction générale de la recherche Agriculture et Agroalimentaire Canada. (1998). *Stratégie de recherche sur la gestion du lisier de porc au Canada.* Ministre des Approvisionnements et des Services Canada.

Dodson, J. J. (2000). *Les risques écologiques potentiels que poserait la culture en mer et l'introduction accidentelle de truites arc-en-ciel dans les rivières à saumon du Québec(particulièrement celles de la Gaspésie).* Québec: Université Laval.

Ducharme, G. (1917). *Histoire de Saint-Gabriel en Brandon et de ses démembrements.* G. Ducharme, Montréal.

Enviro-Guide. (2011). *Rapport de caractérisation de l'ichtyofaune pour la portion du ruisseau Georges-Lafrenière située entre le rang Lafrenière et le lac Maskinongé, Mandeville.* Mandeville.

Fédération Canadienne des Municipalités. (s.d.). *Fonds municipal vert.* Consulté le 11 26, 2013, sur FCM: http://www.fcm.ca/accueil/programmes/fonds-municipal-vert/ce-que-nous-finan%C3%A7ons/projets/financement-eau.htm

Gangbazo, G. e. (1993, Avril/Mai/Juin). Effets du lisier de porc sur la charge d'azote et de phosphore dans l'eau de ruissellement sous des pluies simulées. *Canadian agricultural engineering*, pp. 97-103.

Gangbazo, G. e. (1996). *Effet de l'épandage du lisier de porc sur les eaux de ruissellement et de drainage.* Québec: BAPE.

Goerig, E. (2012). Jeune poisson sous la route. *Découvrir(ACFAS)*.

Hamann, J. (2010, mai). Le péril arc-en-ciel. *Le fil*.

HBA Environnement. (2004). *Plan de restauration du lac Mandeville (Étude de pré-faisabilité).*

Hill, D. e. (n.d.). The effects of boat propeller wash on shallow lakes. Pennsylvanie, USA.

Hill, F. D. (2004). Physical impacts of boating on lakes. *Lakeline*, 15-18.

Hudon, C. (2011). Qualité de l'eau, cyanobactéries, et leurs impacts sur les poissons du lac Saint-Pierre. *Colloque sur l'état de l'écosystème du lac Saint-Pierre.* Berthier.

International Agency for Research on Cancer. (s.d.). *Chlordane and heptachlor ; IARC monographs.*

Jetté, J.-P. e. (1998). *Guide des saines pratiques forestières dans les pentes du Québec.*

Jour de la Terre. (s.d.). *Fonds Éco IGA.* Consulté le novembre 26, 2013, sur Jour de la Terre: http://www.jourdelaterre.org/2011/03/fonds-eco-iga-2/

Labexcel. (1995). *Étude sur la dégradation de la qualité de l'eau du lac Mandeville.* Joliette.

Labexcel inc. (1995). *Étude sur la dégradation de la qualité de l'eau du lac Mandeville.*

Langevin, R. e. (2008). *Méthodologie d'évaluation des cas d'érosion du réseau routier dans les forêts aménagées du Québec.*

Le Conseil canadien des ministres de l'Environnement. (2011). *Manuel des protocoles d'échantillonnage pour l'analyses de la qualité de l'eau au Canada.*

Le réseau d'évaluation et de surveillance écologique (RESE Nord). (2005). *Eaux du Nord, un guide pour concevoir et mener des observations sur la qualité de l'eau dans le nord du Canada.*

Limno-Service. (1997). *Projet d'acquisition de connaissances sur les milieux humides entre les rivières Mastigouche et Matambin, lac Maskinongé, Saint-Charles-de-Mandeville, Québec.* Saint-Charles-de-Mandeville.

Limno-Services. (1996). *Projet d'acquisition de connaissances sur l'habitat du poisson, lac Maskinongé, Saint-Gabriel-de-Brandon, Québec.*

Malo, A. (2011). *Projet de recherche sur les impacts potentiels des activités d'ensemencement de poissons sur les écosystèmes lacustres, Partie 2 : Migration du poisson post-ensemencement.* Saint-Zénon: AGIR Maskinongé.

