Plan stratégique de développement durable de la pêche au saumon atlantique de la rivière Ouelle

Pour la Société de gestion de la rivière Ouelle (SGRO)

Réalisé par l'OBAKIR

Rivière Ouelle

OBAKIR
Organisme de bassins versants de Kamouraska, L'Islet et Rivière-du-Loup

Grâce à la participation financière de :

La fondation pour la Conservation du SAUMON ATLANTIQUE

The ATLANTIC SALMON Conservation Foundation

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Responsable du document, recherche, rédaction et cartographie

Véronique Furois, chargée de projet, technicienne en écologie, Organisme de bassins versants de Kamouraska, L'Islet et Rivière-du-Loup (OBAKIR)

Révision et commentaires

Guy Langlais, Société de gestion de la rivière Ouelle (SGRO)

Jérémie Caron, biologiste, conseiller stratégique en environnement

Correction et commentaires

Les membres du conseil d'administration de la SGRO

Anne-Marie Jean, biologiste, analyste - secteur hydrique, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Elise Marquis, biologiste, directrice adjointe et chargée de projet, OBAKIR

Frédéric Raymond, directeur général, Fédération québécoise pour le saumon atlantique

Jérôme Doucet-Caron, biologiste, responsable des territoires fauniques structurés, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Manon Ouellet, biologiste, chargée de projet, OBAKIR

Pascale Dumont-Bédard, directrice générale, Promotion Kamouraska

Roger Cloutier, ingénieur, conseiller en agroenvironnement, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Thérèse Brodeur, conseillère en développement rural, service du développement territorial, MRC de Kamouraska

Valérie Labrecque, coordonnatrice, service de gestion intégrée de l'eau, MRC de Kamouraska

Référence à citer :

FUROIS, V. 2016. *Plan stratégique de développement durable de la pêche au saumon atlantique de la rivière Ouelle*. Organisme de bassins versants de Kamouraska, L'Islet et Rivière-du-Loup (OBAKIR). Produit pour la Société de gestion de la rivière Ouelle (SGRO). 83 p.

REMERCIEMENTS

La rédaction de ce plan de conservation a été possible grâce au financement de la Fondation pour la conservation du saumon atlantique (FCSA).

Un merci spécial à Guy Langlais, membre du conseil d'administration de la SGRO, pour son accompagnement tout au long de la rédaction, ses commentaires, ses réflexions et son dévouement pour la ressource saumon! Je voudrais aussi remercier mes collègues, l'équipe de l'OBAKIR, pour leur soutient et leurs conseils. De plus, la participation de partenaires à commenter et à bonifier ce document est à souligner :

Les membres du conseil d'administration de la SGRO
Anne-Marie Jean, MDDELCC
Frédéric Raymond, FQSA
Jérôme Doucet-Caron, MFFP
Pascale Dumont-Bédard, Promotion Kamouraska
Roger Cloutier, MAPAQ
Thérèse Brodeur, Service du développement territorial, MRC de Kamouraska
Valérie Labrecque, Service de gestion intégrée de l'eau, MRC de Kamouraska

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION i

REMERCIEMENTS iii

TABLE DES MATIÈRES v

LISTE DES FIGURES vii

LISTE DES PHOTOS vii

LISTE DES TABLEAUX viii

LISTE DES CARTES viii

LISTE DES ACRONYMES ix

1. INTRODUCTION 1

2. OBJECTIF 3

2.1 Développement durable 3

2.1.1 Protection et conservation environnementales 3

2.1.2 Développement économique 4

2.1.3 Acceptation sociale 4

PREMIÈRE PARTIE

3. LE CONTEXTE HISTORIQUE 5

3.1 Disparition et retour du saumon 5

3.2 Pressions passées sur la ressource 5

4. LA RÉGLEMENTATION 7

4.1 Plan de gestion provincial 7

4.2 Statut fédéral 8

5. LA RESSOURCE ET SON HABITAT 11

5.1 Rivière à saumon 11

5.2 Habitat salmonicole 11

5.3 Saumon et température de l'eau 11

5.4 Refuge thermique 12

5.5 Fosses et sanctuaires 13

5.6 Obstacles à la montaison du saumon 14

5.7 Évolution de la population 15

5.7.1 Ensemencement 15

5.7.2 Seuil de conservation 16
5.7.3 Inventaire des juvéniles 17
5.7.4 Barrière de comptage 17
5.7.5 Calcul statistique (estimation de la population) 17
5.8 Frayère 18
5.9 Exploitation 18
5.10 Pressions actuelles sur la ressource 19
5.10.1 Braconnage et pêche sportive 19
5.10.2 Prédateurs piscivores 19
6. LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE OUELLE 21
6.1 Superficie et localisation 21
6.2 Profil de la rivière Ouelle 21
6.3 Réseau hydrologique du bassin versant 22
6.4 Régime hydrique 23
6.5 Dépôt de surface 24
6.6 Zone à risque 25
6.6.1 Embâcle et inondation 25
6.6.2 Érosion et sédimentation 25
6.7 Territoires structurés et zones d'intérêt particulier 28
6.8 Tenure des terres 28
6.9 Utilisation du territoire 28
6.9.1 Milieu forestier 29
6.9.2 Milieu agricole 30
6.9.3 Milieux humides 32
6.9.4 Transport des hydrocarbures 32
6.10 Bande riveraine 33
6.11 Accessibilité à la rivière et sentiers pédestres 35
6.12 Qualité de l'eau 36
6.12.1 Physico-chimique 36
6.12.2 Biologique 37
6.12.3 Couleur de l'eau 38

7. LE CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE 39

7.1 Social 39

7.2 Économique 40

DEUXIÈME PARTIE

8. LES CONSTATS ET LES RECOMMANDATIONS 43

9. CONCLUSION 57

10. CARTES 59

RÉFÉRENCES 69

ANNEXE 1. Schéma des sept classes de refuge thermique 77

ANNEXE 2. Neuf mandats de la SGRO 79

ANNEXE 3. Test de corrélation de Spearman 81

ANNEXE 4. Tableau des recommandations 83

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Dimensions du développement durable associées aux pôles de la conservation. 3

Figure 2. Carte générale des zones. 7

Figure 3. Aire de répartition de la population de saumon atlantique de l'intérieur du Saint-Laurent. 8

Figure 4. Inventaire du saumon atlantique fait à la pêche électrique par le MRNF. 17

Figure 5. Nombre de capture sportive dans la rivière Ouelle. 18

Figure 6. Données d'exploitation sportive du saumon atlantique dans la rivière Ouelle 18

Figure 7. Représentation du modèle d'élévation numérique. 21

Figure 8. Profil du tracé de la rivière Ouelle et de ses principaux affluents sur l'ensemble de son parcours. 22

Figure 9. Tracé de la rivière Ouelle de la fin du 19e siècle à 2011. 26

Figure 10. Utilisation du territoire. 29

LISTE DES PHOTOS

Photo 1. Érosion de falaises, en amont du secteur du Cran rouge. 27

Photo 2. Superficie en culture à l'intérieur de la bande riveraine de 3 mètres. 34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Unités de production salmonicole dans la rivière Ouelle. 11

Tableau 2. Températures optimales et létales selon le stade de croissance du saumon atlantique. 12

Tableau 3. Liste des ensemencements de saumons atlantiques juvéniles dans le réseau hydrographique de la rivière Ouelle. 16

Tableau 4. Données de montaison de la barrière de comptage..... 17

Tableau 5. Longueur des cours d'eau et superficie des sous-bassins. 22

Tableau 6. Débits enregistrés à la station hydrométrique 022704, de 1983 à 2013. 23

Tableau 7. Prévision des débits pour la rivière Ouelle, 2040-2070. 24

Tableau 8. Données du suivi de l'indice de santé du benthos (ISBg). 37

LISTE DES CARTES

Carte 1. Utilisation du sol et localisation du statut de rivière à saumon. 60

Carte 2. Localisation des refuges thermiques observés à partir des images infrarouges aéroportées. 61

Carte 3. Fosses à saumon et chemins d'accès 62

Carte 4. Sanctuaires où la pêche au saumon atlantique est interdite. 63

Carte 5. Obstacles infranchissables, limite de la marée, barrages, territoires particuliers, tenure des terres, milieux humides..... 64

Carte 6. Sous-bassins versants de la rivière Ouelle..... 65

Carte 7. Zones à risque d'inondation et d'érosion..... 66

Carte 8. Indice de qualité de la bande riveraine, sur la largeur minimale de 3 mètres..... 67

LISTE DES ACRONYMES

AÉC	Aire équivalente de coupe
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CIEM	Conseil international pour l'exploration des mers
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CRRNT	Commissions régionales des ressources naturelles et du territoire
FQSA	Fédération québécoise pour le saumon atlantique
IQBR	Indice de qualité de la bande riveraine
ISBg	Indice de santé du benthos (cours d'eau à substrat grossier)
ITA	Institut de technologie agroalimentaire
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MES	Matières en suspension
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MPO	Ministère Pêches et Océans Canada
MRN	Ministère des Ressources naturelles
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
OBAKIR	Organisme de bassins versants de Kamouraska, L'Islet et Rivière-du-Loup
PDE	Plan directeur de l'eau
PRDIRT	Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire
SGFK	Société de gestion de la faune du Kamouraska
SGRO	Société de gestion de la rivière Ouelle
TPHE	Technologie de la production horticole et de l'environnement
ZEC	Zone d'exploitation contrôlée

1. INTRODUCTION

Le saumon atlantique est un important symbole du patrimoine des provinces de l'Atlantique et du Québec. Possédant une valeur intrinsèque sans pareille, le saumon représente également un indicateur de santé de l'environnement, un objet de respect de même qu'un attrait écotouristique et économique important. L'état des stocks de saumon atlantique ne cesse d'inquiéter les intéressés à la conservation et à l'exploitation de cette espèce. Au Québec, les efforts des intervenants et des différents paliers de gouvernements n'ont pas su corriger à long terme les situations problématiques identifiées et les populations de saumon sont aujourd'hui fragilisées, voir précaires (FQSA, 2015).

La rivière Ouelle est située à la limite ouest de la distribution du saumon atlantique sur la rive sud du Saint-Laurent. Sa conservation est primordiale puisqu'elle est une richesse patrimoniale écologique; étant la première rivière à l'est qui a le statut de *rivière à saumon*, décrété en 1966. Aussi, parce que la rivière Ouelle présente des particularités environnementales difficiles qui créent un stress important sur les populations présentes et qui mettent en jeu la pérennité même du saumon.

C'est la Société de gestion de la rivière Ouelle (SGRO) qui gère l'activité de pêche au saumon sur la rivière Ouelle. Contrairement à d'autres gestionnaires, comme la zone d'exploitation contrôlée (ZEC) qui voit à la gestion et à la conservation de la faune sur les territoires publics, la SGRO gère la pêche en territoire privé. La SGRO est signataire d'un protocole d'entente avec le ministre des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), en vertu des articles 36 et 37 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune sur des terres privées*, afin de faciliter l'accès aux terres privées et l'optimisation de la ressource.

La SGRO est un organisme sans but lucratif et son mandat est de « promouvoir, encourager, favoriser la pratique de la pêche au saumon et de regrouper les personnes intéressées dans l'aménagement et la protection de la ressource et des habitats »; le tout se faisant selon les principes du développement durable (SGRO, 2014).

Comme les données de décompte ou d'estimation des populations de saumon ne sont plus disponibles depuis plusieurs années, que les captures de saumon sont plutôt faibles et que la rivière Ouelle fait face à des contraintes naturelles d'étiage et de réchauffement de l'eau majeures; l'élaboration d'un plan de conservation s'avère une nécessité pour assurer la pérennité du saumon atlantique dans la rivière Ouelle. Le plan de conservation propre aux particularités de la rivière Ouelle prend donc en compte tous les aspects du développement durable et constitue le noyau de la démarche de travail.

La première partie du document rassemble toutes les informations connues à ce jour. Leur mise en commun donne un portrait qui vise à présenter les forces et les faiblesses du milieu. La rivière Ouelle sert depuis plusieurs années de laboratoire pour de nombreux chercheurs afin d'étudier différentes dynamiques (érosion, sédimentation, température de l'eau, etc.). Des études scientifiques publiées récemment ont permis de tracer un portrait le plus exact et fidèle du milieu, et de constater que certaines informations sont encore manquantes.

Dans la deuxième partie du document, à partir des principales problématiques soulevées précédemment, des recommandations sont émises en vue de trouver des solutions à ces différents problèmes. Des pistes d'actions, des mesures de gestion et d'acquisition de connaissance sont évaluées afin d'aiguiller les acteurs du milieu dans leur prise de décisions face à la gestion de la rivière et par le fait même, devenir le *Plan de développement* de la SGRO à court, moyen et long terme. Différents intervenants du territoire représentants les sphères environnementale et socio-économique ont été consultés, soit les différents ministères (MFFP, MDDELCC et MAPAQ), la MRC de Kamouraska, le monde municipal, Promotion Kamouraska et la FQSA.

2. OBJECTIF

L'objectif principal du projet consiste à rédiger un **plan de conservation,** essentiel pour assurer la conservation du saumon atlantique et son habitat ainsi qu'à valoriser la pêche comme une activité socio-économique de la région, et ce, en partenariat avec les intervenants présents. La démarche concertée du *Plan stratégique pour le développement durable de la pêche au saumon atlantique sur la rivière Ouelle* se veut unique par l'intégration du concept de développement durable.

2.1 Développement durable

Selon la définition donnée dans le rapport Brundtland en 1987 et la *Loi sur le développement durable* du Québec (2006), le développement durable est un « développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement » (MDDELCC, 2015).

2.1.1 Protection et conservation environnementales

La conservation est une application du développement durable à un milieu naturel et au patrimoine écologique qu'il abrite. Ce concept s'applique donc à la rivière Ouelle et à sa ressource saumon. Trois pôles y sont aussi associés (protection, aménagement et mise en valeur) et peuvent être associés à chacun des trois domaines du développement durable (Limoges, 2001).

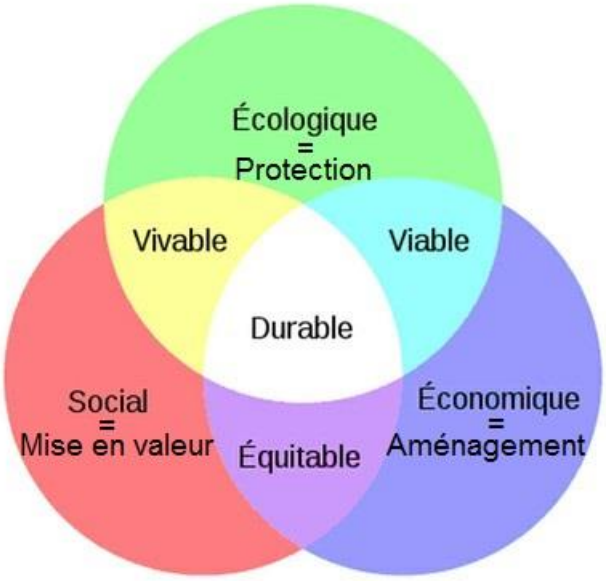


Figure 1. Dimensions du développement durable associées aux pôles de la conservation.

2.1.2 Développement économique

Les rivières à saumon du Québec constituent un apport économique d'importance pour plusieurs régions du Québec. Une étude économique publiée par ÉcoRessource, en 2014, démontre que le saumon atlantique est l'espèce dont les retombées journalières sont les plus importantes, soit 597 $/jour. Pour la région du Bas-Saint-Laurent, on évalue qu'en 2012, les revenus générés par la pêche sportive au saumon arrivaient en 3e place avec 7,4 M $, après les revenus des activités de pêche à la truite mouchetée et de chasse à l'orignal (ÉcoRessources, 2014). La rivière Ouelle étant la rivière à saumon située la plus à l'ouest sur la rive sud du fleuve (environ 1 h 30 de Québec sur l'autoroute 20), il revient à la région de profiter de cet avantage pour en retirer un apport économique non négligeable.

2.1.3 Acceptation sociale

La gestion intégrée et rationnelle des ressources d'un territoire est le véhicule privilégié du développement durable. Une telle approche exige cependant une concertation de tous les utilisateurs concernés du bassin versant de la rivière Ouelle. L'utilisation des tables de concertation est déjà fonctionnelle (ex. OBAKIR), mais d'autres seront sans doute à créer.

3. LE CONTEXTE HISTORIQUE

Le saumon atlantique constituait la principale source alimentaire des autochtones vivant sur notre territoire. À leur arrivée en Nouvelle-France, les colons le pêchaient aussi pour leur propre consommation. Cherchant à créer un levier économique, l'intendant Talon les incita à en faire le commerce, si bien qu'en 1667, on exportait du saumon aux Antilles (Fil Rouge, Saint-Pacôme).

3.1 Disparition et retour du saumon

Dès 1860, de vastes coupes à blanc étaient effectuées dans l'amont du bassin versant de la rivière Ouelle. Les compagnies forestières utilisaient les barrages et les estacades pour rehausser localement le niveau de l'eau et ainsi permettre le transport par flottage du bois et une meilleure manipulation des billots. La fermeture de la scierie de Saint-Pacôme en 1952 a marqué la fin de la drave sur la rivière Ouelle (Groupe SALAR, 1992).

Comme l'effet des crues était minimisé par la présence de barrages, les rives de la rivière en aval du village de Saint-Pacôme se sont vues déboisées du couvert forestier qui les protégeait pour laisser place à des terres agricoles fertiles (Gidas, 1985).

Les activités forestières amenèrent la disparition du saumon. Différents facteurs en étaient la cause, le principal étant les matières en suspension générées par le flottage du bois et des moulins à scie. Les barrages empêchaient également le saumon de retourner à leurs sites de fraie et aucune loi ne réglementait la pêche et la capture de ces salmonidés, qui faisaient face à une forte pression de pêche et de braconnage (Thibault et coll., 1990).

Dès l'abandon de la drave et le démantèlement de certains barrages, au cours des années 50, on a observé un retour du saumon dans la rivière Ouelle. En 1966, la rivière a reçu le statut de rivière à saumon et a bénéficié d'un programme d'ensemencement de plus de 700 000 tacons et alevins, l'un des premiers pour les rivières de la région. Le dernier ensemencement réalisé par le ministère s'est fait en 2000 (voir section *5.7 Évolution de la population*). Ces ensemencements ont contribué à exercer la pêche sportive du saumon atlantique dans la rivière Ouelle depuis deux décennies et a permis l'établissement d'une population autoperpétuatrice.

3.2 Pressions passées sur la ressource

Vers 1955, des pêcheurs commerciaux ont découvert, par hasard, les pâturages[1] des saumons dans l'Atlantique Nord, près du Groenland. Ce fait a marqué un tournant dans

[1] Endroit où on retrouve une forte concentration de phytoplanctons, végétaux microscopiques, à la base de la chaîne alimentaire, qui servent de nourriture, entre autres, à de petits poissons et crustacés, eux-mêmes nourriture du saumon atlantique.

l'histoire du saumon atlantique puisque, dès lors, les pêcheurs commerciaux ont intensifié leurs efforts de pêche. Ils ont ainsi accéléré la baisse des stocks de saumon dans nos rivières (Aubert et coll., 1988).

La pêche commerciale du saumon a été restreinte progressivement dans les eaux canadiennes du milieu des années 1980 jusqu'à la fermeture complète en 2000 (MPO, 2014). Par contre, les saumons atlantiques dans les eaux côtières migrant vers les rivières du Québec sont toujours à risque d'être interceptés par des pêcheurs du Groenland. Le Conseil international pour l'exploration des mers (CIEM) autorise un prélèvement de l'ordre de 20 tonnes métriques aux pêcheurs groenlandais qui pratiquent la pêche de façon artisanale, à l'aide de petites embarcations et de filets maillants. Cependant, en 2012, le gouvernement du Groenland a décidé, de façon unilatérale, d'autoriser la récolte de 35 tonnes de saumons. Depuis une dizaine d'années, on dénote une escalade de la quantité de saumons prélevés par le Groenland et, en 2014, le prélèvement représentait 58 tonnes (FQSA, 2015). Selon la FQSA (2015), les prélèvements en augmentation compromettent les efforts investis pour augmenter le stock de saumon dans les rivières du Québec.

Le braconnage est aussi un véritable fléau qui se pratique au détriment de la gestion durable des ressources fauniques. À la fin des années 80, les heures de surveillance des agents de conservation avaient triplé, amenant à plusieurs arrestations qui ont permis de mettre fin à un important réseau de braconnage sur la rivière Ouelle (Groupe SALAR, 1992). Le problème a grandement diminué par la suite, car le ministère a créé un réseau pour permettre la collaboration de la population, afin de signaler les actes de braconnage (S.O.S. Braconnage).

Depuis les dernières décennies, on constate tout de même le déclin du saumon atlantique dans les rivières du Québec. La première cause du déclin serait le faible taux de survie en mer; s'additionnent les changements climatiques et les changements environnementaux dans les océans; le braconnage; les obstacles en eau douce comme les barrages, l'agriculture, l'urbanisation, l'aquaculture; les espèces fauniques envahissantes; la dégradation de l'habitat utilisé pour la reproduction en eau douce et les pêches récréative et autochtone. C'est ainsi que des associations se sont formées afin de prendre en main la conservation de la ressource saumon, impliquant des investissements importants. Depuis, novembre 2010, le saumon atlantique (population de l'intérieur du Saint-Laurent) a le statut d'espèce préoccupante au COSEPAC (MPO, 2014).

4. LA RÉGLEMENTATION

Comme la pêche est un cas de double juridiction depuis la constitution canadienne, un accord entre le Canada et le Québec a été convenu, en 1922, afin que la gestion sur les poissons d'eau douce et les poissons migrateurs soit régie par le Gouvernement du Québec (FQSA, 2015). Le Règlement de pêche du Québec (1990), issu de la Loi sur les pêches, de juridiction fédérale, délègue au ministère le pouvoir de modifier certaines modalités applicables à la pêche sportive. Il est possible qu'en cours de saison, le ministère intervienne pour fermer la pêche ou pour y modifier la limite de prise (MFFP). Le Québec a adopté, depuis 1984, le principe de la gestion « rivière par rivière ». Chaque cours d'eau est donc exploité selon ses propres caractéristiques, contrairement au gouvernement fédéral qui a adopté un système de gestion uniforme en imposant la remise à l'eau de tous les grands saumons partout dans les provinces de l'Atlantique (FQSA, 2015).

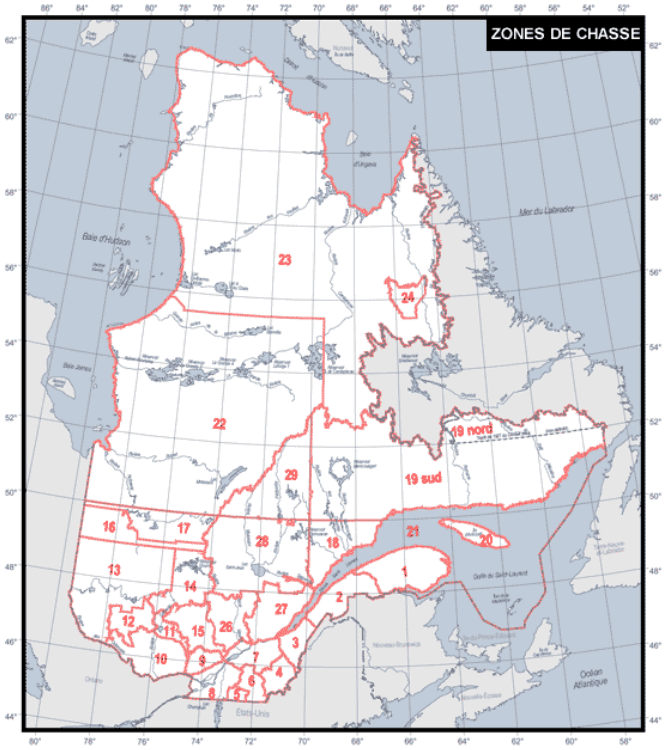


Figure 2. Carte générale des zones. (Source : MFFP, 2014)

Selon la FQSA, le Québec compte 118 rivières où remonte le saumon et est divisé en 29 zones de pêche qui prennent en compte la distribution de l'espèce (figure 2). Le pêcheur doit respecter les règles de pêche qui s'appliquent dans ces zones, ainsi que les exigences relatives au territoire qu'il désire fréquenter (MFFP). La pêche au saumon dans le bassin versant de la rivière Ouelle se trouve dans la zone 2.

4.1 Plan de gestion provincial

Dans le but de maintenir une saine gestion de la ressource et la viabilité à long terme des organismes gestionnaires de rivière, le MFFP est en élaboration d'un *Plan de gestion du saumon atlantique 2016-2026*. Dans le processus, le ministère avait fait parvenir un questionnaire afin d'obtenir l'avis des gestionnaires de l'exploitation du saumon atlantique concernant l'implantation de nouvelles modalités de pêche, le tout dans le but d'optimiser la gestion du saumon atlantique à partir de 2016. Le niveau d'exploitation serait donc adapté à l'état des populations.

Invitée à se prononcer sur le plan de gestion proposé par le ministère et compte tenu de la situation qui prévaut sur la rivière Ouelle, la SGRO s'est positionnée et est en grande partie favorable aux nouvelles mesures, soit :

- La limite de prise annuelle passerait de 7 à 4 saumons.
- La remise à l'eau des grands saumons serait obligatoire en début de saison et leur rétention serait autorisée lorsque le seuil de conservation serait atteint, selon une approche rivière par rivière.
- La possibilité de garder un grand saumon passerait de 7 à 1.
- L'instauration d'une limite quotidienne de remise à l'eau de 3 saumons; puisqu'avant, il n'y a aucune limite. **La SGRO avait proposé de l'abaisser à 2 saumons.**
- L'étiquetage d'un saumon gardé serait fait par la personne qui l'a ferrée à l'aide d'une étiquette valide qui lui a été délivrée avec son permis.
- La fermeture complète de la pêche sur les rivières en grande difficulté. **La SGRO avait demandé que ce soit les rivières n'ayant pas de délégataire qui soient touchées par cette mesure.**
- La possibilité de restrictions de prélèvement de madelaineaux sur les rivières en grande difficulté.
- L'interdiction de garder des grands saumons en dehors des rivières à saumon (ex. fleuve Saint-Laurent).

4.2 Statut fédéral

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a classifié, en 2010, la population de saumon atlantique, population de l'intérieur du Saint-Laurent (figure 3), comme étant préoccupante. Selon la FQSA et d'autres organisations œuvrant dans le domaine, l'inscription des populations de saumon du Québec sur la liste des espèces en péril du Canada ne serait pas souhaitable. Selon eux, les pêcheurs et le recrutement de nouveaux

Figure 3. Aire de répartition de la population de saumon atlantique de l'intérieur du Saint-Laurent.
Source : MPO, 2014

adeptes de la pêche permettent aux gestionnaires des revenus pouvant servir à mettre des efforts supplémentaires à la protection du saumon en rivière. Si la pêche devient interdite dans ces rivières, les efforts de protection de la ressource seront secondaires.

5. *LA RESSOURCE ET SON HABITAT*

5.1 Rivière à saumon

La rivière Ouelle possède le statut de *rivière à saumon*, en vertu du règlement de pêche du Québec, de son embouchure jusqu'à la chute du Collège, totalisant 75 km (carte 1). Pour ce qui est des sous-bassins, La Grande Rivière possède ce statut sur 30 km depuis sa confluence avec la rivière Ouelle; la rivière Chaude jusqu'au premier obstacle (environ 1 km); la rivière Sainte-Anne jusqu'à la première chute (environ 1 km) et la rivière du Rat Musqué jusqu'à son 10e km environ (Groupe SALAR, 1992).

5.2 Habitat salmonicole

On retrouve environ 80 km de cours d'eau accessibles au saumon à l'intérieur du bassin versant de la rivière Ouelle. La superficie d'habitats favorables aux saumons juvéniles est définie en unité de production. Si ce n'était des obstacles infranchissables rendant des portions de cours d'eau inaccessibles, la superficie d'habitat serait plus importante. La rivière Ouelle (cours principal) et La Grande Rivière constituent 96 % de la superficie de production (tableau 1).

Tableau 1. Unités de production salmonicole accessibles dans la rivière Ouelle.

Cours d'eau	Nombre d'unités de production Accessible	
Rivière Ouelle	387 238	57 %
La Grande Rivière	261 921	39 %
Rivière Chaude	13 781	2 %
Rivière Sainte-Anne	10 536	2 %
Rivière Damnée	0	0
Bras de la Rivière Ouelle	0	0
	673 476	100 %

(Source : Tremblay et coll., 2003)

5.3 Saumon et température de l'eau

L'augmentation de la température de l'eau est un facteur limitant à la ressource saumon. En effet, l'exposition continue du saumon à des températures élevées conduit finalement à la mortalité. Les températures critiques supérieures du saumon atlantique varient selon leur stade de développement (tableau 2). Bien que les moyennes de température mensuelles n'excèdent pas la limite supérieure requise pour le saumon, des mesures journalières peuvent atteindre et dépasser cette limite. Les populations de saumon de la rivière Ouelle, tout comme celles d'autres rivières, se sont adaptées aux conditions de leur milieu. Ce phénomène appelé génétique du paysage compare les informations génétiques aux données écologiques et spatiales de l'habitat (Manel et coll. 2003; Storfer et coll. 2007, dans Dionne, 2008); ce qui permet d'expliquer certaines différences génétiques et adaptations particulières pour une même espèce en fonction des milieux de vie différents. Cette adaptation aux températures plus élevées a tout de même ses limites, car en 1987, la température de l'eau a atteint 34 °C pendant quelques heures et le seuil létal de 27 °C a été dépassé pendant plus de 72 heures consécutives, entraînant la mortalité de plus de 250 saumons (Thibault et coll., 1990). De plus, la quantité d'oxygène dissous est inversement

proportionnelle à la température et il peut donc survenir des déficits en oxygène durant les périodes de températures élevées.

Tableau 2. Températures optimales et létales selon le stade de croissance du saumon atlantique.

Stade Activité	Température optimale (°C)	Température létale supérieure (°C)
Oeuf	0,5 – 7,2	16,0
Tacon	15,0 – 19,0	27,8
Saumoneau	3,0 – 20,0	31,0 – 32,0
Adulte (durant la migration)	7,0 – 13,0	29,0 – 30,0
(durant la fraie)	4,4 – 5,6	29,0 – 30,0

Adapté de Thibault et coll., 1990

Durant l'étiage estival, on observe les plus grands rassemblements de saumons adultes entre le secteur de la Cavée et le pont du Gouvernement (carte 4). La présence de chutes, immédiatement en amont de la Cavée, arrête la progression des saumons durant l'étiage. C'est d'ailleurs à cet endroit que plusieurs saumons ont été retrouvés morts durant la canicule de 1987 (Thibault et coll., 1990). En 2014, comme l'étiage estival était à un niveau critique, la SGRO a dû arrêter de donner des accès de pêche à ses membres, le temps que le niveau de l'eau soit de nouveau acceptable.

Problématique

1. La température de l'eau élevée menace les populations de saumon (géniteurs et tacons) dans la rivière Ouelle.

5.4 Refuge thermique

Lors de conditions thermiques défavorables, les saumons ont un comportement de thermorégulation qui fait qu'ils se déplacent vers des zones d'eau plus froide appelées refuges thermiques, traversant parfois des distances considérables (Dugdale et coll., 2015). Les refuges thermiques sont les endroits, dans la rivière, où la température est inférieure à la température générale. Compte tenu du consensus que les changements climatiques devraient augmenter les températures dans les bassins versants de saumon atlantique, les refuges thermiques vont devenir de plus en plus importants dans la réduction des mortalités estivales (Dugdale et coll., 2015).

Selon l'étude faite par Dugdale et coll. (2013), il y a sept catégories de refuges thermiques : panache de tributaire froid, suintement latéral (d'eau souterraine), ruisseau d'eau de source,

chenal latéral froid, alcôve froide, résurgence hyporhéique[2] et effluent de versant de vallée (annexe 1). Selon la même étude, dans la rivière Ouelle et La Grande Rivière, les deux catégories qui dominent sont les panaches de tributaire froid et les suintements latéraux (carte 2). Les panaches de tributaire étaient notamment plus persistants que les suintements latéraux et leur taux élevé d'observation indique que la majorité des refuges occasionnés par des affluents frais sont plus stables que les autres classes de refuges thermiques (Dugdale et coll., 2013).

Certains refuges thermiques potentiels dans la rivière Ouelle ont également été suivis par Daigle (2014) (carte 2). Dugdale (2015) a fait des suivis biologiques au refuge du rang d'Anjou (carte 2) et confirme la présence de tacons. Les grands saumons, plus souvent réfugiés dans les fosses, peuvent aussi utiliser certains refuges nommés ci-haut; toutefois, lorsque l'eau plus froide se situe sur le bord des berges, le saumon y est plus facilement repérable par les prédateurs. Les refuges thermiques jouent un rôle essentiel dans la survie des populations de tacons et des reproducteurs.

Problématique

2. Les refuges thermiques utilisés par les tacons sont mal connus et non protégés.

5.5 Fosses et sanctuaires

Une fosse, par définition, est une cuvette, de dimension variable, dans le lit de la rivière dont le courant est suffisamment calme et lent. Elles permettent au saumon, lors de sa montaison en rivière, de s'y arrêter périodiquement pour se reposer ou parfois même pour y frayer. Durant l'été, lorsque les eaux sont plus chaudes, le saumon a tendance à rechercher ces zones où l'eau est plus fraîche afin de bien s'oxygéner (Saumon Québec).

Dans la rivière Ouelle, Thibault et coll. (1990) dénombrait 51 fosses qui recélaient un certain potentiel de refuge pour le grand saumon. Suite à un inventaire réalisé en 2014 par la SGRO, il y aurait actuellement 19 fosses disponibles pour la pêche au saumon dans le cours principal de la rivière Ouelle et son principal affluent, La Grande Rivière (carte 3). En plus de la dynamique extrême de la rivière Ouelle, cette perte de 53 % des fosses serait due au mouvement subaérien des falaises en amont qui apporte une grande quantité de pierres susceptibles de remplir les fosses (voir section *6.6.2 Érosion et sédimentation*). Les fosses se remplissent donc progressivement de sédiments.

Un sanctuaire pour le saumon, où la pêche est interdite, est situé juste en amont de la fosse du Cran rouge, dans le cours principal de la rivière Ouelle (carte 4) et permet au saumon de

[2] Région dans un cours d'eau où il y a mélange des eaux souterraines et des eaux de surface.

se reposer avant de franchir les dernières chutes importantes. On en retrouve un deuxième dans La Grande Rivière, en amont de la jonction avec la rivière Chaude, à partir du pont du gouvernement jusqu'à Ixworth (carte 4).

Problématique

3. Les fosses à saumon se remplissent de sédiments et disparaissent peu à peu.

5.6 Obstacles à la montaison du saumon

Lors de sa migration, le saumon de la rivière Ouelle est confronté à plusieurs obstacles (carte 5). Sur le cours principal, il rencontre quelques chutes généralement franchissables, sauf lors de conditions de débit défavorables, dont une série de chutes en cascade dans le secteur de la Cavée qui ont une hauteur de 2 m chacune. Enfin, à 35 km de l'embouchure, la chute du Collège (figure 8), d'une hauteur de 8 m, est un obstacle que le saumon ne peut franchir. Si ce n'était de cet obstacle majeur, le saumon parviendrait à la rivière Damnée. En amont du cours principal, une série de quatre chutes se succèdent et une d'entre elles est considérée comme étant infranchissable. En ce qui a trait au Bras de la rivière Ouelle, on retrouve trois chutes dont la première est qualifiée comme franchissable, la seconde comme infranchissable, sauf pour des conditions exceptionnelles de débit, et la dernière est réputée totalement infranchissable.

À 29 km de son embouchure, la rivière Ouelle se divise en deux sections; vers l'ouest, le saumon continue dans le cours principal jusqu'à la chute du Collège, vers le sud, il accède à La Grande Rivière qu'il peut remonter jusqu'à sa source. Dans les premiers kilomètres de la rivière Chaude, une chute de plus de 5 m de hauteur empêche toute migration sur ce cours d'eau. De même pour la chute de la rivière Sainte-Anne, à environ 1 km de son embouchure, qui est aussi considérée infranchissable. La rivière du Rat Musqué est accessible jusqu'à sa source (Groupe SALAR, 1992 et Thibault et coll., 1991).

Les six barrages présents à l'intérieur du bassin versant de la rivière Ouelle sont situés en amont des chutes dites infranchissables et par conséquent ne constituent pas des obstacles à la migration du saumon. Certains secteurs sont colonisés par le castor qui aménage des barrages et perturbe la migration des saumons. Le secteur le plus problématique est celui du tronçon principal de La Grande Rivière. Certains barrages sont périodiques, car un certain nombre cède lors des crues printanières et automnales, contribuant à la problématique de transport des sédiments. Par contre, il se peut que l'enrichissement des eaux en nutriments, transportés par les sédiments fins, en aval des barrages, favorise le développement de la faune benthique et profite au développement des jeunes alevins et tacons (Comm. pers. Caron, 2015).

Il se peut que l'absence d'un chenal d'écoulement défini limite également la montaison des saumons. La plupart des rivières à saumon ont un chenal d'eau plus profond à la sortie de la rivière, qui fait le lien jusqu'à l'intérieur de l'estuaire. Dans la portion aval du bassin versant, le fait que des plaines inondables et des chenaux d'eau secondaires de la rivière Ouelle ont été endigués, déviés ou canalisés amène une problématique d'accélération de courant et de sédimentation en estuaire et dans le cours principal de la rivière, ce qui tend à diminuer la profondeur de la rivière. L'accumulation des sédiments crée un seuil qui limite probablement la montaison du saumon, c'est le cas au niveau de l'autoroute 20 (voir section *6.6.2 Érosion et sédimentation*). En effet, le redressement de la rivière pour la construction de l'autoroute 20, en 1970, a changé la dynamique hydrique dans ce secteur qui se traduit par la formation d'îlots de sédiments. Le chenal d'écoulement vient presque à disparaître, le ministère des Transports (MTQ) doit procéder à des dragages périodiques sous les traverses pour maintenir un dégagement suffisant pour l'évacuation des crues et le passage des glaces pouvant former un embâcle. Le rythme de l'aggradation est fonction des quantités de sédiments transportés par la rivière (environ à tous les 5-6 ans) (Demers et coll., 2014).

Problématiques

4. Les barrages de castor représentent des obstacles importants à la montaison du saumon.

5. L'absence de chenal d'écoulement bien défini limite la montaison du saumon.

5.7 Évolution de la population

5.7.1 Ensemencement

La rivière Ouelle a bénéficié d'un programme d'ensemencement afin d'y réintroduire le saumon. Durant les premières années du programme, des centaines de milliers d'alevins étaient introduits à des fins de repeuplement. Puis l'opération s'est poursuivie avec des tacons, afin d'assurer la conservation des populations et de soutenir la pêche sportive. Le dernier ensemencement réalisé par le ministère s'est fait en 2000 (tableau 3).

Tableau 3. Liste des ensemencements de saumons atlantiques juvéniles dans le réseau hydrographique de la rivière Ouelle.

Année	Stade				Total
	Alevin	Tacon 0+	Tacon 1+	Tacon 2+	
1961	230 000		7 000		237 000
1962	150 000				150 000
1963	100 000				100 000
1964	15 000				15 000
1967			2 000		2 000
1970			3 000		3 000
1985		17 467			17 467
1987	8 000		4 950		12 950
1988			40 228		40 228
1989			21 000		21 000
1990			32 815		32 815
1991	25 401		53 747		79 148
1992			34 145		34 145
1993			32 080	8 270	40 350
1994			49 254	28 180	77 434
1995	9 819		5 700		15 519
1996				10 620	10 620
1997				12 022	12 022
1998				12 700	12 700
1999				23 050	23 050
2000				6 840	6 840

(Adapté d'Isabel, 2007)

5.7.2 Seuil de conservation

Le nombre d'œufs requis pour atteindre le seuil de conservation sur la rivière Ouelle est de 1,7 million d'œufs, ce qui correspondrait à environ 400-500 grands saumons. Le seuil de conservation vise à préserver l'espèce tout en conservant un niveau d'abondance qui permet l'exploitation optimale de la ressource à long terme. Lorsqu'on prévoit que le seuil de conservation d'une rivière ne pourra être atteint, on oblige la remise à l'eau des grands saumons (rédibermarins[3]), ou on y interdit la pêche (Cauchon, 2015). Comme l'eau de la rivière est naturellement de couleur brune et opaque, le dénombrement s'avère très difficile. Les données sur le niveau des stocks de cette rivière sont donc peu fiables, ce qui amène à être prudent dans la gestion de la population de saumon atlantique (Tremblay et coll., 2003). De plus, comme mentionné dans la section 4.1 *Plan de gestion provincial*, le MFFP est en processus de réaliser son prochain *plan de gestion du saumon atlantique 2016-2026* et des changements sont à venir; ce qui pourrait influencer la gestion actuelle de la rivière.

[3] Lorsque le saumon atlantique revient en rivière pour se reproduire, on le nomme rédibermarin.

5.7.3 *Inventaire des juvéniles*

Afin d'effectuer le suivi des populations de saumons juvéniles, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune a réalisé un inventaire ichtyologique annuel à la pêche électrique jusqu'en 2008 (figure 4).

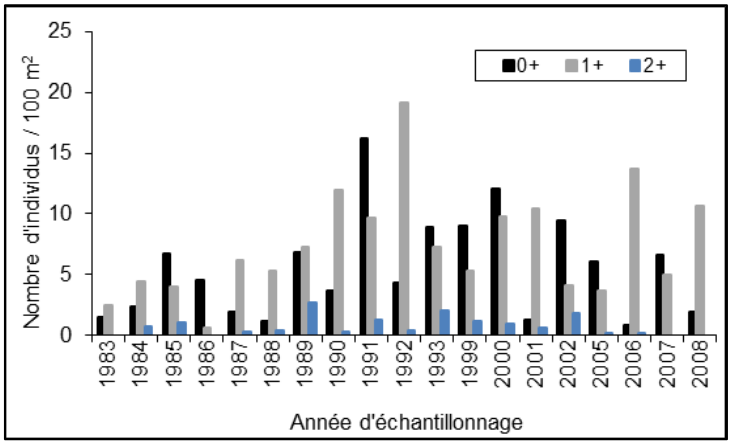


Figure 4. Inventaire du saumon atlantique fait à la pêche électrique par le MRNF. (Adapté d'Isabel, 2007)

5.7.4 *Barrière de comptage*

Entre 1984 et 1996, une barrière de comptage dénombrait les montaisons du saumon (tableau 4). Cette dernière a été abîmée dans sa dernière année de fonctionnement. Les résultats des dénombrements de ces années sont peu représentatifs puisque, lors de crues subites, une partie des saumons en montaison n'était pas dénombrée à la barrière d'arrêt. De manière générale pour l'ensemble des rivières à saumon du Québec, le saumon profite des crues pour accéder au secteur amont des rivières ce qui aurait pu grandement affecter l'évaluation des montaisons de saumon.

Tableau 4. Données de montaison de la barrière de comptage.