Mercier-Blais, S. e. (2014). *Projet d'évaluation de l'impact des vagues créées par les bateaux de type wakeboat sur la rive des lacs Memphrémagog et Lovering.*

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario. (2007, mai). *Les exigences en eau du bétail.* Consulté le décembre 13, 2013, sur Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario: http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/07-024.htm#7

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. (2013). *Programme Prime-Vert.* Consulté le juin 25, 2013, sur site web du MAPAQ: http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/md/programmesliste/agroenvironnement/Pages/primevert.aspx

Ministère de l'Environnement, Gouvernement du Québec. (2000). *Suivi de la qualité des rivières et des petits cours d'eau.*

Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. (2012). *Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux.*

Ministère des Ressources naturelles. (1997). *L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier.* Québec, Québec: Gouvernement du Québec.

Ministère des Ressources naturelles. (2002). Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. Gouvernement du Québec.

Ministère des Ressources naturelles. (2004). *Mesures de protection de la tortue des bois.* Consulté le 11 27, 2013, sur Ministère des Ressources naturelles: http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/criteres-indicateurs/1/121/Faune/tortue_bois.asp

Ministère des Ressources naturelles. (2010). Guide de gestion de la déprédation du castor.

Ministère des Transports du Québec. (2004). *Manuel de conception des ponceaux.* Québec: Gouvernement du Québec.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs. (s.d.). *le réseau de surveillance volontaire des lacs : les méthodes.* Consulté le novembre 04, 2013, sur MDDEFP: http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. (2007). *Rapport d'analyse environnementale pour le programme de stabilisation des berges de la rivière Maskinongé, entre la route 138 et l'autoroute 40, sur le territoire de la Municipalité de Maskinongé par la Municipalité de Maskinongé.* Québec.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. (2005, mai 18). Politique de Protection des Rives, du Littoral et des Plaines inondables.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. (2011). *Guide de gestion des eaux pluviales.*

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. (2011). *Loi modifiant la Loi sur la qualité de l'Environnement afin d'en renforcer le respect.*

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. (2012). *Exigences relatives à la gestion des eaux pluviales.*

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. (2012). *Protocole d'évaluation et méthode de calcul de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR).* Récupéré sur http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/protocole.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. (s.d.). *Loi sur la Qualité de l'Environnement.*

Monette, F. e. (2013). *Évaluation de l'effet de coupes forestières sur l'apport en phosphore dans les cours d'eau.* Saint-Donat.

Mongeau, J.-R. (1980). *Les poissons du bassin de drainage de la rivière Maskinongé, la bathymétrie, la répartition et l'abondance relative des espèces, la croissance du maskinongé, les ensemencements, les frayères et la pêche sportive.* Bibliothèque Nationale du Québec.

Morin, R. (2012). *L'érosion et la sédimentation des cours d'eau liées aux activités du castor : Proposition d'une démarche de gestion durable.* Université de Sherbrooke.

MRC de D'Autray. (1993). *Saint-Charles de Mandeville, rapport sur la qualité de l'eau du lac Mandeville.*

Municipalité de Mandeville. (2008, juin 2). Premier projet de règlement numéro #346-2008 sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale visant la protection des rives et du littoral.

Municipalité de Saint-Damien. (1995, août 12). Règlement de lotissement.

Municipalité de Saint-Damien. (2009). Règlement relatif à la renaturalisation des rives dégradées.

Municipalité de Saint-Damien. (2009). Règlement sur la renaturalisation des rives dégradées.

Municipalité de Saint-Damien. (2011). *Guide pratique sur la renaturalisation des rives.*

Municipalité de Sallaberry-Valleyfield. (s.d.). *L'installation de vos gouttières est-elle adéquate ?* Consulté le septembre 10, 2013, sur Ville de Sallaberry-Valleyfield: http://www.ville.valleyfield.qc.ca/sites/default/files/pdf/environnement/gouttieres_environnement_escouade_verte_valleyfield.pdf

Nadon, L. (2009, octobre 29). *La gestion du Castor.* Consulté le 06 18, 2013, sur AGIR Pour la Diable: http://www.agirpourladiable.org/liens/la_gestion_du_castor_29_oct_09.pdf

Ouranos. (2013). *Adaptation aux changements climatiques : Un outil informatif à l'intention des intervenants membres des Organismes de bassin versant du Québec.*

Pike, R. e. (2010). *Compendium of forest hydrology and geomorphology in British Columbia; Chapter 12 :Water quality and forest management.* Gouvernement de Colombie-Britannique.