Année	Montaison en rivière		
	Mad.[1]	Réd.[2]	Total
1984	262	90	352
1985	187	270	457
1986	420	560	980
1987	270	270	540
1988	297	190	487
1989	722	486	1 208
1990	345	1 025	1 370
1991	198	290	488
1992	1 137	533	1 670
1993	191	309	500
1994	476	72	548
1995	302	422	724
1996	920	240	1 160

1. Mad. = madeleinau (ou unibermarin) : saumon qui a passé 1 an en mer
2. Réd. = rédibermarin : saumon qui a passé plus d'un hiver en mer.

5.7.5 *Calcul statistique (estimation de la population)*

À partir des données de captures, des débits enregistrés de la rivière et du dénombrement des montaisons en fonction des années qui étaient disponibles, un calcul statistique a été réalisé par l'OBAKIR afin de tenter d'estimer l'effectif de la population. Pour ce faire, le test de corrélation de Spearman a été utilisé. Ce dernier a été sélectionné afin d'avoir une meilleure linéarisation des données. Les résultats indiquent qu'il n'y a pas de corrélation significative entre les variables sauf pour la relation capture/débit pour les années entre

1984 et 2014 (annexe 3). Notons que le petit effectif des jeux de données des autres variables a peut-être un effet sur l'absence de corrélation. L'idéal aurait été d'avoir une plage de données plus grande. Il est donc impossible pour le moment d'utiliser ces paramètres pour évaluer la population de saumon de la rivière Ouelle. D'autres paramètres pourraient être pris en compte pour faire des relations, telles que la température de l'eau.

Problématique

6. Mis à part les statistiques de pêche, l'état des stocks du saumon est inconnu dans la rivière Ouelle.

5.8 Frayère

Les endroits de fraie dans les portions accessibles au saumon ne sont pas connus. La section en aval de la chute du Collège serait un secteur de fraie; de même que la portion de La Grande Rivière qui, pour sa part, disposerait des meilleurs sites, mais dans les deux cas, aucun document scientifique ne les détaille (Comm. pers. Langlais, SGRO, 2016).

Problématique

7. Les secteurs de fraie du saumon sont mal connus et non caractérisés.

5.9 Exploitation

L'exploitation du saumon de la rivière Ouelle à la pêche sportive a connu des fluctuations importantes (figure 5). Le pic de l'effort de pêche (nombre de jours de pêche) s'est produit en 1990 (figure 6). Depuis 1997, on remarque une diminution de la fréquentation qui entraîne une augmentation du succès de pêche qui tend par contre à diminuer depuis 2012. L'effort de pêche se consacre principalement dans les fosses contingentées, soit celles de la Cavée et du Cran rouge.

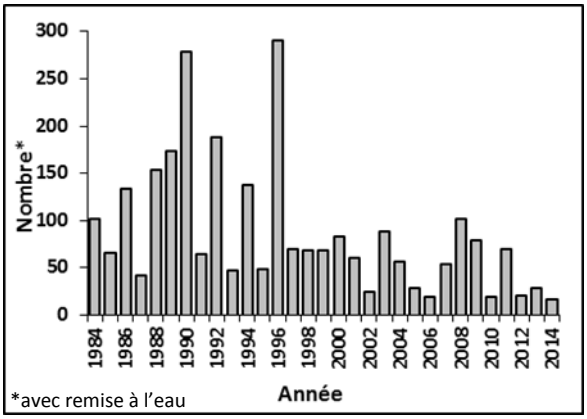


Figure 5. Nombre de capture sportive dans la rivière Ouelle. (MFFP et Saumon Québec, 2015)

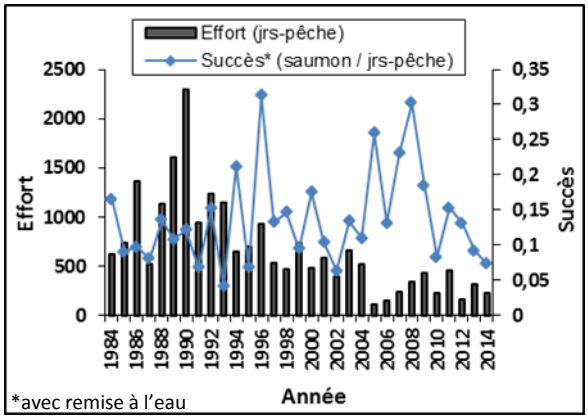


Figure 6. Données d'exploitation sportive du saumon atlantique dans la rivière Ouelle. (MFFP et Saumon Québec, 2015)

Problématiques

8. La diminution de la fréquentation par les pêcheurs (l'effort de pêche).

9. L'effort de pêche se concentre principalement dans le même secteur, soit les fosses de la Cavée et du Cran rouge.

5.10 Pressions actuelles sur la ressource

5.10.1 Braconnage et pêche sportive

Le braconnage se pratique au détriment de la gestion durable des ressources fauniques. À la fin des années 80, les agents de conservation avaient mis fin à un important réseau de braconnage sur la rivière Ouelle (Groupe SALAR, 1992). Le problème a grandement diminué par la suite, par contre les heures de surveillance aussi.

La pêche récréative peut aussi créer une pression sur la ressource. C'est pourquoi, avec les nouvelles mesures du plan de gestion du ministère, l'enregistrement obligatoire des remises à l'eau permettrait d'avoir un portrait plus exact de la pression de pêche.

Problématique

10. La SGRO n'a pas le financement pour assurer la présence, à temps plein, d'un assistant pour la protection de la ressource dont l'enregistrement des remises à l'eau.

5.10.2 Prédateurs piscivores

La population de bar rayé du fleuve Saint-Laurent est disparue vers le milieu des années 60. En 1996, au provincial, cette espèce a reçu le statut officiel de population disparue. En 2001, les travaux de réintroduction de l'espèce ont débuté (MFFP, 2009). Actuellement, des suivis annuels de la population sont faits par le MFFP dans la rivière Ouelle. Le bar rayé ne monte pas assez loin dans la rivière pour se nourrir des œufs de saumons. Par contre, bien qu'on n'en ait pas encore retrouvé dans les contenus stomacaux des bars, ces derniers pourraient constituer une menace potentielle lorsque les saumoneaux dévalent au printemps. C'est le cas dans la rivière Miramichi, au Nouveau-Brunswick. Des études sur le régime alimentaire des bars rayés ont été effectuées et certains bars avaient entre 1 et 6 smolts (saumoneaux) dans leurs estomacs (MPO, 2015).

Un inventaire ichtyologique effectué en 2000, par le MRNF (aujourd'hui le MFFP), au moyen de bourolles, de verveux et de filets maillants, signalait la présence exceptionnelle du grand brochet. Il s'agit de la seule population répertoriée dans le Bas-Saint-Laurent. Ce poisson fréquente les zones tranquilles de la rivière Ouelle, c'est-à-dire en aval, où le courant est faible et où les zones d'inondation sont fréquentes (Furois, 2009). Aucune étude n'a été

réalisée pour connaître l'état de la population et son influence sur le saumon atlantique de la rivière Ouelle.

Selon le MFFP, la truite arc-en-ciel a des impacts négatifs importants sur nos poissons indigènes et leurs habitats. Ce salmonidé tolère davantage l'eau chaude que l'omble de fontaine et le saumon atlantique. Selon les prévisions du changement climatique, elle accèdera à un plus grand nombre de rivières dont les eaux sont actuellement encore relativement froides. La truite arc-en-ciel a une niche écologique qui s'apparente à celle de la truite mouchetée et des saumoneaux. Elle crée par conséquent une pression additionnelle sur les espèces indigènes en entrant en compétition pour l'espace et la nourriture. Elle est présente dans la rivière Ouelle; les pêcheurs au saumon en capturent. Afin de mieux documenter la propagation de la truite arc-en-ciel dans les rivières de l'est du Québec, le ministère a mis sur pied un suivi des captures basé sur la déclaration volontaire des pêcheurs sportifs.

Problématiques

11. On connaît peu l'impact du bar rayé et du grand brochet sur les saumoneaux en période de dévalaison dans l'embouchure de la rivière Ouelle.

12. On connaît peu l'impact la population de la truite arc-en-ciel dans la rivière Ouelle.

6. LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE OUELLE

6.1 Superficie et localisation

Le bassin versant de la rivière Ouelle, d'une superficie de 848 km^2, chevauche deux régions administratives : Bas-Saint-Laurent et Chaudière-Appalaches. Il comprend onze municipalités et un territoire non organisé. Les habitats du saumon atlantique se concentrent à Rivière-Ouelle, Saint-Pacôme, Saint-Gabriel-Lalemant et Saint-Onésime-d'Ixworth. La source du cours principal de la rivière Ouelle se trouve à Sainte-Perpétue pour se terminer dans le fleuve à la hauteur de la municipalité de Rivière-Ouelle.

6.2 Profil de la rivière Ouelle

La rivière Ouelle a une longueur de 76 km, dont 26 km sont ouverts à la pêche sportive au saumon (Saumon Québec, 2015). Le bassin versant de la rivière s'étend le long d'un gradient altitudinal de 0 à 600 m (figures 7 et 8). Les quinze premiers kilomètres, situés dans le secteur aval de la rivière, coulent dans les basses terres de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. Ils sont caractérisés par un écoulement qui serpente dans un relief peu prononcé, avec une large plaine inondable; où l'agriculture est abondante. Puis, à partir de Saint-Pacôme, on retrouve le piémont. Il est distinct par ses berges hautes et escarpées soumises à l'érosion, ses glissements de terrain et à ses accidents topographiques. Le secteur de la Cavée en est un bon exemple (figure 8). À mesure que l'on se dirige vers l'extrémité sud du bassin versant, le relief s'accentue pour devenir les monts Notre-Dame, dans les Appalaches. Les berges atteignent une hauteur de 25 m par endroits. La chute du Collège est localisée dans ce secteur. Cette dernière section de 40 km, le plateau, couvre la plus grande partie du bassin

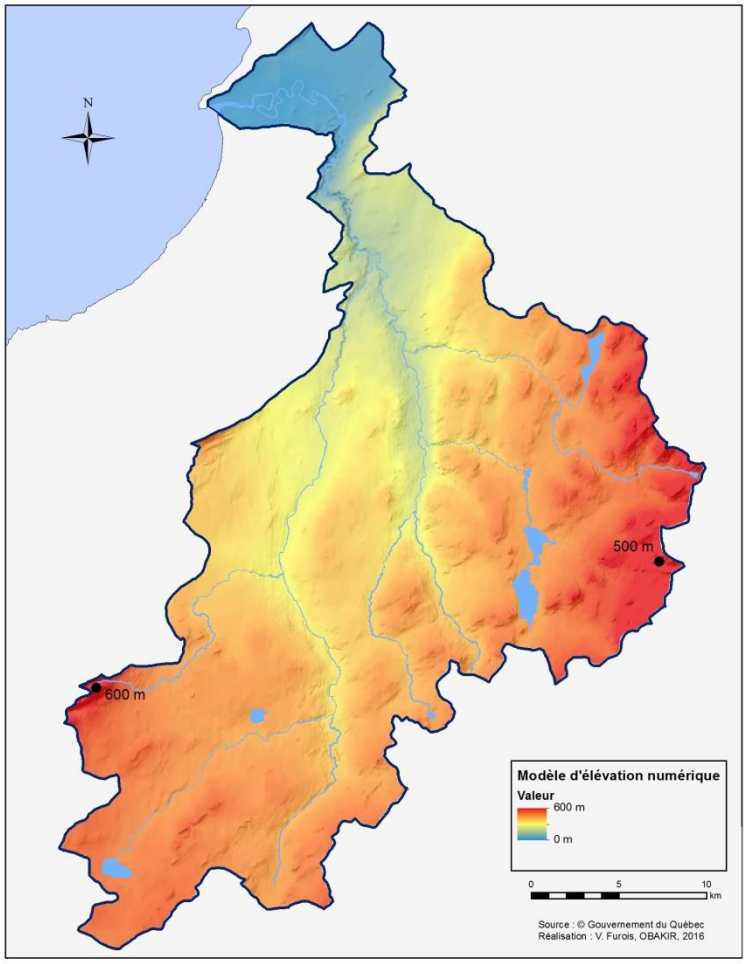


Figure 7. Représentation du modèle d'élévation numérique.

versant (Thibault et coll., 1990). Il est caractérisé par des berges hautes, quelques rapides et des chutes d'eau.

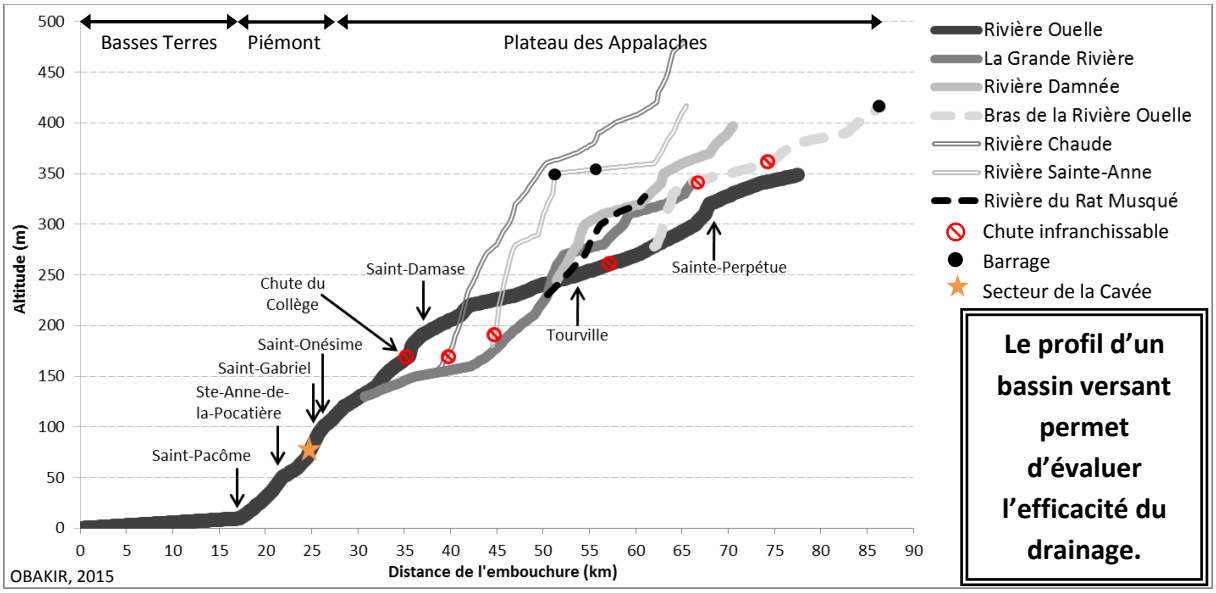


Figure 8. Profil du tracé de la rivière Ouelle et de ses principaux affluents sur l'ensemble de son parcours.

6.3 Réseau hydrologique du bassin versant

Le bassin versant de la rivière Ouelle se divise en sept sous-bassins (tableau 5 et carte 6). Bien qu'il n'y ait pas de grandes étendues d'eau, on y retrouve toutefois quelques petits plans d'eau. Ils sont au nombre de 16 et totalisent une superficie de 8,5 km^2; soit environ 1 % de la superficie du bassin versant. Les lacs Therrien (1,3 km^2), Sainte-Anne (3 km^2) et Chaudière (1,3 km^2) sont les plus importants et se trouvent à la tête de leur sous-bassin respectif (carte 6). Ils sont des sources importantes qui alimentent la rivière Ouelle. Des chutes sont présentes dans ces rivières (figure 8 et carte 5) (voir la section *5.6 Obstacles à la montaison du saumon*).

Tableau 5. Longueur des cours d'eau et superficie des sous-bassins.

Cours d'eau et sous-bassin	Longueur (km)	Superficie (km^2)
Rivière Ouelle	75	300
La Grande Rivière	30	138
Rivière Chaude	24	102
Rivière Sainte-Anne	22	103
Rivière du Rat Musqué	12	45
Bras de la Rivière Ouelle	24	113
Rivière Damnée	17	47
	195	848

Le fleuve a une influence sur l'eau de la rivière (carte 5). À marée haute, l'eau salée se mêle à celle de la rivière jusqu'à 5 km de l'embouchure. Cependant, elle peut refouler l'eau de la rivière jusqu'à 11 km de cette dernière (Pilote et Doucet, 2004).

6.4 Régime hydrique

Avant 1960, les débits de la rivière Ouelle étaient contrôlés en bonne partie par des barrages qui servaient pour la drave, ce qui minimisait les effets de crue dans le bassin inférieur de la rivière (Gidas, 1985). Dans le passé, des barrages ont également été aménagés à des fins de régularisation des débits en périodes d'étiage, mais n'ont jamais été utilisés à ces fins, dont ceux du lac Sainte-Anne, du lac Blanc et du lac Chaudière. Selon le répertoire des barrages du Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), on retrouve encore six barrages sur le territoire du bassin versant de la rivière Ouelle (carte 5).

La rivière Ouelle est dotée d'une station hydrométrique qui mesure son niveau d'eau et son débit. Elle est située à 2,7 km en aval du pont de la route près de Saint-Gabriel-Lalemant. La combinaison des caractéristiques de pente, de forme du bassin versant et l'importance du niveau de déboisement entraînent un temps de réponse rapide lors d'une période de crue. Ceci serait en partie dû à une faible capacité de rétention des eaux de ruissellement et de percolation par la végétation et les lacs (Thibault et coll., 1990). Selon les données du CEHQ (tableau 6), les valeurs de débit maximal seraient notées en avril et en mai. Les débits d'étiage sont enregistrés en février, en août et en septembre.

Tableau 6. Débits enregistrés à la station hydrométrique 022704, de 1983 à 2013.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Maximun mensuel (m^3/s)	42,45	17,50	234,70	427,00	316,00	122,70	246,00	181,80	218,80	263,40	122,80	107,80
Moyenne mensuelle (m^3/s)	4,81	2,64	8,39	64,48	38,00	11,80	8,80	6,67	6,29	12,01	14,17	8,34
Minimum mensuel (m^3/s)	0,42	0,28	0,27	1,48	2,18	0,70	0,44	0,27	0,22	0,41	0,97	0,72
	Débit de crue printanière				Débit d'étiage d'été				Débit d'étiage d'hiver			
Valeur extrême (m^3/s)	427				0,22				0,26			
Moyenne annuelle : 15,53 m^3/s												

Source : MDDELCC (CEHQ), 2015

Les changements climatiques devraient avoir un impact sur le régime hydrique du Québec méridional. Le CEHQ présente les prévisions de débit pour la rivière Ouelle (tableau 7) basée sur des projections hydrologiques produites selon des pratiques de modélisation largement reconnues par la communauté scientifique (CEHQ, 2015). Il est admis que les températures de l'eau dans les bassins versants de latitude nord sont en hausse et continueront probablement dans ce sens en conséquence aux changements climatiques (Dugdale et coll., 2015). La température de l'eau est étroitement liée au débit d'étiage. Moins il y a d'eau dans la rivière, plus le réchauffement est rapide et tend à atteindre des valeurs potentiellement dangereuses pour le saumon. Il est à souligner que les prévisions de débit d'étiage estival sont alarmantes. En effet, les étiages estivaux seront plus sévères et plus longs, avec un débit

pouvant diminuer de 40 à 50 % sur une durée de 30 jours consécutifs aux 5 ans (CEHQ, 2015).

Tableau 7. Prévision des débits pour la rivière Ouelle, 2040-2070.

Régime hydraulique	Durée / récurrence	Changement	Probabilité	Variation
Crues printanière	Débit de pointe, 2 ans	Stable	—	- 2 à -6 %
	Volume 14 jrs / 2 ans	Diminution	Probable	-3 à -9 %
	Date	Diminution	Très probable	-9 à -15 jours
Crues estivales et automnales	Débit de pointe, 2 ans	Augmentation	Probable	3 à 9 %
Étiages hivernaux	Débit moyen 7 jrs / 2 ans	Augmentation	Très probable	18 à 30 %
	Débit moyen 7 jrs / 10 ans	Augmentation	Très probable	15 à 25 %
	Débit moyen 30 jrs / 5 ans	Augmentation	Très probable	30 à 50 %
Étiages estivaux	Débit moyen 7 jrs / 2 ans	Diminution	Très probable	-30 à -42 %
	Débit moyen 7 jrs / 10 ans	Diminution	Très probable	-27 à -42 %
	Débit moyen 30 jrs / 5 ans	Diminution	Très probable	-40 à -50 %
Hydraulicité	Débit moyen annuel	Stable	—	- 2 à -6 %
	Débit moyen hiver-printemps	Augmentation	Très probable	6 à 10 %
	Débit moyen été automne	Diminution	Probable	-5 à -15 %

Adapté de CEHQ, 2015

Problématiques

13. Les faibles débits en période estivale constituent une menace majeure pour les populations de saumon en rendant les montaisons plus difficiles, en limitant l'accessibilité aux sites de fraie et en diminuant l'habitat salmonicole.

14. En conséquence aux changements climatiques, il est prévu que les étiages estivaux seront plus sévères et plus longs, avec un débit pouvant diminuer de 40 à 50 % sur une durée de 30 jours consécutifs aux 5 ans.

6.5 Dépôt de surface

Dans la section de l'embouchure du bassin, on retrouve différents types d'argiles présentant une valeur agricole intéressante de par leur fertilité. Aussi, il y a la présence d'îlots de sols organiques tourbeux, impropres à l'agriculture, mais qui font l'objet d'exploitation par l'entreprise Tourbière Lambert. En s'éloignant vers l'amont, ce sont des sols sablonneux et très graveleux, avec une forte présence de roches et cailloux arrondis. Dans cette section, on retrouve aussi les « cabourons », collines de quartzite et de conglomérat calcareux qui ont résisté au passage des glaces (Baril et Rochefort, 1965). La montagne Thiboutot en est un exemple. De Saint-Onésime-d'Ixworth jusqu'à Tourville, la pédologie est constituée de loams de tills; cette section est caractérisée par un relief irrégulier à pente raide et de nombreuses roches angulaires composent le sol. Au pourtour de la rivière, on retrouve des sols sablonneux et très graveleux où on y observe de nombreuses roches arrondies (Baril et Rochefort, 1965).

6.6 Zone à risque

6.6.1 Embâcle et inondation

Les rives de la rivière Ouelle sont reconnues pour avoir fait l'objet de plusieurs inondations. La rivière est sortie de son lit en 1941, en janvier 1958, le 6 août 1981 et le 5 avril 2005. Les gonflements de la rivière Ouelle ont laissé chaque fois des dégâts importants dans la municipalité de Saint-Pacôme (Municipalité de Saint-Pacôme - site Web). Les zones à risque se concentrent dans la partie aval du bassin (carte 7). Taylor (2010) met en évidence deux causes distinctes à la formation d'embâcles. Dans la section de méandres en aval, les embâcles ont lieu principalement en raison de dégels au milieu de l'hiver. En amont de cette section, à la hauteur de Saint-Pacôme, les embâcles peuvent être liés aux crues printanières élevées, mais surtout à la diminution subite de la pente (figure 8). Ces obstructions de glace peuvent migrer vers l'aval dans la section sinueuse. Dans la section linéaire en amont de la rivière, les épisodes d'embâcles se produisent rarement ; bien que les résultats indiquent que des événements ont commencé à se produire dans la dernière décennie (Taylor, 2010).

6.6.2 Érosion et sédimentation

Lors d'inondation, les sols sablonneux des berges gorgées d'eau sont soumis au décrochage lorsque l'eau se retire (Bourque, 2004). Les problèmes d'érosion et de sédimentation occasionnés sont localisés entre Saint-Pacôme et l'embouchure et sont causés en partie par l'absence de végétation le long des rives, la présence de dépôts sablonneux et le comportement hydrologique extrême de la rivière. Pour des débits variant entre 149 à 344 m^3/s, le transport des sédiments mesuré dans le secteur de Saint-Pacôme peut fluctuer entre 291 et 13 417 tonnes par jour (Groupe SALAR, 1992).

Selon les prévisions de débit en lien avec les changements climatiques, il pourrait y avoir une augmentation des débits moyens hiver-printemps (tableau 7). Cette augmentation prévue laisse présager une pression supplémentaire sur les talus pouvant les rendre encore plus sujets à l'érosion (Comm. pers. Cloutier, 2016, *ing*.).

Le dépôt de sédiments se traduit en perte d'habitats aquatiques soit principalement le colmatage des sites de fraie et le remplissage des fosses. Le tronçon amont a une capacité de transport et de charriage élevé. Quant au tronçon aval, il subit un ensablement attribué à sa faible pente hydraulique. La figure 9 démontre le tracé de la rivière Ouelle avant la construction de l'autoroute 20; puis la migration des dépôts sédimentaires occasionnée par le lit de la rivière qui a été linéarisé pour les travaux de construction. Cette modification d'écoulement occasionne des interventions de dragage de galets et de graviers de façon récurrente, tous les 5 ans, puisque la rivière tend naturellement à former des méandres (OBAKIR, 2014 – Fiche 30).

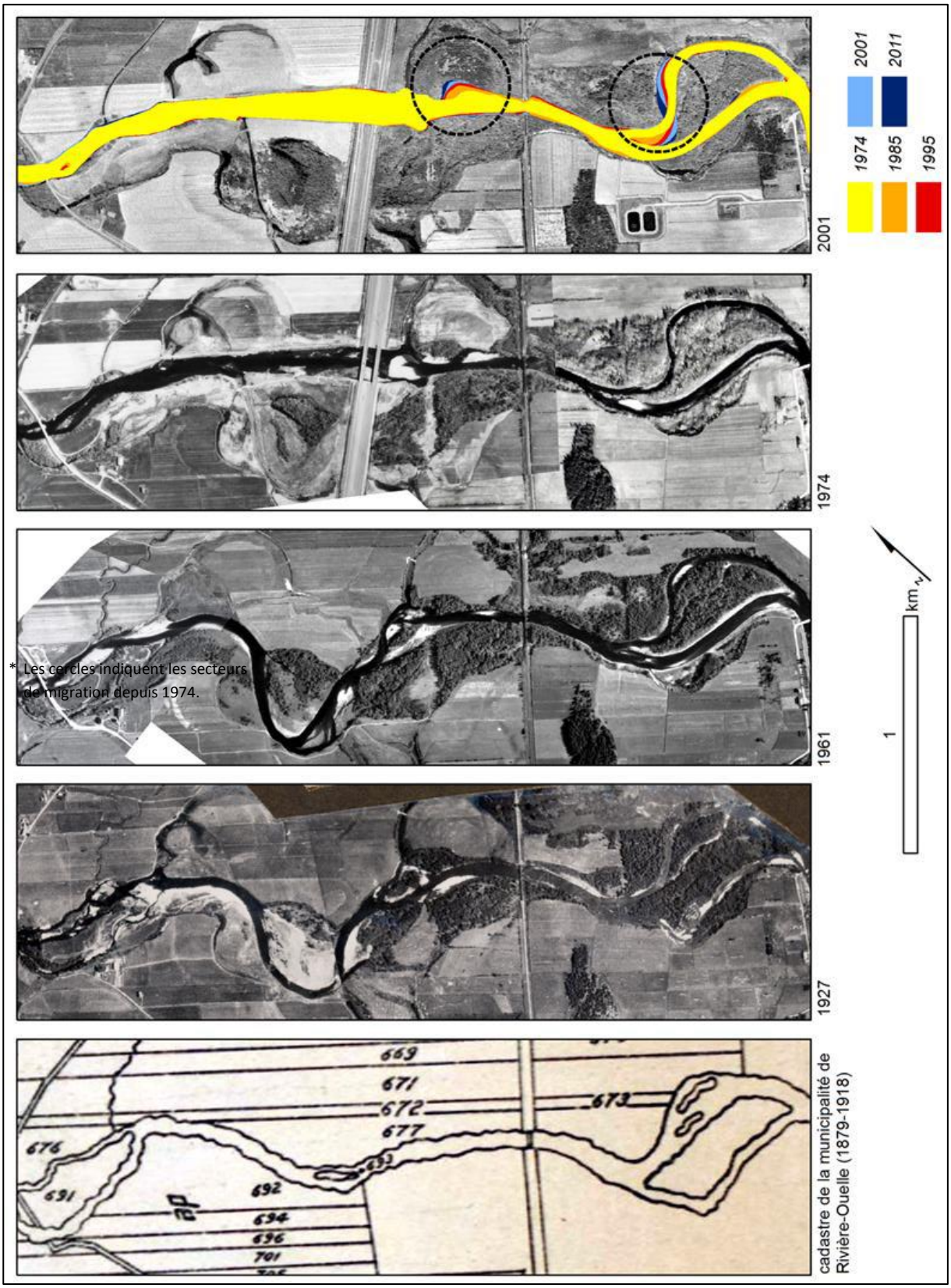


Figure 9. Tracé de la rivière Ouelle de la fin du 19e siècle à 2011. (Source : Demers et coll., 2014)

De plus, un important décrochage des falaises en amont du secteur du Cran rouge apporte une grande quantité d'agrégats qui sont de nature à remplir les fosses à saumon (photo 1). Selon Hamel (2012), ce sont les mouvements subaériens[4] qui contribuent à la dynamique d'érosion des berges. Les mouvements subaériens d'effritement sont considérés comme un mécanisme préparatoire affaiblissant la berge et facilitant l'érosion par les mouvements de masse et l'érosion fluviale (Hamel, 2012). Dans le cas de la rivière Ouelle, au niveau de Saint-Onésime-d'Ixworth, ces mouvements génèrent des épaisseurs d'érosion variant de 5 à 50 mm par mois; l'épaisseur d'érosion variant selon le mois et la position sur la berge. L'étude conclut que les mouvements les plus fréquemment répertoriés sont les chutes de blocs et de pierres (50 %) qui se produisent principalement à l'automne et au printemps lorsque la température oscille autour de 0 °C ou lorsque des précipitations liquides surviennent et/ou des cycles gel-dégel (Hamel, 2012).

Photo 1. Érosion de falaises, en amont du secteur du Cran rouge.

Problématiques

15. L'érosion dans le secteur de Saint-Pacôme occasionne le transport de plusieurs tonnes de sédiments qui, en se déposant, engendrent la perte d'habitat aquatique et par le fait même, une élévation du lit de la rivière.

16. Le dragage récurrent en aval de l'autoroute 20, altère périodiquement la qualité de l'habitat aquatique.

17. L'érosion et le transport de blocs et de pierres provenant des falaises en amont du secteur du Cran rouge sont en partie responsables du remplissage des fosses à saumon situées en aval.

[4] Se dit d'un dépôt formé à l'air libre (dépôts éoliens, éboulis).

6.7 Territoires structurés et zones d'intérêt particulier (carte 5)

On retrouve une zone d'exploitation contrôlée, la ZEC Chapais, gérée par la Société de gestion de la faune du Kamouraska (SGFK). Ce territoire abrite une forêt classée exceptionnelle, *La forêt rare de l'Étang-de-l'Écluse*, soit un peuplement pur de pins rouges ayant plus de 100 ans (MRNF, 2003). Cette désignation la protège de toute exploitation forestière. On trouve aussi le sanctuaire d'Ixworth, où la chasse et la pêche sont interdites. Des sentiers y sont aménagés et on y retrouve des panneaux d'interprétation. De plus, il y a un important ravage de cerf de Virginie : le *Ravage de La Grande Rivière*. À cheval sur le territoire de la ZEC Chapais et le sanctuaire d'Ixworth, des centaines de cerfs viennent y passer l'hiver.

6.8 Tenure des terres (carte 5)

Datant du régime seigneurial, les terres privées acquises avant juin 1884 impliquent que certains des propriétaires possèdent le fond des cours d'eau et sont détenteurs exclusifs des droits de pêche. Malgré ce privilège, les tenants doivent se conformer aux lois et règlements qui régissent les cours d'eau. Tandis que pour le mode de tenure privé, acquis après le premier juin 1884, le lit du cours d'eau n'appartient pas au propriétaire, ce qui ne limite pas le droit de pêche publique, mais restreint l'accessibilité à la rivière (Groupe SALAR, 1992). Dans ces cas, ce sont les articles 36 et 37 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune sur des terres privées* qui s'appliquent. Il peut y avoir une entente signée entre le ministère et un ou des propriétaires fonciers permettant l'accès au territoire privé (CRRNT, 2010). Dans tous les cas, il faut obtenir la permission des propriétaires pour y pêcher. Les droits d'accès entre la SGRO et les propriétaires seront à renégocier dès 2017.

On retrouve le saumon atlantique principalement au niveau des terres à tenure privée sur la rivière Ouelle, puisque des obstacles infranchissables l'empêchent d'atteindre les sections de terres publiques; à l'exception de l'amont du sous-bassin de La Grande Rivière.

Problématique

18. Les accès aux secteurs de pêche sont localisés sur des terres privées.

6.9 Utilisation du territoire

L'exploitation forestière et agricole des bassins versants des rivières à saumon et l'utilisation des berges et des rives de cours d'eau à des fins municipales ou industrielles sont parmi les principales sources d'impacts environnementaux affectant les rivières à saumon (FQSA, 2004). Des représentants de la SGRO et des secteurs de la forêt, agricole et municipal ont chacun un siège au conseil d'administration de l'OBAKIR afin de traiter des sujets les concernant.

De plus, un comité s'est mis sur pied, pour le secteur aval de la rivière Ouelle, dans lequel différents acteurs du milieu (dont la SGRO et l'OBAKIR) siègent à une table de concertation. Le but de ce comité est d'élaborer un plan d'action pour encadrer les différentes interventions à faire dans le bassin versant afin de répondre aux diverses préoccupations soulevées telles que l'érosion des berges, les inondations, les embâcles et les étiages sévères. La variabilité climatique est intégrée dans les démarches du comité afin de mettre en place des mesures durables.

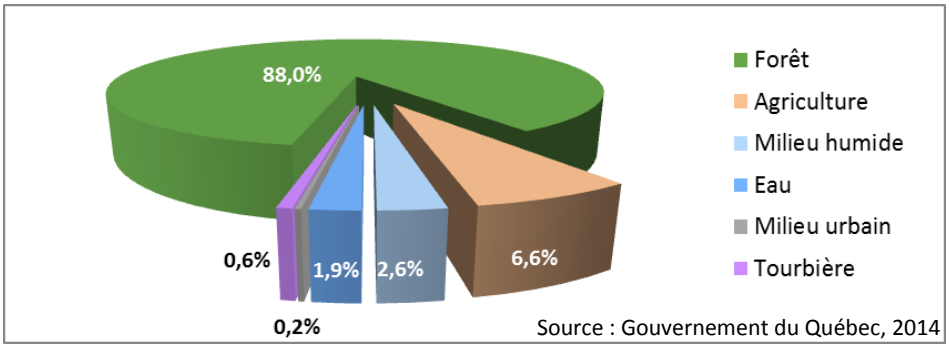


Figure 10. Utilisation du territoire.

6.9.1 Milieu forestier

La forêt est étroitement liée à l'eau. En effet, elle réduit les effets des inondations, prévient l'érosion du sol, régule le niveau de la nappe phréatique et assure une alimentation en eau de bonne qualité. Elle occupe la majeure partie (88 %) du bassin versant de la rivière Ouelle (figure 10). Elle est répartie de façon non uniforme entre les terres à tenure privée et publique. La forêt est utilisée principalement sur une base économique par les forestiers et sur une base du bien-être par le secteur récréotouristique (chasse et pêche, pratique de sport, ressourcement, etc.). La *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*, adoptée en 2010, accorde un rôle important au *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire* (PRDIRT) dans le processus de planification forestière qui doit intégrer la vision régionale et prendre en compte les orientations et les objectifs du PRDIRT.

En raison de la précarité du saumon, le MRN (aujourd'hui MFFP) a pris des mesures visant à éviter une augmentation des débits de pointe. Selon ce document, l'aire équivalente de coupe (AÉC) de tout bassin versant de rivières à saumon et de certains de leurs tributaires dont la superficie est égale ou supérieure à 100 km^2 doit être maintenue égale ou inférieure à 50 %. Cet *objectif de protection et de mise en valeur* sera intégré à la stratégie d'aménagement durable des forêts (Desrosier et coll., 2013).

Le réseau routier situé en forêt publique est très développé. Une telle densité de chemins est problématique du point de vue de la biodiversité. Étant une cause d'apport en sédiments

dans les cours d'eau, les nouvelles techniques de voiries forestières se sont adaptées à cette problématique en détournant les eaux de fossés et en évacuant l'eau de ruissellement de surface des chemins (Molloy et coll., 2001). Malgré ces efforts, plusieurs études ont démontré que les ponceaux causent un accroissement de la sédimentation dans les cours d'eau. Les grandes quantités de sédiments fins transportées peuvent colmater les lits de graviers et de galets dans lesquels fraient les salmonidés. Ce phénomène peut causer l'asphyxie des œufs ou empêcher les alevins d'émerger du gravier et, ainsi, perturber la reproduction des poissons (Bérubé et coll., 2010). De plus, la présence des anciens chemins hors d'usage, avec des fossés de ruissellement toujours actifs, peut aussi apporter des matières en suspension dans l'eau, contribuer au ruissellement des eaux et accélérer les débits dans la rivière (Bérubé et coll., 2010)**.**

En ce qui a trait aux bandes riveraines en milieu forestier, voir la section *6.10 Bande riveraine*.

Problématique

19. Les secteurs forestiers potentiellement problématiques ne sont pas répertoriés.

6.9.2 Milieu agricole

La pollution diffuse d'origine agricole est l'une des premières causes de la dégradation des cours d'eau en milieu rural (MDDELCC, 2015). Le drainage intensif pratiqué depuis plus de 50 ans et l'intensification des systèmes de culture sont en partie responsables de cette situation. Au lieu de stagner et de s'infiltrer dans le sol, une partie des eaux de pluie ruisselle rapidement vers les fossés et les cours d'eau en entraînant avec elles la terre, les nutriments et les pesticides (MDDELCC, 2015). De plus, comme le démontre la carte 7, on cultive (culture annuelle) dans les zones inondables qui sont mises à nu à l'automne; le retrait des eaux après l'inondation occasionne l'érosion de surface, créant : sédimentation, apport de nutriments et de pesticides à la rivière.

L'agriculture occupe en grande partie la portion aval du bassin versant de la rivière Ouelle (carte 1). Pour ce qui est du type d'exploitation agricole présent, la production laitière prédomine, ce qui explique que la culture fourragère représente près de 50 % des cultures assurées du bassin versant. Par contre, depuis les dernières années, les superficies des cultures annuelles (blé, maïs, canola et soya) sont à la hausse. L'utilisation de pesticides (insecticide, herbicide, fongicide, etc.) est d'usage courant pour ces cultures. Présentement, les données sur la concentration des pesticides dans la rivière Ouelle ne sont pas connues. Si la tendance de l'augmentation des superficies en culture annuelle se maintient, l'impact des pesticides sur les cours d'eau sera plus important. De plus, la pratique du semis-direct remplace graduellement le labourage. Malgré que cette méthode évite de laisser les sols à nu

au moment des inondations printanières, il y a toutefois un traitement herbicide pour brûler les prairies précédentes et un autre pour contrôler les mauvaises herbes dans la culture. L'utilisation de pesticides perturbe l'environnement (Giroux, 2004). Or, la rivière Ouelle serpente le secteur agricole sur environ 18 km, sans compter ses chenaux secondaires, et est exposée à des déversements dus à l'érosion et aux ruissellements.

Les activités agricoles peuvent avoir des conséquences directes sur le retour des saumons reproducteurs à leur rivière. Le rôle prédominant de l'olfaction dans le « homing[5] » est prouvé scientifiquement. À l'aide de son odorat extrêmement sensible, le saumon reconnaît l'odeur de sa rivière qu'il mémorise lors de son départ pour la mer. L'atrazine, un pesticide utilisé entre autres pour la culture du maïs, à une concentration aussi faible que 0,5 µg/l, a des effets d'interférence olfactive chez le saumon atlantique, ce qui pourrait brouiller les signaux chimiques qui permettent aux poissons de s'orienter vers les frayères (Moore et Waring, 1998 dans Tellier, 2006).

En ce qui traite de la capacité de support en phosphore total, Gangbazo et coll. (2005) a tenté d'établir une norme pour certains bassins versants agricoles au Québec. Selon leur calcul, dès que la somme des cultures dépasse 5 % d'un bassin versant, il y a un risque que ce dernier devienne en surplus de phosphore. Il est important de mentionner que ce calcul exclut les superficies en fourrage malgré l'épandage de fumier associé. En 2014, la proportion de la superficie en culture annuelle à l'échelle du bassin versant était de 1,3 %. Par contre, si l'on considère seulement la portion aval du bassin versant, elle passe à 12 % et l'utilisation totale du sol à des fins agricoles passe alors à plus de 60 % au lieu du 6,6 % (figure 10).

Depuis quelques années, un partenariat entre l'OBAKIR et certains professeurs du programme de *Technologie de la production horticole et de l'environnement* (TPHE) de l'Institut de technologie agroalimentaire (ITA) du campus La Pocatière permet aux étudiants et à leurs professeurs de travailler à trouver des solutions aux problématiques agroenvironnementales. Toutefois, les gestionnaires de la rivière, la SGRO, ne participent pas aux sessions de travail sur les problématiques agricoles.

En ce qui a trait aux bandes riveraines en milieu agricole, voir la section *6.10 Bande riveraine*.

[5] GERKING (1959) utilisait le terme de « homing » pour qualifier le retour d'un poisson après une migration, un déplacement accidentel ou expérimental, à un endroit bien défini.

Problématiques

20. On cultive (culture annuelle) dans les zones inondables qui sont mises à nu à l'automne (augmentant les risques d'érosion de surface/sédimentation, d'apport de nutriments et de pesticides à la rivière).

21. La rivière serpente le secteur agricole sur environ 18 km, sans compter ses chenaux secondaires et est exposée à des déversements dus à l'érosion et aux ruissellements.

22. Les gestionnaires (SGRO) ne participent pas aux sessions de travail sur les problématiques agricoles.

6.9.3 Milieux humides

Les milieux humides sont répartis sur l'ensemble du bassin versant de la rivière Ouelle. Dans la partie aval, une grande superficie de tourbière fait l'objet d'une exploitation à Rivière-Ouelle (carte 5) (voir section *6.12 Qualité de l'eau*). Peu de tourbières se retrouvent encore à l'état naturel. Les castors, abondant dans le secteur forestier du bassin versant, contribuent fortement à la proportion de milieux humides en créant des étangs ou des débordements le long des cours d'eau (voir section *5.6 Obstacles à la montaison du saumon*).

6.9.4 Transport des hydrocarbures

Le projet d'*Oléoduc Énergie Est* risque de devoir traverser plusieurs rivières. Il est prévu huit traversées dans le bassin versant de la rivière Ouelle; soit le cours principal de la rivière et trois de ses affluents, en plus de La Grande Rivière, la rivière Chaude et deux affluents de cette dernière. Le tout n'est pas sans impact et sans risque pour l'ensemble de l'écosystème aquatique. Une étude sur les bonnes pratiques et/ou meilleures technologies pour la traverse de cours d'eau par les pipelines a été demandée par le gouvernement du Québec. Plusieurs enjeux de sécurité des zones de traverse sont à prendre en compte (glissement de terrain, inondation, etc.). Lorsque des inondations surviennent, elles remettent en cause l'intégrité du pipeline en accentuant l'érosion du lit et présentent même la possibilité d'une migration du chenal. C'est le cas de la rivière Ouelle (Golder Associates, 2014 dans École Polytechnique de Montréal, 2015).