RAPPEL. (2012). *Guide technique : Gestion environnementale des fossés.*

Roy, J.-L. (2007). La Petite histoire de Mandeville. Mandeville.

Roy, L. (2008, décembre). *3 scénarios pour la caractérisation les sources de migration du phosphore vers le lac Mandeville.* Consulté le 12 01, 2013, sur Association des citoyens du lac Mandeville: http://lacmandeville.org/documents/documents_mddep/mddep_lroy_apports_phosphore_3sc_200812.pdf

Saint-Damien, M. d. (1995). Plan d'urbanisme.

Statistique Canada. (2006). *Utilisation et mode d'occupation des terres et pratiques de gestion.* Consulté le octobre 30, 2014, sur Statistique Canada: http://www.statcan.gc.ca/pub/95-629-x/2007000/4182415-fra.htm

Statistique Canada. (2011). *Recensement de l'agriculture, pratiques de travail du sol utilisées pour préparer les terres pour les semis.* Consulté le octobre 30, 2014, sur Statistique Canada: http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?lang=fra&retrLang=fra&id=0040205&pattern=004-0200..004-0242&tabMode=dataTable&srchLan=-1&p1=-1&p2=31

Teknika HBA. (2008). *Plan directeur de conservation du lac Maskinongé.*

Teknika HBA. (2010). *Suivi de la qualité de l'eau du lac Maskinongé-Année 2010.*

Ville de Québec. (2012). *Guide du promoteur : Conception d'un projet de développement résidentiel fictif.*

Ville de Québec. (s.d.). *Puits ou tranchée d'infiltration.* Consulté le septembre 10, 2013, sur Ville de Québec: https://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/soutien_aux_projets/residentiel/developper_bassins_versants/docs/fiches_gestion_eaux_pluviales/5_puits_ou_tranchee_infiltration.pdf

Ville de Thetford Mines. (s.d.). *Débranchement des gouttières.* Consulté le septembre 10, 2013, sur Ville de Thetford Mines: http://www.ville.thetfordmines.qc.ca/info.php?noPage=130

Washington State, Department of Ecology. (2010). *How to do stormwater sampling ; A guide for industrial facilities.*

GLOSSAIRE

AGIR Maskinongé	*Association de la gestion intégrée de la rivière Maskinongé*
BV	*Bassin versant*
CRÉ	*Conférence régionale des élus*
CRRNT	*Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire*
FAQDD	*Fond d'action québécois pour le développement durable*
FDR	*Fond de développement régional*
GIEBV	*Gestion intégrée par bassin versant*
GIRE	*Gestion intégrée des ressources en eau*
IDEC	*Indice diatomées de l'Est du Canada*
IQBP	*Indice de qualité bactériologique et physico-chimique*
IQBR	*Indice de qualité des bandes riveraines*
LQE	*Loi sur la qualité de l'environnement*
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 aux changements climatiques*
MFFP	*Ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs*
MRC	*Municipalité régionale de comté*
MRN	*Ministère des Ressources naturelles*
MSP	*Ministère de la Sécurité publique*
MSSS	*Ministère de la Santé et des Services sociaux*
MTQ	*Ministère des transports du Québec*
OBV	*Organisme de bassin versant*
PDE	*Plan directeur de l'eau*
PDZA	*Plan de développement de la zone agricole*
PRDIRT	*Plan régional de développement intégré des ressources naturelles et du territoire*
Prime-Vert	*Programme d'appui en agro-environnement du MAPAQ*
ROBVQ	*Regroupement des organismes de bassins versants du Québec*
RSVL	*Réseau de surveillance volontaire des lacs*
SADC	*Société d'aide au développement de la collectivité*
TNO	*Territoire non organisé*

UFC	*Unité formant colonie*
UPA	*Union des producteurs agricoles*
UTN	*Unité de turbidité néphélométrique*
ZGIRE	*Zone de gestion intégrée des ressources en eau*
ZIPP	*Zone d'intervention prioritaire phosphore (mise en place dans le cadre du programme Prime-Vert*