L'étude réalisée par l'École Polytechnique de Montréal (2015) portait sur les cours d'eau d'intérêt dont la ligne des hautes eaux a une largeur d'au moins 20 m. Le rapport fait mention des problèmes géotechniques dans la faisabilité des méthodes proposées pour franchir les cours d'eau. Pour la rivière Ouelle, en raison de la stratigraphie des sols qui sont surtout granulaires et du type de socle rocheux rencontré aux endroits de traverse prévus, la méthode de franchissement par forage dirigé est techniquement faisable. Cependant, il existe des risques associés aux difficultés de guidage, à l'effondrement du trou de forage, aux pertes de fluides et aux pertes par fracturation. Pour ce qui est de La Grande Rivière, la

méthode de franchissement par forage dirigé n'est pas indiquée, le socle rocheux est très fracturé et peu résistant. Pour ces deux rivières, la vulnérabilité des habitats des poissons est dite « élevée » (Polytechnique de Montréal, 2015).

Problématique
23. Risque élevé associé à la traverse du pipeline particulièrement, particulièrement dans la rivière Ouelle et La Grande Rivière.

6.10 Bande riveraine

La bande riveraine est indispensable pour protéger la dynamique naturelle de la rivière, les habitats, la faune aquatique et la faune terrestre. La *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* du MDDEFP (2005, révisée en 2015) recommande une bande de 10 à 15 mètres de largeur ou même plus, entre le milieu aquatique et le milieu terrestre, pour assurer une protection des rives. Suite à la publication de la Politique, les MRC de Kamouraska et de L'Islet ont adopté un règlement de contrôle intérimaire intégrant les dispositions de la Politique et permettant d'assurer sa mise en application.

Les activités humaines, à l'intérieur de cette bande, peuvent détruire les écosystèmes aquatiques ou compromettre fortement leur pérennité. Selon Desrosiers et coll. (2013), une bande riveraine d'une largeur de 20 mètres permet de maintenir la température de l'eau, le niveau d'oxygène, la production primaire et secondaire et de limiter l'apport de sédiments au cours d'eau. Cependant, il serait souhaitable de prévoir une augmentation de la largeur des bandes en fonction de la topographie du terrain.

Dans le cas des rivières désignées rivières à saumon en vertu du *Règlement de pêche du Québec (1990)* et en vertu de la *Loi sur les forêts,* afin de préserver la qualité de l'habitat du saumon, les bandes riveraines sont habituellement protégées sur une largeur de 60 mètres de chaque côté de la rivière. Ce règlement est valide seulement en terres publiques, aucune règlementation particulière pour les rivières à saumon n'est appliquée en terres privées.

Dans le cadre d'une exploitation agricole, selon la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, il est permis de cultiver à l'intérieur de la rive; à condition de laisser une bande de végétation naturelle d'une largeur minimale de trois mètres. Cette bande de protection doit inclure au moins un mètre sur le replat du terrain si le haut du talus se trouve à moins de trois mètres de la ligne des hautes eaux (MDDELCC, 2015). Par contre, il n'y a pas de distinctions en fonction de la taille du cours d'eau, ce qui fait que le cours principal de la rivière Ouelle a les mêmes normes de protection en milieu agricole que les tributaires et les chenaux d'écoulement secondaires. La table régionale de la faune du Bas-Saint-Laurent considère que les largeurs de bandes riveraines devraient être modulables en

fonction des conditions locales et des préoccupations émises (Desrosiers et coll., 2013). La Politique n'exclut pas la possibilité pour les différentes autorités gouvernementales et municipales d'adopter des mesures de protection supplémentaires pour répondre à une situation particulière, comme celle d'une rivière à saumon en milieu agricole.

En 2014, l'OBAKIR a procédé à une caractérisation de la portion agricole du cours principal de la rivière Ouelle. Ce travail a permis de qualifier la composition de la bande riveraine, selon l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR), à l'intérieur de segments homogènes totalisant 31,6 kilomètres de berge. Cette étude a fait ressortir une problématique majeure en ce qui a trait à la qualité de la bande riveraine. Dans certains segments, on retrouve un empiètement des superficies en culture à l'intérieur de la bande de 3 mètres pouvant représenter entre 10 et 70 % du recouvrement de la bande riveraine (photo 2) (Gagnon, 2015). Il est à noter que l'Équipe de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel du Québec (2008) recommande une largeur minimale de 10 mètres pour une bande riveraine.

Photo 2. Superficie en culture à l'intérieur de la bande riveraine de 3 mètres.

Problématique

24. Aucune règlementation particulière pour la largeur des bandes riveraines des rivières à saumon n'est appliquée en terre privée.

25. La qualité de la bande riveraine est majoritairement faible en milieu agricole et la règlementation sur la largeur minimale de la bande riveraine n'est généralement pas appliquée.

6.11 Accessibilité à la rivière et sentiers pédestres

Comme les zones d'intérêts pour la pêche se trouvent en terres privées, l'accessibilité à la rivière peut en être interdite ou compromise. Selon Groupe SALAR (1992), la rivière Ouelle est accessible par des routes secondaires ou des sentiers sur environ 29,25 km. On accède à La Grande Rivière sur 12 km par route secondaire, dont 7 km sont praticables par temps sec sur une route de gravier. La rivière Sainte-Anne est longée sur 6,5 km par des voies routières. Les rivières Damnée et du Rat Musqué ne sont accessibles que ponctuellement et la rivière Chaude ne l'est que par un sentier. Bien que certaines portions des rivières soient accessibles par voies routières ou des sentiers, les fosses d'intérêt sont parfois confinées entre des berges très escarpées nécessitant des ouvrages permettant l'accès tels des escaliers. Puisque la dernière étude sur l'accessibilité à la rivière date de plusieurs années, la SGRO a produit une carte[6] identifiant les principaux chemins et sentiers pour accéder aux 19 fosses utilisées par les pêcheurs (carte 3).

De façon plus précise, on retrouve des sentiers pédestres qui donnent accès aux pêcheurs à certaines fosses (carte 3). Celui du secteur communément appelé « la Cavée » (carte 4) donne accès à plus de 6 fosses dont deux sont contingentées soit les fosses de la Cavée et du Cran rouge. Un peu en aval, un autre sentier partant de la rue Galarneau (Saint-Pacôme) donne accès à plus de 3 fosses. Ces deux parcours sont aménagés avec des escaliers, des trottoirs de bois, des abris, un belvédère et une passerelle traversant la rivière. D'ailleurs des investissements majeurs totalisant 53 528 $, provenant entre autres de la MRC de Kamouraska, de la FQSA et des municipalités limitrophes à la rivière ont permis à la SGRO d'effectuer des travaux qui se sont terminés à l'été 2015, afin de rendre ces infrastructures sécuritaires. En aval, entre l'autoroute 20 et la rue de la Pruchière (Saint-Pacôme), un sentier donne accès à 4 fosses.

Des randonneurs utilisent également les installations présentes, afin de profiter de cette belle nature. Certains parcours sinueux d'une grande beauté, longeant la rivière, gagnent à être connus. Cependant, des sentiers donnant accès à la rivière sont mal balisés, ce qui engendre l'érosion de la berge et un risque de transport de sédiments et de nutriments vers le cours d'eau.

Problématique

26. Des sentiers donnant accès à la rivière et aux fosses sont mal balisés.

[6] http://www.st-pacome.ca/wp-content/uploads/2015/05/Carte-vue-densemble-Rivi%C3%83%C2%A8re-Ouelle-2015-05.jpg

6.12 Qualité de l'eau

6.12.1 Physico-chimique

Depuis 1979, à l'exception des années comprises entre 1986 et 2005, par l'entremise du Réseau-rivière, le MDDELCC fait le suivi mensuel des paramètres physico-chimiques et bactériologiques de l'eau au pont Guignard; à la jonction avec le chemin du Sud-de-la-Rivière (Rivière-Ouelle). Selon les résultats et de manière générale, la qualité de l'eau de la rivière Ouelle est bonne. Les coliformes fécaux sont le critère déclassant récurrent, entre une et cinq fois par année pour la période 2009-2011. En 2005, Guérineau et Plessis avaient soulevé une problématique pour un tributaire de la rivière Ouelle qui apportait une quantité importante de matières en suspension (MES) dans la rivière. L'exploitation d'une tourbière, en amont de ce sous-bassin versant, était identifiée comme le principal facteur expliquant ces apports de MES. Pour l'instant, aucune information n'est disponible pour préciser si le problème est encore présent où s'il a été corrigé. À l'été 2009, afin d'avoir des résultats pour un autre secteur du bassin versant, l'échantillonnage de l'eau s'est aussi fait au pont du Collège (pont Couvert – carte 4). Les résultats ont également permis de qualifier l'eau comme étant de bonne qualité. La qualité de l'eau des différents tributaires qui se jettent dans le tronçon principal de la rivière Ouelle, n'a jamais fait l'objet d'un suivi.

Aucun suivi n'a été fait pour déceler la présence des pesticides dans les eaux de surface ou souterraine sur le territoire de l'OBAKIR. Le degré de contamination par les pesticides dépend entre autres du temps de dégradation du produit. Ce processus dépend de sa nature, des conditions climatiques et de la nature du sol. Les caractéristiques suivantes augmentent le risque de contamination :

- le pesticide à un potentiel d'adsorption très faible;
- le pesticide à une grande persistance dans le sol;
- de fortes pluies surviennent peu après l'application du pesticide;
- le sol a une texture sableuse;
- le sol possède un faible taux en matière organique;
- la nappe d'eau souterraine est peu profonde;
- le sol est fréquemment saturé en eau (Sage Pesticides, 2015).

Problématiques

27. Les coliformes fécaux sont le paramètre déclassant récurrent de l'indice de qualité de l'eau.

28. Un tributaire de la rivière apporte une quantité importante de matières en suspension, possiblement dû à l'exploitation d'une tourbière par l'entreprise Tourbières Lambert.

29. Aucune donnée de pesticide n'est actuellement disponible pour la rivière Ouelle et ses affluents.

6.12.2 Biologique

6.12.2.1 Macroinvertébrés

Les macroinvertébrés benthiques sont des bio-indicateurs de la qualité des habitats aquatiques et, dans une certaine mesure, de la qualité de l'eau. Ce suivi biologique s'est fait au même endroit que le suivi mensuel de la qualité de l'eau, à deux reprises, au cours des dix dernières années : en 2007 par le MDDEP (maintenant MDDELCC) et en 2014 par l'OBAKIR (station aval). Les résultats, bien qu'espacés de sept ans, sont similaires et témoignent d'un certain niveau de perturbations. On le constate davantage lorsque les résultats sont comparés à ceux d'une station en amont du bassin versant, soit dans La Grande Rivière (tableau 8). La qualité de la bande riveraine et/ou la mobilité du substrat à l'endroit où ont été réalisés les échantillonnages pourraient expliquer cette qualité médiocre de la station aval.

Tableau 8. Données du suivi de l'indice de santé du benthos (ISBg).

Station	Date	ISBg
Aval	2014-09-10	57,0
	2007-09-04	49,2
Amont	2013-09-24	96,6
	2012-09-28	93,0

ISBg : Indice de santé du benthos (cours d'eau à substrat grossier)
Aval : Dans la rivière Ouelle, au pont Guignard
Amont : Dans La Grande Rivière

6.12.2.2 Diatomées

Les diatomées sont des algues microscopiques qui vivent en suspension dans l'eau ou attachées au substrat dans le fond des lacs et des rivières. Ces algues utilisent, entre autres, le phosphore et l'azote dissous dans l'eau des rivières pour leur croissance. Les sources de pollution qui rejettent du phosphore et de l'azote ont donc une influence directe sur la composition des communautés de diatomées (Campeau et coll., 2010). Ces algues sont également sensibles à l'enrichissement des eaux en matières organiques et à l'augmentation de la concentration en minéraux dissous. Elles sont de plus affectées par les métaux lourds et les pesticides. De par leur sensibilité aux nutriments (surtout le phosphore et l'azote) et à la matière organique, les diatomées sont d'excellents indicateurs du niveau d'eutrophisation[7] des cours d'eau (Campeau et coll., 2010). Les diatomées sont capables de répondre rapidement aux changements de l'environnement et intègrent l'ensemble des variations physiques et chimiques de l'eau d'où leur qualité d'indicateur biologique (OBAKIR, 2014). Ces bio-indicateurs n'ont jamais fait l'objet de suivi dans la rivière Ouelle; toutefois ces données complémentaires à celles du Réseau-rivière (bactériologique et physico-chimique) et du suivi

[7] L'eutrophisation est le processus d'enrichissement graduel d'un plan d'eau en matières nutritives, faisant passer son état d'oligotrophe (qui signifie peu nourri) à eutrophe (qui signifie bien nourri).

biologique (à l'aide des macroinvertébrés) permettraient d'avoir un portrait plus diversifié de la qualité de l'eau.

Problématique

30. Les résultats du suivi biologique à l'aide du benthos témoignent d'un certain niveau de perturbation de l'habitat.

6.12.3 Couleur de l'eau

La couleur foncée de l'eau, caractéristique de la rivière Ouelle, n'est pas synonyme d'une mauvaise qualité de l'eau pour autant. Ce sont les tanins, issus de la décomposition de la matière organique, qui donnent cette couleur particulière. Par contre, il se pourrait que cette coloration ainsi que la matière en suspension présente contribuent au réchauffement de l'eau.

7. LE CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

7.1 Social

Les activités qui animent la population locale et régionale affectent de multiples façons leur environnement. L'information, l'éducation et la sensibilisation à la conservation du saumon sont donc des outils nécessaires à mettre en œuvre, afin que les différents usagers du territoire s'entendent sur l'importance de la ressource saumon et qu'ils développent le sentiment d'appartenance, qu'ils ont un rôle à jouer pour améliorer la situation et préserver la rivière.

Le conseil d'administration de la Société de gestion de la rivière Ouelle (SGRO) est constitué de neuf administrateurs dont six sièges sont réservés aux pêcheurs et trois aux représentants de chacune des municipalités de Saint-Pacôme, de Rivière-Ouelle et de Saint-Gabriel-Lalemant. En 2016, la SGRO comptait près de 50 membres; résultat des efforts mis au recrutement qui a pratiquement doublé depuis 2012. Les résultats d'un sondage réalisé auprès des membres du conseil d'administration de la SGRO démontrent que les objectifs et les perceptions de ces derniers ne sont pas unanimes. Le présent plan devient donc un outil de développement pour les gestionnaires et les membres.

Les pêcheurs jouent un rôle prépondérant dans la conservation de la ressource saumon. La sensibilisation est de mise et ils doivent connaître l'impact de la pêche durant les épisodes de température critique et les modalités particulières de remise à l'eau. Comme la pêche n'est plus une activité de subsistance, mais plutôt récréative, la remise à l'eau comme mesure de conservation est, dans l'ensemble, bien acceptée. La graciation ouvre la possibilité à une pêche sans prélèvement (remise à l'eau intégrale) ou à des prélèvements dirigés vers un certain segment de population, soit la pêche au madeleineau seulement. Actuellement, plus de 55 % des saumons pêchés sont remis à l'eau. La grande majorité des pêcheurs de saumons (80 %) affirme qu'elle continuera à exercer cette activité même si la remise à l'eau des grands saumons devenait obligatoire (MFFP, 2015 – informations non publiées). Les efforts de sensibilisation doivent être mis sur les bonnes pratiques, dont celles de la remise à l'eau, et l'importance d'enregistrer les captures, même celles remises à l'eau.

L'activité de la pêche permet d'avoir un sentiment d'appartenance à la rivière. Par contre, depuis les dernières années, la jeunesse n'est pas au rendez-vous. En effet, le recrutement des jeunes saumoniers ne se fait plus au même rythme qu'il y a 20 ans. En plus, certains pêcheurs abandonnent la pratique de cette activité (FQSA, 2015). La SGRO s'est dotée d'une charte comprenant neuf mandats (annexe 2) dont il est, entre autres, question de l'éducation, de la promotion, du récréotourisme, de la pêche, du recrutement de la relève et du développement durable.

L'OBAKIR, en partenariat avec la SGRO et des écoles de la région, est impliqué dans un projet de mini-incubateur, *Histoire de Saumon*, un programme éducatif conçu par la FQSA. Les alevins de saumon produits sont par la suite ensemencés avec les étudiants dans la rivière Ouelle, en aval du pont de l'avenue de la Rivière, entre Saint-Gabriel-Lalemant et Saint-Onésime-d'Ixworth. Un projet pilote avec l'École Polyvalente de La Pocatière, financé par le *Programme Relève et mise en valeur, enveloppe régionale* du MFFP et organisé par la SGRO, vise à intégrer les notions de la biologie du saumon dans le programme scientifique de l'école, suivi d'une initiation à la pêche au saumon.

Problématiques

31. Les objectifs et les perceptions des membres du conseil d'administration de la SGRO ne sont pas unanimes.

32. La relève locale pour la pêche au saumon est faible.

7.2 Économique

Les activités de pêche au saumon atlantique au Québec représentent annuellement 60 000 jours de pêche, 15 000 permis de pêche et 50 millions de dollars en retombées économiques (MFFP, 2015 – informations non publiées). Dans le *Portrait du bassin versant de la rivière Ouelle* (Furois, 2009), on fait mention que les retombées économiques de la pêche au saumon sur la rivière Ouelle sont de l'ordre de 100 000 à 120 000 dollars par année pour la région. Aucune étude exhaustive n'a été réalisée, mais dans l'ensemble, il est reconnu que la pêche sportive du saumon atlantique génère des retombées économiques appréciables.

Les activités récréotouristiques occupent une place importante dans l'économie du Kamouraska. C'est d'ailleurs un des mandats de la SGRO de favoriser et développer de façon durable le potentiel récréotouristique ainsi que de promouvoir la pratique de la pêche sportive dans la région. Par contre, l'accueil et l'offre de service pour les pêcheurs à l'extérieur de la région sont mal structurés.

La possibilité de partenariats extrasectoriels entre les différents acteurs du milieu des affaires du bassin versant de la rivière Ouelle (municipalités, hébergements, restaurants, entreprises récréotouristiques et de loisirs, etc.) permettrait une économie dynamique axée sur le long terme.

L'aménagement est un pôle de la conservation associé au domaine économique du développement durable. Par des travaux d'aménagement pour la conservation ou la restauration de l'habitat du saumon, des emplois sont ainsi créés en région.

Problématiques

33. Les données sur l'apport économique de la pêche au saumon pour la région du Kamouraska sont manquantes.

34. L'offre de service pour les pêcheurs à l'extérieur de la région est mal structurée.

8. LES CONSTATS ET LES RECOMMANDATIONS

Note : l'énumération des constats et des recommandations qui suivent ne reflète pas leur priorité, mais plutôt l'ordre d'apparition des problématiques abordées dans le portrait précédent. Les recommandations qui se répètent sont en gris.

Problématique 1.
Considérant que la température de l'eau élevée menace les populations de saumon (géniteurs et tacons), il est recommandé de :

1- Établir un protocole et un processus réglementaire afin de définir à quelle température de l'eau la SGRO suspend les droits d'accès aux pêcheurs, le temps que la situation se rétablisse, comme celui établi en fonction des débits d'étiage.

2- Être en contact avec les différents chercheurs connus actuellement qui font, entre autres, des suivis de la température de l'eau à l'aide de thermographes (ex. Steven Dugdale, Anick Daigle, André St-Hilaire) ou d'autres projets de recherche qui étudient les refuges thermiques de la rivière Ouelle afin d'être au courant des nouvelles découvertes.

Problématique 2.
Considérant que les refuges thermiques utilisés par les tacons sont mal connus et non protégés, il est recommandé de :

2- Être en contact avec les différents chercheurs connus actuellement qui font, entre autres, des suivis de la température de l'eau à l'aide de thermographes (ex. Steven Dugdale, Anick Daigle, André St-Hilaire) ou d'autres projets de recherche qui étudient les refuges thermiques de la rivière Ouelle afin d'être au courant des nouvelles découvertes (voir problématique 1).

3- Faire un suivi des divers refuges thermiques connus et évaluer s'ils sont utilisés par les tacons ou non.

4- Caractériser les refuges thermiques sur la rivière Ouelle et évaluer les mesures particulières de conservation et d'aménagement pouvant être mises de l'avant pour les protéger; ex. : maintenir le couvert forestier de la bande riveraine, aménager les bandes riveraines dégradées, éviter les coupes forestières de grande superficie à proximité de la rivière Ouelle et ses affluents, etc.

5- Caractériser l'ensemble des tributaires du territoire et identifier ceux qui sont susceptibles de contribuer à la régulation de la température de l'eau de la rivière et d'évaluer les mesures particulières de conservation et d'aménagement pouvant être mises de l'avant pour les protéger.

Problématique 3.
Considérant que les fosses à saumon se remplissent de sédiments et qu'elles disparaissent peu à peu, il est recommandé de :

6- Réaliser une étude pour dénombrer, localiser et caractériser les fosses présentes et celles qui ont disparu afin de mieux connaître le processus de disparition des fosses à saumon.

7- Connaître la relation entre la quantité de sédiments grossiers transportés et le remplissage des fosses.

8- Considérer la possibilité de restaurer certaines fosses; dépendamment des résultats de la caractérisation des anciennes fosses et de l'étude de la dynamique entre le transport de sédiments et le remplissage, afin que les aménagements soient durables.

Problématique 4.
Considérant que les barrages de castor représentent des obstacles importants à la montaison du saumon, il est recommandé de :

9- Localiser, de façon plus précise, les barrages de castor et les secteurs problématiques, les positionner par rapport aux secteurs de fraie et valider la présence des populations de saumons juvéniles en fonction de ces obstacles. Ces secteurs pourraient être surveillés pour optimiser le trappage et le démantèlement des barrages.

10- Obtenir un permis de démantèlement des barrages auprès du MFFP et un permis de gestion des castors déprédateurs.

Problématique 5.
Considérant que l'absence de chenal d'écoulement bien défini limite la montaison du saumon, il est recommandé de :

11- Cibler le secteur problématique, demander des plans et devis d'un consultant, obtenir les autorisations nécessaires et réaliser des travaux correctifs.

Problématique 6.
Considérant que mis à part les statistiques de pêche, l'état des stocks du saumon est inconnu dans la rivière Ouelle, il est recommandé de :

12- Évaluer la possibilité d'installer une barrière de comptage. Étant donné qu'une barrière a déjà été en fonction sur la rivière, mais qu'elle a cédé lors des débits extrêmes, il est recommandé de prendre connaissance des nouvelles technologies de comptage en fonction des caractéristiques de la rivière et en évaluer les coûts.

13- Évaluer la possibilité d'opérer une roue de dévalaison afin de dénombrer les saumoneaux qui descendent vers le fleuve et en évaluer les coûts.

14- Communiquer avec les gestionnaires de rivières qui ont des caractéristiques semblables à la rivière Ouelle afin de voir quelle méthode est utilisée pour connaître les populations de saumon dans leur rivière.

Considérant que la rivière Ouelle a bénéficié d'un programme d'ensemencement qui a contribué au retour du saumon dans la rivière Ouelle, il est recommandé de :

15- Considérer l'ensemencement comme un outil d'appui à la régénération des rivières pour soutenir les populations sauvages, si cela s'avérait nécessaire.

16- Explorer la possibilité d'un partenariat avec le programme de Techniques de bioécologie du Cégep de La Pocatière, afin que les étudiants produisent une quantité considérable d'alevins dans le cadre de leur cours.

Problématique 7.
Considérant que les secteurs de fraie du saumon sont mal connus et ne sont pas caractérisés, il est recommandé de :

17- Réaliser une étude sur le dénombrement, le positionnement et l'état des sites de fraie du saumon sur l'ensemble du tronçon colonisé par ce dernier. Les données recueillies permettront d'estimer, dans une certaine mesure, la population par le calcul des sites dénombrés. De plus, le positionnement de ces sites permet également d'anticiper où les alevins se positionneront suite à l'émergence.

18- Évaluer les mesures particulières de conservation et d'aménagement pouvant être mises de l'avant pour les protéger.

Problématique 8.
Considérant qu'il y a une diminution de la fréquentation par le pêcheur (effort de pêche), il est recommandé de :

19- Aménager des sites afin d'observer les pêcheurs à l'œuvre, ce qui pourrait donner le goût à des randonneurs de s'initier.

20- Installer des panneaux d'interprétation dans les sentiers accessibles le long de la rivière et à proximité des fosses les plus fréquentées. Un dépliant de sensibilisation sur l'habitat du saumon pourrait être produit.

21- Réaliser, en partenariat sectoriel, des actions promotionnelles (forfaits, publicités) pour attirer une clientèle élargie de découverte à la pêche au saumon (ex. : cours de pêche à la mouche, journée de « pêche en ville », etc.).

22- Offrir les services de pêche avec guide sur demande et en faire la publicité localement et à l'échelle de la province.

23- S'assurer qu'on maintienne l'équilibre entre le nombre de pêcheurs et la population de saumon de la rivière Ouelle.

Problématique 9.
Considérant que l'effort de pêche se concentre principalement dans le même secteur, soit aux fosses de la Cavée et du Cran rouge, il est recommandé de :

24- Promouvoir l'utilisation des autres fosses en informant correctement les pêcheurs des différents accès.

25- Créer un guide papier et Web d'identification et d'interprétation pour les 19 fosses, incluant des cartes précises démontrant l'accès aux fosses.

Problématique 10.
Considérant que la SGRO n'a pas le financement pour assurer la présence, à temps plein, d'un assistant pour la protection de la ressource dont l'enregistrement des remises à l'eau, il est recommandé de :

26- Mettre en place un programme pour les petites rivières qui permettrait d'avoir des assistants qui veilleraient au respect des nouvelles mesures de gestion.

Problématique 11.

Considérant que l'on connaît peu l'impact du bar rayé et du grand brochet sur les saumoneaux en période de dévalaison, dans l'embouchure de la rivière Ouelle, il est recommandé de :

27- Demander au MFFP d'augmenter les efforts de suivi du bar rayé lors de la période de dévalaison des saumoneaux.

28- Dresser un portrait de la population du grand brochet dans la rivière Ouelle (dernières données datant de 2000).

Problématique 12.

Considérant que l'on connaît peu l'impact de la population de la truite arc-en-ciel dans la rivière Ouelle, il est recommandé de :

29- Sensibiliser les pêcheurs à cette problématique en demandant de déclarer les captures de truites arc-en-ciel au ministère[8] ou au poste d'enregistrement de la SGRO. Un document explicatif pourrait être remis aux pêcheurs pour résumer la problématique et s'assurer de l'identification adéquate du poisson problématique[9].

Problématique 13.

Considérant que les faibles débits en période estivale constituent une menace majeure pour les populations de saumon en rendant les montaisons plus difficiles, en limitant l'accessibilité aux sites de fraie et en diminuant l'habitat salmonicole, il est recommandé de :

30- Protéger et aménager, s'il s'avère nécessaire, les refuges thermiques et les fosses afin d'éviter une perte supplémentaire d'habitat pour le saumon.

Problématique 14.

Considérant qu'il est envisagé selon les scénarios effectués que les étiages estivaux seront plus sévères et plus longs, et que les débits seront diminués, en conséquence aux changements climatiques, il est recommandé de :

31- Utiliser la rivière Ouelle comme site d'étude des divers aspects reliés aux changements climatiques par les chercheurs (entre autres Ouranos).

---

[8] Liste des stations d'enregistrement : http://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/pdf/liste-stations.pdf

[9] Affiche publicitaire du ministère – *Déclarez vos prises de truite arc-en-ciel!* : http://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/pdf/reconnaitre-truite.pdf

32- Poursuivre et participer aux démarches du comité de travail de la section aval de la rivière Ouelle.

Problématique 15.
Considérant que l'érosion dans le secteur de Saint-Pacôme occasionne le transport de plusieurs tonnes de sédiments qui, en se déposant, engendrent la perte d'habitat aquatique et par le fait même, une élévation du lit de la rivière, il est recommandé de :

32- Poursuivre et participer aux démarches du comité de travail de la section aval de la rivière Ouelle (voir problématique 14).

Problématique 16.
Considérant que le dragage récurrent en aval de l'autoroute 20 altère périodiquement la qualité de l'habitat aquatique, il est recommandé de :

11- Cibler le secteur problématique, demander des plans et devis d'un consultant, obtenir les autorisations nécessaires et réaliser des travaux correctifs (voir problématique 5).

Problématique 17.
Considérant que l'érosion et le transport de blocs et de pierres, provenant des falaises en amont du secteur du Cran rouge, sont en partie responsables du remplissage des fosses à saumon situées en aval, il est recommandé de :

7- Connaître la relation entre la quantité de sédiments grossiers transportés et le remplissage des fosses (voir problématique 3).

8- Considérer la possibilité de restaurer certaines fosses; dépendamment des résultats de la caractérisation des anciennes fosses et de l'étude de la dynamique entre le transport de sédiments et le remplissage, afin que les aménagements soient durables (voir problématique 3).

33- Mettre sur pied, en partenariat avec l'OBAKIR, une table de concertation formée de différents intervenants du territoire, dont la principale préoccupation serait le saumon.

34- Analyser les impacts fauniques, économiques et sociaux de la stabilisation des falaises (projet avec Ouranos).

Problématique 18.
Considérant que les accès aux secteurs de pêche sont localisés sur des terres privées, il est recommandé de :

35- Renégocier, dès 2017, les droits d'accès entre la SGRO et les propriétaires.

36- Évaluer la possibilité d'aménager de nouveaux accès à de nouvelles fosses ou de réaliser de nouvelles ententes avec certains propriétaires pour accéder à de nouveaux secteurs de pêche.

Problématique 19.
Considérant que les secteurs forestiers potentiellement problématiques ne sont pas répertoriés, il est recommandé de :

33- Mettre sur pied, en partenariat avec l'OBAKIR, une table de concertation formée de différents intervenants du territoire, dont la principale préoccupation serait le saumon où un représentant forestier y siègerait (voir problématique 17).

37- Dresser un portrait général de la situation (superficie de coupe annuelle, concentration de chemins forestiers actifs ou non, nombre de ponceaux, etc.) par sous-bassin afin de cibler les secteurs potentiellement problématiques.

38- Restaurer les anciens chemins forestiers, s'ils s'avéraient une problématique importante. Différentes méthodes sont possibles dont la mycorestauration, la décompaction du sol, etc. (Gauthier et Varady-Szabo, 2014).

Problématique 20.
Considérant qu'on cultive (culture annuelle) dans les zones inondables qui sont mises à nu à l'automne (augmentant les risques d'érosion de surface/sédimentation, d'apport de nutriments et de pesticides à la rivière), il est recommandé de :

32- Poursuivre et participer aux démarches du comité de travail de la section aval de la rivière Ouelle (voir problématiques 14 et 15).

39- Développer, en collaboration avec les agriculteurs et leurs conseillers, des mesures spéciales adaptées aux zones inondables (ex. la culture de plantes fourragères seulement et si le labour est nécessaire, le faire au printemps et non l'automne, etc.); proposer aux producteurs agricoles des alternatives à la pratique du semi-direct.

40- Évaluer l'impact des cultures annuelles dans les zones inondables en mesurant la concentration des pesticides, incluant l'atrazine et ses dérivés, de même que le phosphore, en période de culture.

Problématique 21.
Considérant que la rivière Ouelle serpente le secteur agricole sur environ 18 km, sans compter ses chenaux secondaires, et est exposée à des déversements dus à l'érosion et aux ruissellements, il est recommandé de :

32- Poursuivre et participer aux démarches du comité de travail de la section aval de la rivière Ouelle (voir problématiques 14, 15 et 20).

41- Étudier la problématique agricole et de proposer des solutions réalisables, en partenariat avec l'ITA et le programme TPHE.

42- Maintenir la sensibilisation envers les agriculteurs sur de meilleures pratiques agroenvironnementales faite par les différents acteurs du milieu tels que les clubs-conseils, l'UPA, l'ITA, la MRC et l'OBAKIR.

43- Élaborer et appliquer une règlementation spéciale sur les largeurs de bandes riveraines modulables en fonction des conditions locales de terrain (pente, type de sol, largeur du cours d'eau, etc.) et des préoccupations spécifiques, tenant compte que la rivière Ouelle a le statut de *rivière à saumon* et qu'en plus le saumon atlantique a le statut d'espèce préoccupante au COSEPAC.

Problématique 22.
Considérant que les gestionnaires (SGRO) ne participent pas aux sessions de travail sur les problématiques agricoles, il est recommandé de :

33- Mettre sur pied, en partenariat avec l'OBAKIR, une table de concertation formée de différents intervenants du territoire, dont la principale préoccupation serait le saumon où un représentant agricole y siègerait (voir problématiques 17 et 19).

Problématique 23.
Considérant le risque élevé associé à la traverse du pipeline, particulièrement dans la rivière Ouelle et La Grande Rivière, il est recommandé de :

44- Tenir compte, si le projet *Oléoduc Énergie Est* a lieu, des recommandations émises dans le rapport produit par l'École Polytechnique de Montréal (2015).

Problématique 24.
Considérant qu'en forêt publique la largeur de la bande riveraine des rivières à saumon est de 60 mètres et qu'aucune règlementation particulière n'est appliquée en terre privée, il est recommandé de :

45- Analyser, en collaboration avec le MAPAQ et les municipalités, la possibilité d'instaurer des incitatifs pour favoriser la protection intégrale des berges (par exemple, un crédit de taxes pour les superficies protégées ou un remboursement partiel de ces taxes par le MAPAQ).

Problématique 25.
Considérant que la qualité de la bande riveraine est majoritairement faible en milieu agricole et que la règlementation sur la largeur minimale de la bande riveraine n'est généralement pas appliquée, il est recommandé de :

46- Mettre les efforts nécessaires, de la part des instances municipales pour faire respecter la règlementation de base.

42- Maintenir la sensibilisation sur de meilleures pratiques agroenvironnementales faite par les différents acteurs du milieu tels que les clubs-conseils, l'UPA, l'ITA, la MRC et l'OBAKIR (voir problématique 21).

43- Élaborer et appliquer une règlementation spéciale sur les largeurs de bandes riveraines modulables en fonction des conditions locales de terrain (pente, type de sol, largeur du cours d'eau, etc.) et des préoccupations spécifiques, appuyée aux faits que la rivière Ouelle a le statut de *rivière à saumon* et qu'en plus le saumon atlantique a le statut d'espèce préoccupante au COSEPAC (voir problématique 21).

Problématique 26.
Considérant que des sentiers donnant accès à la rivière sont mal balisés, il est recommandé de :

47- Mieux localiser les sentiers d'accès à la rivière, les faire connaître, aménager des infrastructures au besoin et bien identifier les stationnements.

25- Créer un guide papier et Web d'identification et d'interprétation pour les 19 fosses, incluant des cartes précises démontrant l'accès aux fosses (voir problématique 9).

Problématique 27.
Considérant que les coliformes fécaux sont le paramètre déclassant récurrent de l'indice de qualité de l'eau, il est recommandé de :

48- Faire un suivi de la qualité de l'eau dans les affluents de la portion agricole du bassin versant et des sites à risques, afin d'avoir un meilleur portrait de la qualité de l'eau et des sources de contamination.

Problématique 28.
Considérant qu'un tributaire de la rivière apporte une quantité importante de matières en suspension, possiblement due à l'exploitation d'une tourbière par l'entreprise Tourbière Lambert, il est recommandé de :

49- Faire un suivi auprès de l'entreprise Tourbière Lambert à savoir si des aménagements ont été faits pour corriger le problème.

50- Faire un suivi de la qualité de l'eau dans le sous-bassin où est située la tourbière exploitée.

Problématique 29.
Considérant qu'aucune donnée de pesticide n'est actuellement disponible pour la rivière Ouelle, il est recommandé de :

51- Soumettre la rivière Ouelle au réseau de suivi des pesticides fait par le MDDELCC, s'appuyant sur le fait que la rivière Ouelle est une rivière à saumon en milieu agricole.

52- Lister les pesticides utilisés dans le bassin versant de la rivière Ouelle et, en partenariat avec le MAPAQ, établir un registre des pesticides pour savoir où et quelle quantité de pesticides sont épandus.

Considérant que les bandes riveraines jouent un rôle de barrière pour limiter l'apport des pesticides à la rivière, il est recommandé de :

43- Élaborer et appliquer une règlementation spéciale sur les largeurs de bandes riveraines modulables en fonction des conditions locales de terrain (pente, type de sol, largeur du cours d'eau, etc.) et des préoccupations spécifiques, appuyée aux faits que la rivière Ouelle a le statut de *rivière à saumon* et qu'en plus le saumon atlantique a le statut d'espèce préoccupante au COSEPAC (voir problématiques 21 et 25).

Problématique 30.
Considérant que les résultats du suivi biologique à l'aide du benthos témoignent d'un certain niveau de perturbation de l'habitat, il est recommandé de :

53- Continuer de faire le suivi du benthos et s'assurer que les résultats soient considérés par les partenaires, les organismes concernés et le comité de travail de la section aval de la rivière Ouelle.

54- Suggérer à l'équipe de l'Université du Québec à Trois-Rivières, d'ajouter la rivière Ouelle dans leur réseau de suivi des diatomées. Ces données complémentaires à celles du Réseau-rivière (bactériologique et physico-chimique) et du suivi biologique (à l'aide des macroinvertébrés) permettraient d'avoir un portrait plus complet de la qualité de l'eau.

Problématique 31.
Considérant que les objectifs et les perceptions des membres du conseil d'administration de la SGRO ne sont pas unanimes, il est recommandé que :

55- Ce *Plan stratégique de développement durable de la pêche au saumon atlantique de la rivière Ouelle* devienne l'outil principal sur lequel repose le développement et les actions de la SGRO.

Problématique 32.
Considérant que la relève locale pour la pêche au saumon est faible, il est recommandé de :

19- Aménager des sites afin d'observer les pêcheurs à l'œuvre, ce qui pourrait donner le goût à des randonneurs de s'initier (voir problématique 8).

20- Installer des panneaux d'interprétation dans les sentiers accessibles le long de la rivière et à proximité des fosses les plus fréquentées. Un dépliant de sensibilisation sur l'habitat du saumon pourrait être réalisé (voir problématique 8).

22- Offrir les services de pêche avec guide sur demande et d'en faire la publicité localement et à l'échelle de la province.

56- Soutenir et maintenir les efforts développés par la SGRO dans les dernières années soit les présentations dans les écoles (biologie du saumon, atelier de fabrication de mouches, pratique du lancer et initiation à la pêche); implantation d'incubateurs

d'œufs de saumon dans les écoles (*Histoire de saumon*) et ensemencement des alevins en rivière; participer au programme *J'adopte un cours d'eau*.

57- Offrir des forfaits familiaux et orienter la promotion vers la relève.

58- Offrir des activités d'interprétation avec un guide sur le terrain vulgarisant les particularités de la rivière Ouelle et de la pêche aux saumons, dans un esprit de développement durable et d'écotourisme.

59- Aménager le site de la fosse Pelletier pour permettre la réalisation de mentorat de pêche et l'observation des pêcheurs et des saumons.

Problématique 33.
Considérant que les données sur l'apport économique de la pêche au saumon pour la région du Kamouraska sont manquantes, il est recommandé de :

60- Réaliser une étude sur les retombées économiques et récréotouristiques pour la région du Kamouraska, en partenariat avec *Promotion Kamouraska* ou des conseillers en développement rural de la MRC de Kamouraska.

61- Maintenir l'objectif d'augmentation l'adhésion des membres, incluant les pêcheurs à l'extérieur de la région.

Problématique 34.
Considérant que l'offre de service pour les pêcheurs à l'extérieur de la région est mal structurée, il est recommandé de :

21- Réaliser, en partenariat sectoriel, des actions promotionnelles (forfaits, publicités) et attractives pour attirer une clientèle élargie de découverte à la pêche au saumon (ex. : cours de pêche à la mouche, journée de « pêche en ville », etc.) (voir problématique 8).

62- Adapter la promotion au profil des pêcheurs en réalisant des enquêtes auprès de ceux-ci : lieu de résidence, âge, sexe, hébergement; leur attente, connaître leur intérêt pour profiter de nouveaux forfaits, visiter des attraits touristiques de la région, réaliser des activités connexes : golf, pêche sur d'autres territoires (pêche à l'omble de fontaine).

63- Consolider l'offre existante, en partenariat avec *Promotion Kamouraska* et le *Parc régional du Haut-Pays de Kamouraska*, développer de nouveaux marchés potentiels, incluant l'offre récréotouristique.

64- Élaborer un plan de communication qui inclurait un plan de promotion ajusté selon la clientèle ciblée.

9. CONCLUSION

L'objectif principal du projet consistait à rédiger un **plan de conservation**, essentiel pour assurer la conservation du saumon atlantique et son habitat ainsi qu'à valoriser la pêche sportive comme une activité socio-économique de la région. Suivant une démarche de travail bien établie, 34 problématiques ont été soulevées et ont amené à soumettre 64 recommandations à différents intervenants du milieu.

Il est évident que la Société de gestion de la rivière Ouelle ne pourra à elle seule mener à terme toutes ses pistes d'actions. Certaines sont plus facilement réalisables, d'autres dépendront de la collaboration des divers acteurs du territoire et des contraintes de *dame Nature*. C'est pourquoi une recommandation s'ajoute; soit d'obtenir un financement qui permettrait d'avoir une personne ressource pour la mise en œuvre des recommandations par un plan d'action sur 3 ans et qui assurerait une cohérence entre les actions à entreprendre, les maîtres d'œuvre et les partenaires.

Des partenariats et des engagements entre les différents intervenants du milieu seront nécessaires. Pour réaliser plusieurs de ces objectifs, il sera essentiel de travailler en collaboration avec les partenaires voués au saumon atlantique : la Fondation pour la conservation du saumon atlantique (FCSA), la Fédération québécoise du saumon atlantique (FQSA), la Fédération des gestionnaires de rivière du saumon du Québec (FGRSQ), la Fondation de la faune du Québec (FFQ), etc. De plus, les ministères concernés (MFFP, MDDELCC, MAPAQ, MTQ), les intervenants régionaux du tourisme, du monde municipal ainsi que les intervenants économiques seront aussi des collaborateurs de première instance pour soutenir le développement de la pêche au saumon dans la rivière Ouelle. Suivant l'une des recommandations, **une table de concertation formée de différents intervenants du territoire, dont la principale préoccupation est le saumon, devrait être mise sur pied, en partenariat avec l'OBAKIR**.

Pour la SGRO, ce *Plan stratégique de développement durable de la pêche au saumon atlantique de la rivière Ouelle* s'avère l'outil indispensable pour les gestionnaires de la rivière, un **plan de développement**; afin d'assurer la conservation des populations de saumon atlantique dans la rivière Ouelle et de son habitat, d'assurer la pérennité de la pêche; ainsi que de valoriser cette activité dans le développement socio-économique de la région.

Considérant l'ensemble des problématiques décrites précédemment, la rivière Ouelle constitue une opportunité pour la SGRO et ses partenaires de réaliser une gestion intégrée du saumon et de l'écosystème rivière à l'échelle du bassin versant; une plate-forme de démonstration prouvant que des actions concertées peuvent être mises de l'avant par les acteurs du milieu, afin de préserver la ressource **SAUMON**.

10. CARTES

Carte 1. Utilisation du sol et localisation du statut de rivière à saumon.

Carte 2. Localisation des refuges thermiques observés à partir des images infrarouges aéroportées.

Carte 3. Fosses à saumon et chemins d'accès.

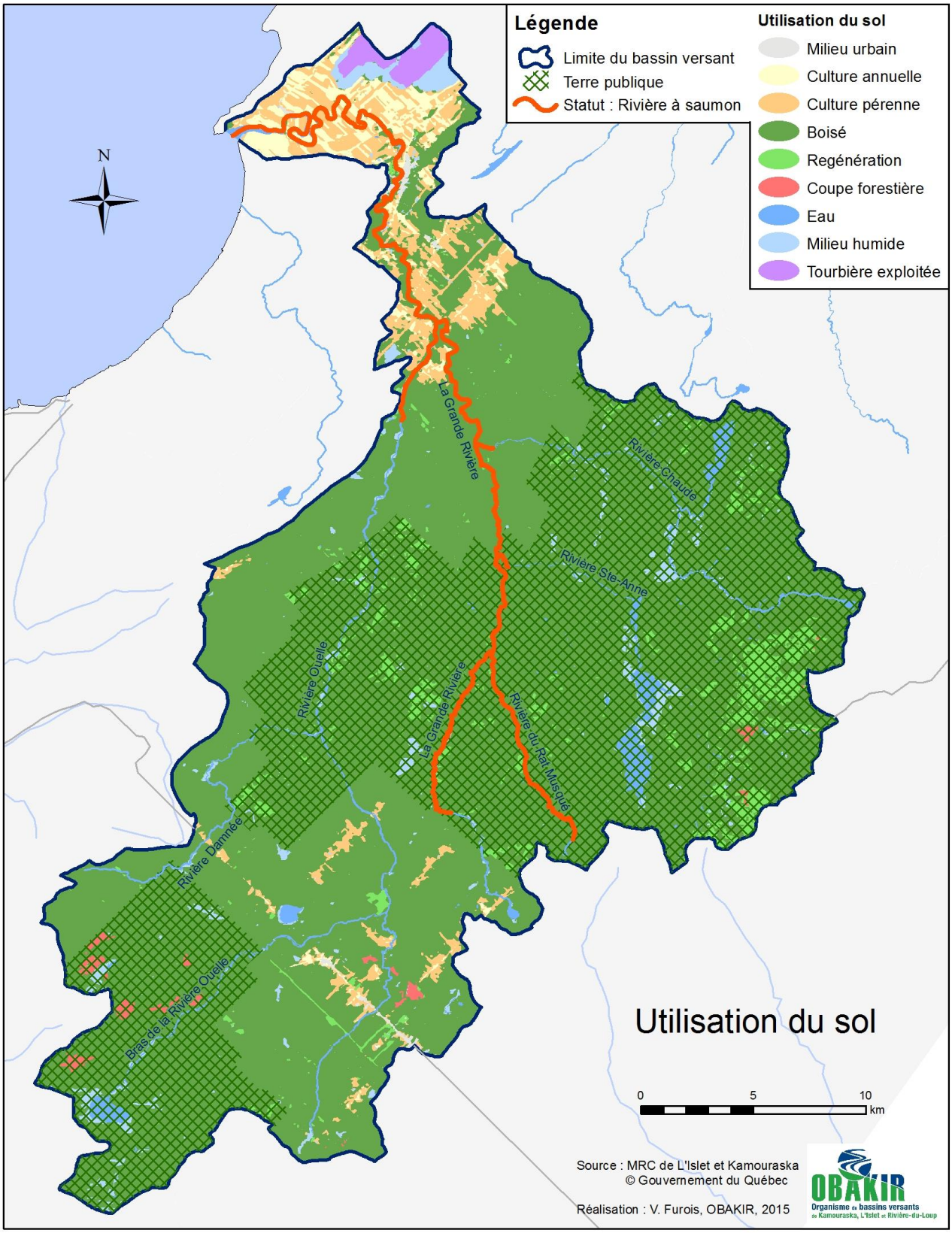
Carte 4. Sanctuaires où la pêche au saumon atlantique est interdite.

Carte 5. Obstacles infranchissables, limite de la marée, barrages, territoires particuliers, tenure des terres, milieux humides.

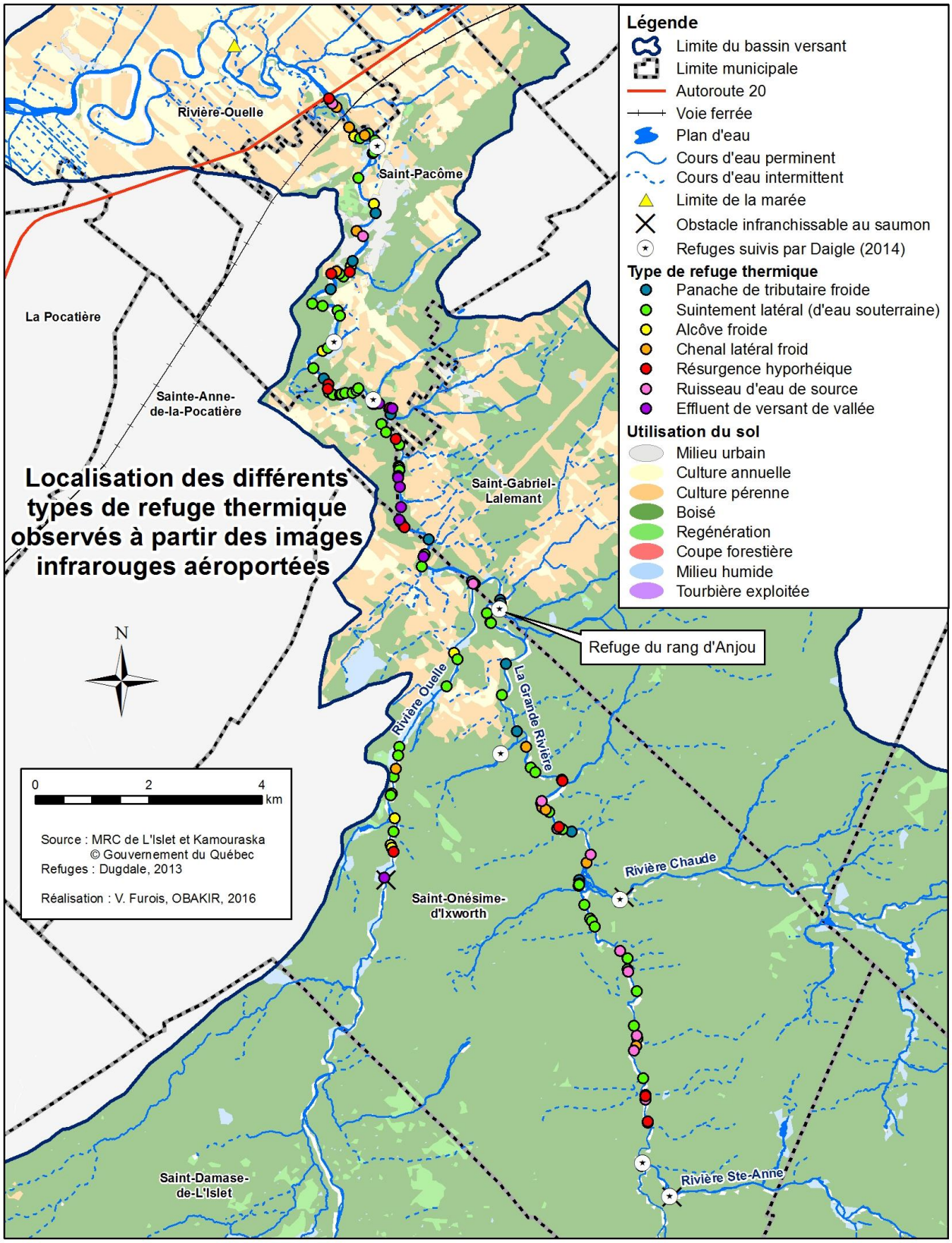
Carte 6. Sous-bassins versants de la rivière Ouelle.

Carte 7. Zones à risque d'inondation et d'érosion.

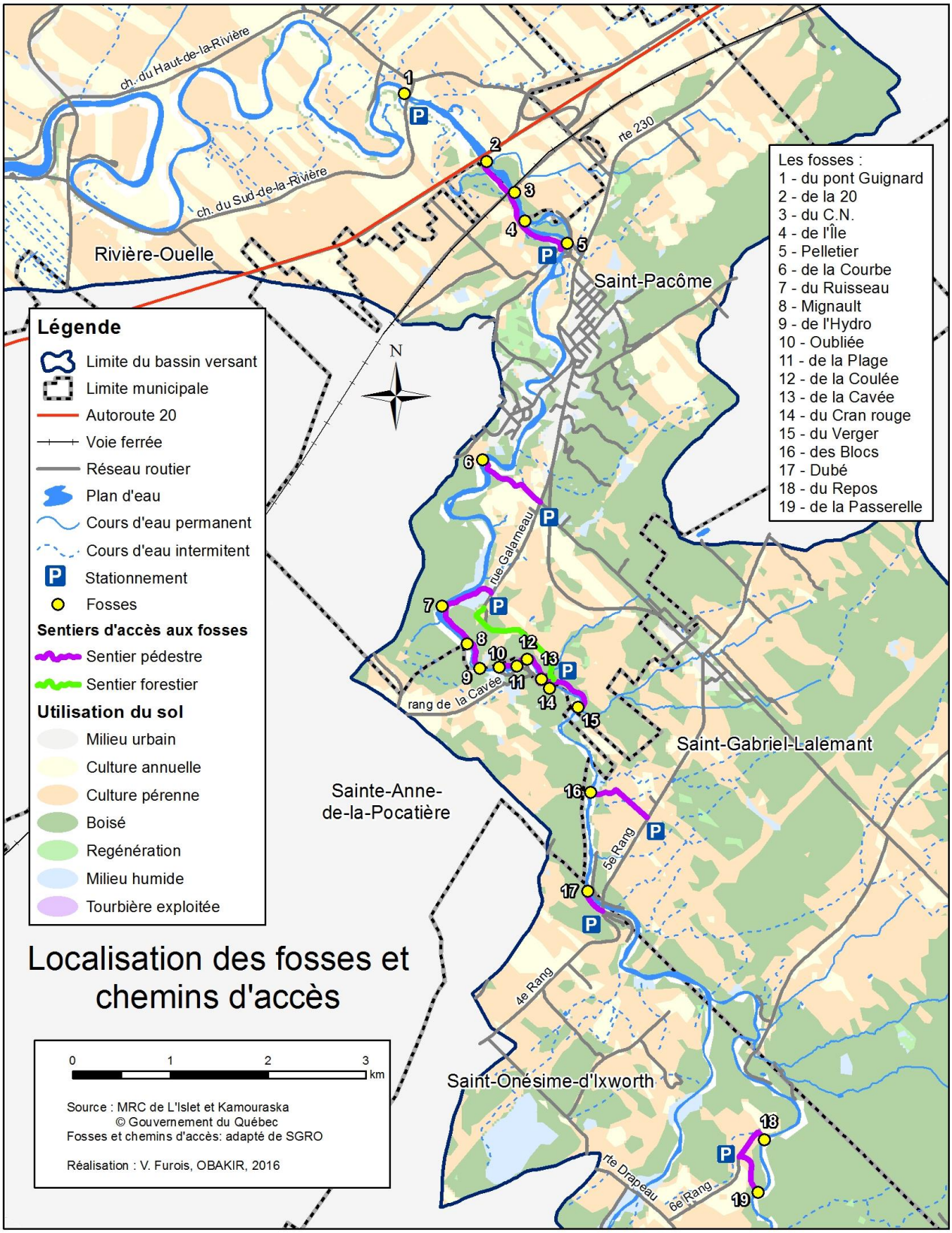
Carte 8. Indice de qualité de la bande riveraine, sur la largeur minimale de 3 mètres.



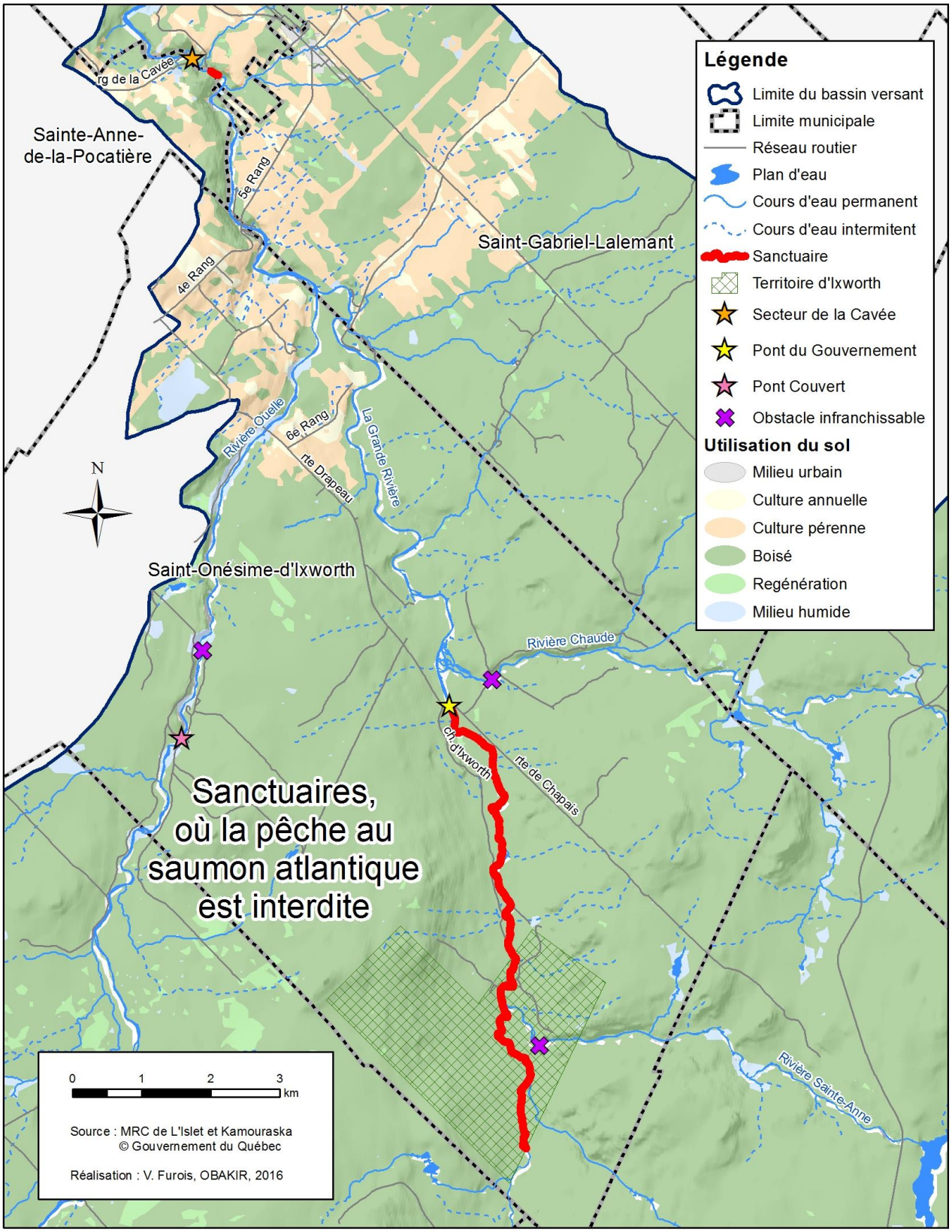
Carte 1. Utilisation du sol et localisation du statut de rivière à saumon.



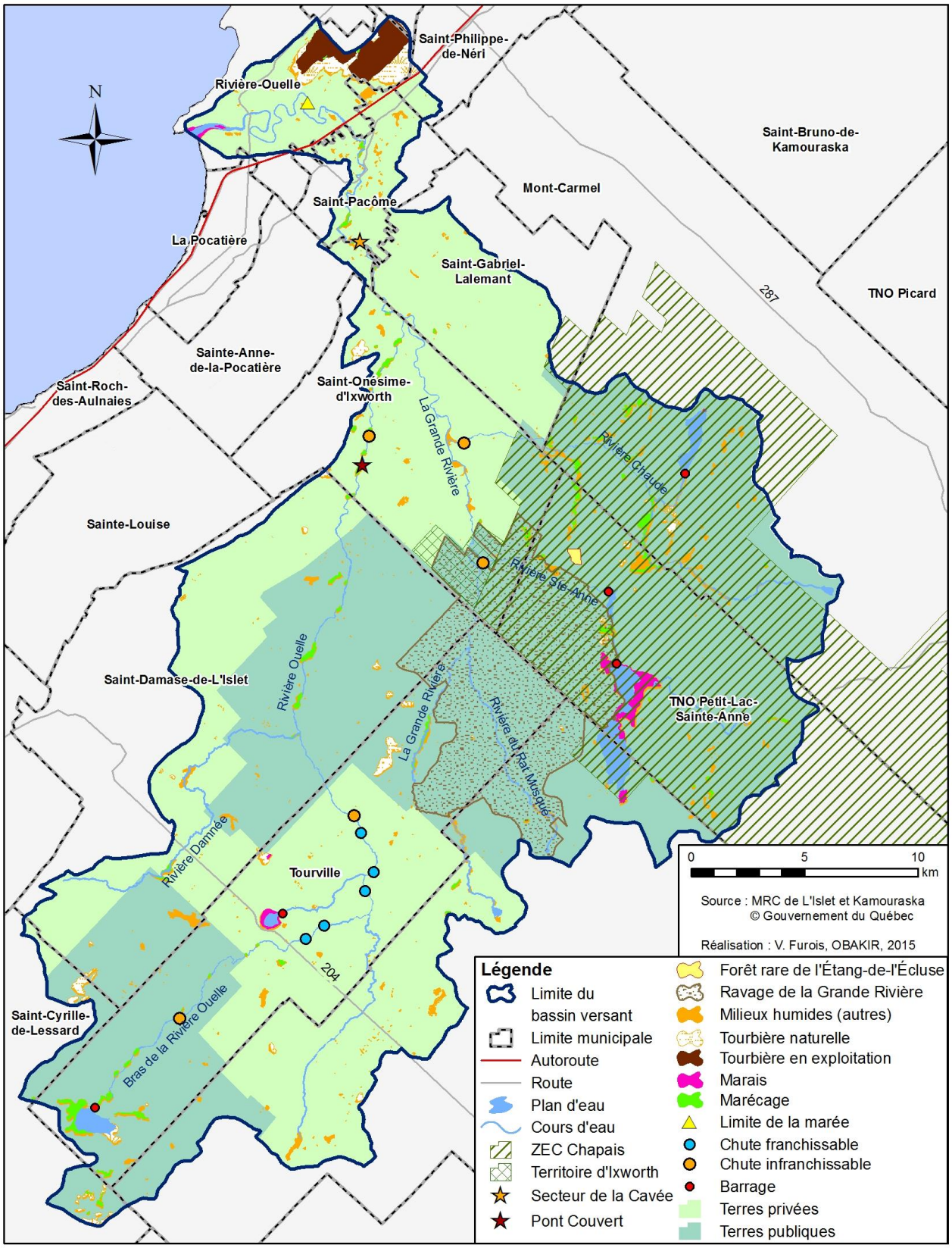
Carte 2. Localisation des refuges thermiques observés à partir des images infrarouges aéroportées.



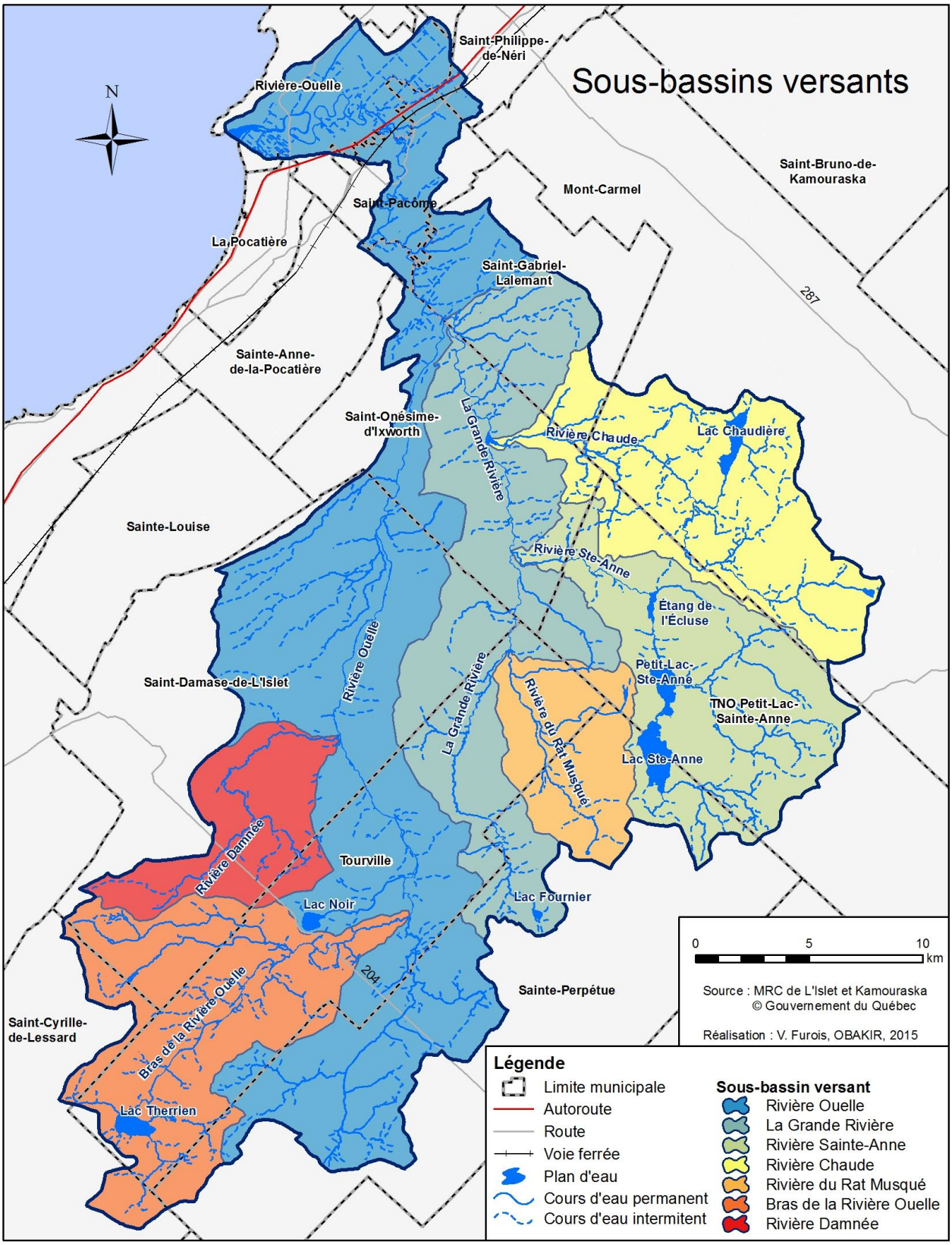
Carte 3. Fosses à saumon et chemins d'accès.



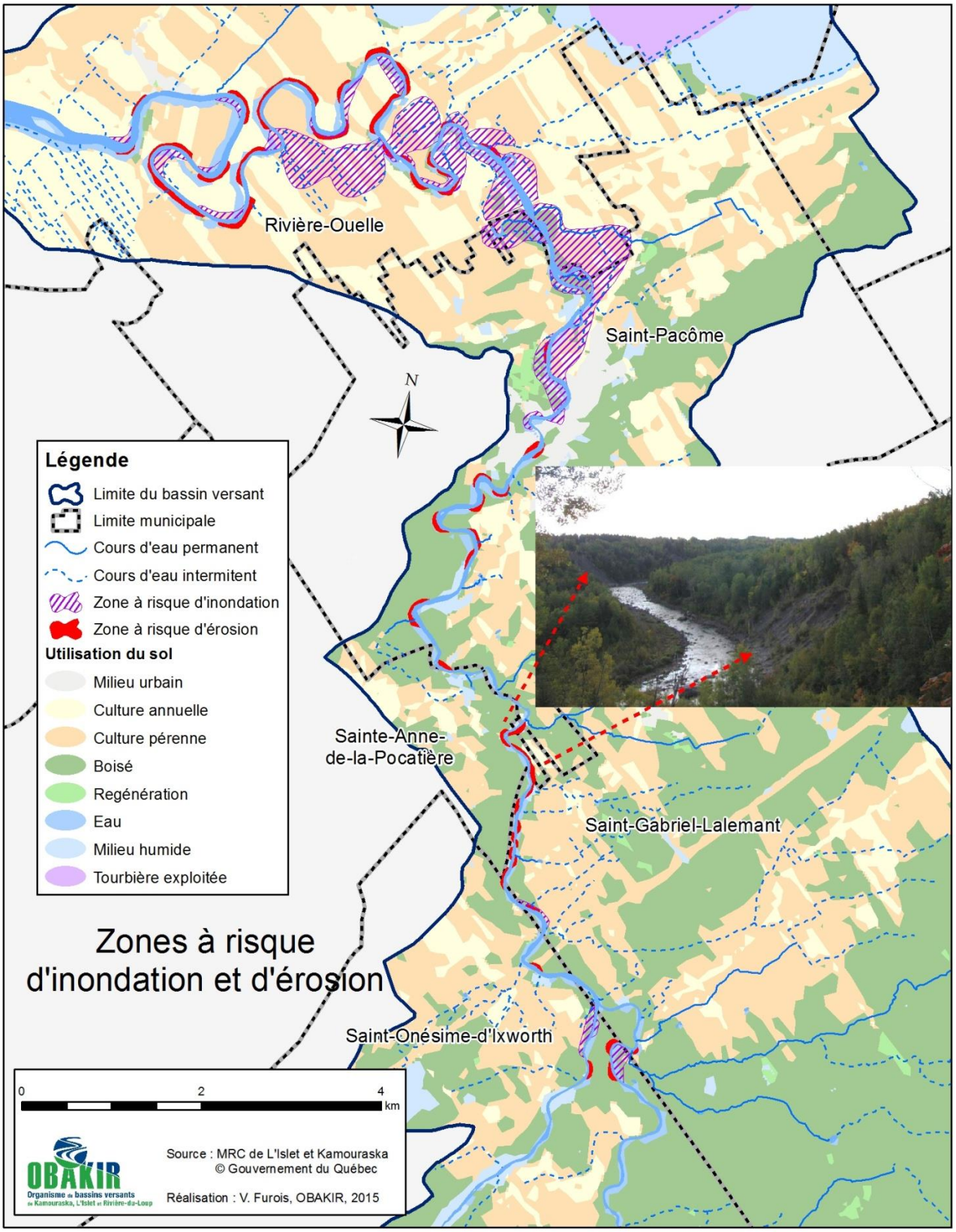
Carte 4. Sanctuaires où la pêche au saumon atlantique est interdite.



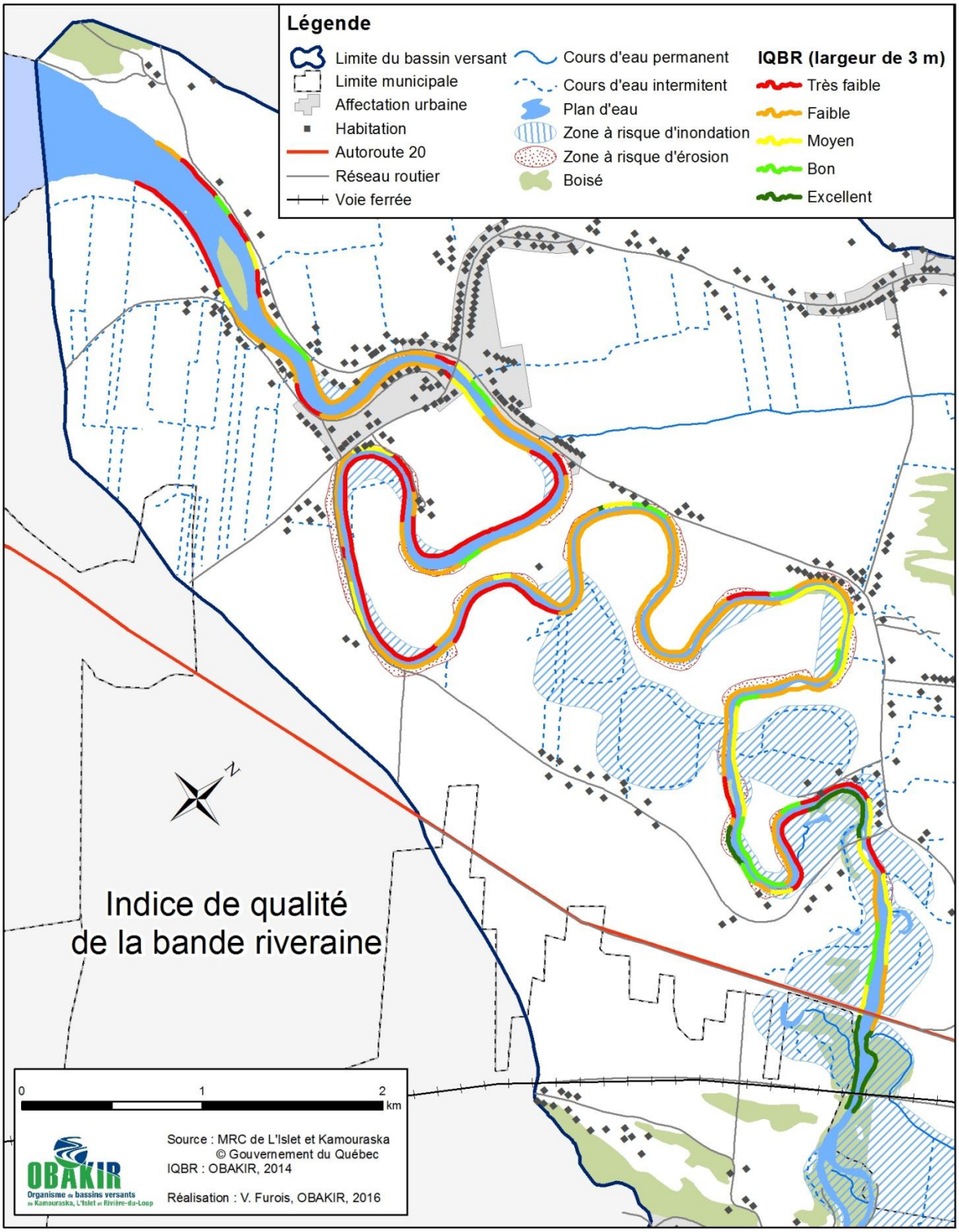
Carte 5. Obstacles infranchissables, limite de la marée, barrages, territoires particuliers, tenure des terres, milieux humides.



Carte 6. Sous-bassins versants de la rivière Ouelle.



Carte 7. Zones à risque d'inondation et d'érosion.



Carte 8. Indice de qualité de la bande riveraine, sur la largeur minimale de 3 mètres.

RÉFÉRENCES

AUBERT, G., A.-A. BELLEMARE et G. BILODEAU. 1988. *Saumon Atlantique*. Édité par le magazine Sentier Chasse-Pêche. Groupe Polygone. Disponible en ligne : http://www.fabri-mouches.ca/sommaire.html

BARIL, R. et B. ROCHEFORT. 1965. *Étude pédologique du comté de Kamouraska*. Station de recherche scientifique du ministère de l'Agriculture du Canada, en collaboration avec la Faculté d'agriculture de l'Université Laval et le ministère de l'Agriculture de la Province de Québec. 116 p.

BÉRUBÉ, P., M. DUBÉ, J. ROBITAILLE, Y. GRÉGOIRE ET S. DELISLE. 2010. *L'effet à long terme des chemins forestiers sur la sédimentation*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Note technique no 11, avril 2010.

BOURQUE, P.-A. 2004. *Planète Terre : Les eaux de ruissellement*. Présenté par le Département de géologie et de Génie géologique de l'Université Laval. Québec. Document électronique disponible au : http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s3/eaux.ruissellement.html

CAMPEAU, S., I. PRÉVOST et T. ROUSSEAU BERNIER. 2010. *Suivi de 50 cours d'eau à l'aide de l'indice IDEC dans le cadre des Projets collectifs agricoles (PCA)*. Rapport déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs dans le cadre des Projets collectifs agricoles (PCA). Université du Québec à Trois-Rivières, mars 2010. 16 p.

CAUCHON, V. 2015. *Bilan de l'exploitation du saumon au Québec en 2014*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Secteur de la faune. 298 p.

CEHQ. 2015. *Atlas hydroclimatique du Québec méridional – Impact des changements climatiques sur les régimes de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050*. Centre d'expertise hydrique du Québec. Québec. 81 p.

CRRNT. 2010. *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT)*. Commissions régionales sur les ressources naturelles et le territoire. Conférences régionales des élus (CRÉ) du Bas-Saint-Laurent. 284 p.

DAIGLE, A., D. I. JEONG et M. F. LAPOINTE. 2014. *Climate change and resilience of tributary thermal refugia for salmonids in eastern Canadian rivers*. Hydrological Sciences Journal. DOI: 10.1080/02626667.2014.898121

DEMERS S., T. OLSEN et T. BUFFIN-BÉLANGER. 2014. *Développement d'une méthode hydrogéomorphologique pour mieux considérer les dynamiques hydrosédimentaires aux droits des traverses de cours d'eau du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie dans le contexte de changements climatiques et environnementaux*. Laboratoire de géomorphologie et de dynamique fluviale. Université du Québec à Rimouski. Remis au ministère des Transports du Québec. 202 p.

DESROSIER M., P. CARON O., C. LEFRANÇOIS, L. GAGNÉ. 2013. *Documentation des enjeux fauniques identifiés dans le cadre du processus d'identification des préoccupations et d'entérinement des enjeux aux Plans d'aménagement forestier intégré (PAFI) de la Gaspésie – version 2*. Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles, Gaspé (Québec), pour le compte du ministère des Ressources naturelles. 62 p.

DIONNE, M. 2008. *Variation génétique et potentiel d'adaptation locale chez le saumon atlantique, Salmo salar - Structure de population, adaptation immunitaire et résistance aux pathogènes*. Université Laval. Collection Mémoires et thèses électroniques. Disponible en ligne :
http://theses.ulaval.ca/archimede/fichiers/25929/ch01.html. Consulté le 2015-11-18

DUGDALE, S. J., J. FRANSSENS, E. COREY, N. E. BERGERON, M. LAPOINTE, R. A. CUNJAK. 2015. *Main stem movement of Atlantic salmon parr in response to high river temperature*. Institut National de la Recherche Scientifique - Centre Eau Terre Environment, Groupe de Recherche Interuniversitaire en Limnologie et en Environnement Aquatique (GRIL), Department of Geography - McGill University and Department of Biology & Canadian Rivers Institute - University of New Brunswick. Published by John Wiley & Sons Ltd. 17 p.

DUGDALE, S. J., N. E. BERGERON et A. ST-HILAIRE. 2013. *Temporal variability of thermal refuges and water temperature patterns in an Atlantic salmon river*. Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Eau Terre Environment et Groupe de Recherche Interuniversitaire en Limnologie et en Environnement Aquatique (GRIL). Elsevier journal - Remote Sensing of Environment.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL. 2015. *Étude sur les traverses de cours d'eau dans le cadre de la construction et de l'exploitation des pipelines au Québec*. Préparé pour le ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles du Québec (MERN). Disponible en ligne : https://hydrocarbures.gouv.qc.ca/documents/etudes/GTRA03.pdf

ÉCORESSOURCE. 2014. *L'industrie faunique comme moteur économique régional*. Une étude ventilant par espèce et par région les retombées économiques engendrées par les chasseurs, les pêcheurs et les piégeurs québécois en 2012. Préparé pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. ISBN : 978-2-550-70734-9

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE L'ÉPERLAN ARC-EN-CIEL DU QUÉBEC. 2008. *Plan de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) au Québec, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent – mise à jour 2008-2012*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec. 48 pages.

FIL ROUGE. Dépliant. Municipalités de Saint-Pacôme et Rivière-Ouelle.

FQSA. 2015. *Mémoire sur la gestion de saumon atlantique au Québec*. Présenté au ministère des Pêches et Océans Canada. Fédération québécoise pour le saumon atlantique. 17p.

FQSA. 2004. *Mémoire sur la gestion du saumon atlantique au Québec*. Présenté à Monsieur Pierre Corbeil, ministre délégué aux forêts, à la faune et aux Parcs. Fédération québécoise pour le saumon atlantique. 43 p.

FUROIS, V. 2009. *Portrait du bassin versant de la rivière Ouelle*. Comité de bassin de la rivière Fouquette. 110 p.

GAGNON, F. 2015. *Plan d'action pour la conservation et la mise en valeur de la biodiversité dans le tronçon agricole de la rivière Ouelle, rapport préliminaire, Mars 2015*. Organisme de bassins versants de Kamouraska, L'Islet et Rivière-du-Loup (OBAKIR). Projet réalisé dans le cadre du Plan d'action pour l'approche régionale du MAPAQ, direction du Bas-Saint-Laurent, Volet 3.1 de Prime-Vert. 23 p. +annexes

GANGBAZO, G., J. ROY et A. LEPAGE. 2005. *Capacité de support des activités agricoles par les rivières : le cas du phosphore total*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 28p.

GAUTHIER, L. et H. VARADY-SZABO. 2014. *Mesures d'atténuation des impacts des chemins forestiers en Gaspésie*. Gaspé, Québec : Consortium en foresterie Gaspésie–Les-Îles. Rapport de recherche. p. 86.

GIDAS, N. 1985. *Étude sur les inondations causées par les débâcles et la sédimentation (Rivière Ouelle, municipalité de Saint-Pacôme, comté de Kamouraska)*. Ministère de l'Environnement. Direction des études du milieu aquatique. Québec. 37 p.

GIROUX, I. 2004. *La présence de pesticides dans l'eau en milieu agricole au Québec*. Québec. Ministère de l'Environnement. Direction du suivi de l'état de l'environnement. Envirodoq no ENV/2004/0309. Collection no QE/151. 40 p. Disponible en ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/EAU/eco_aqua/pesticides/pesticides.pdf

GROUPE SALAR. 1992. *Plan de mise en valeur du potentiel salmonicole de la rivière Ouelle*. Rapport présenté à la Société d'aménagement et de développement de la rivière Ouelle inc. 92 p.

GUÉRINEAU, A. et J.M. PLESSIS. 2005. *Plan d'action pour la protection et la mise en valeur des frayères à éperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent*. Université de Franche-Comté pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction régionale de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent. 216 pages.

HAMEL, V. 2012. *Les mouvements subaériens d'érosion des berges : étude de cas d'une berge en érosion, rivière Ouelle, Québec*. Mémoire présenté comme exigence partielle de la maitrise en géologie. Université du Québec à Rimouski (maitrise prolongée de l'UQAM).

ISABEL, R. 2007. *Inventaire ichtyologique à la pêche à l'électricité du réseau hydrographique de la rivière Ouelle (rapport technique)*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune. 11 p.

LIMOGES, B. 2001. *Guide pratique pour la mise en place et le fonctionnement d'un conseil de bassin*. Programme de gestion par bassin versant de la Fédération québécoise pour le saumon atlantique. Manuel de formation destiné aux agents de liaison. 75 p.

MDDELCC. 2015. *Guide d'interprétation - Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables – Version révisée 2015*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec. Direction des politiques de l'eau. 131 p. Disponible en ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-interpretationPPRLPI.pdf

MDDELCC. 2015. *Fiche signalétique de la station*. Centre d'expertise hydrique. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec. Consulté le 2015-08-25 http://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/fiche_station.asp?NoStation=022704.

MDDELCC. 2015. *La Loi sur le développement durable*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec. Consulté le 2015-12-22. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/developpement/loi.htm

MFFP. *Gestion de la truite arc-en-ciel au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Consulté le 2015-12-28. http://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/gestion-truite-arc-en-ciel.jsp

MFFP. 2009. *La réintroduction du bar rayé dans le Saint-Laurent*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Consulté le 2015-12-22. https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/etudes-recherches/bar-raye.jsp

MFFP. *Réglementation sur la pêche, la chasse et le piégeage*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Consulté le 2015-12-03 http://mffp.gouv.qc.ca/faune/reglementation/index.jsp.

MFFP. 2014. *Carte générale des zones*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/cartes/index.asp

MOLLOY, R., R. TORRESAN ET N. BOISSONNAULT. 2001. Saines pratiques – Voirie forestière et installation de ponceaux. Ministère des Ressources naturelles. Direction régionale de la Gaspésie Îles-de-la-Madeleine. ISBN 2-550-38140-8. Numéro de publication : 2001-3074. Disponible en ligne : http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/sainespratiques.pdf

MPO (Pêches et Océans Canada). 2015. *Rapport spécial sur le saumon sauvage de l'Atlantique dans l'Est du Canada*. Préparé par le Comité consultatif ministériel sur le saumon de l'Atlantique. Consulté le 2016-02-17. Disponible en ligne : http://www.dfo-mpo.gc.ca/media/infocus-alaune/2015/salmon/MACAS-CCMSA-fra.htm

MPO (Pêches et Océans Canada). 2014. *Espèces aquatiques en péril – Saumon atlantique (population de l'intérieur du Saint-Laurent - UD10)*. Consulté le 2015-08-19. Date de modification : 2014-12-11 http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/species-especes/salmon-saumon-DU10-fra.htm

MRNF. 2003. *Forêt rare de l'Étang-de-l'Écluse. Écosystème forestier exceptionnel de la région du Bas-Saint-Laurent*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/Etang-Ecluse.pdf

MUNICIPALITÉ DE SAINT-PACÔME. *Notre rivière*. Consulté le 2015-12-26. http://www.st-pacome.ca/notre-riviere/

OBAKIR. 2014. *Plan directeur de l'eau*. Organisme de bassins versants de Kamouraska, L'Islet et Rivière-du-Loup. Pagination multiple.

PILOTE, J. et J. DOUCET. *Caractérisation des frayères d'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2004*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Secteur Faune Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 26 p.

SAGE PESTCIDES. 2015. Dissémination des pesticides dans l'environnement. Consulté le 2015-12-20.
http://www.sagepesticides.qc.ca/infos/UtilisationRationnelle.aspx#link-Dissemination

SAUMON QUÉBEC. *Lecture de la rivière*. Consulté le 2015-11-20
https://www.saumonquebec.com/fr/s-initier/les-fosses

SAUMON QUÉBEC. *Pêcher le saumon dans la rivière Ouelle*. Consulté le 2015-07-21
https://www.saumonquebec.com/fr/ou-pecher/bas-saint-laurent/ouelle#Enbref.

SAUMON QUÉBEC. *Règlementation*. Consulté le 2015-12-03
https://www.saumonquebec.com/fr/reglementation/permis-de-peche

SGRO. 2014. *Règlements généraux*. Disponible en ligne :
http://www.st-pacome.ca/wp-content/uploads/2014/04/SOCI%C3%89T%C3%89-DE-GESTION-DE-LA-RIVI%C3%88RE-OUELLE-SGRO_MODIFIE_AVRIL_2014.pdf. Consulté le 2015-08-28.

TAYLOR, S. 2010. *Analyse de la dynamique spatio-temporelle de la formation des embâcles de glace dans un tronçon de la rivière Ouelle*. Université du Québec à Rimouski. Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en géographie extentionnée de l'Université de Québec à Montréal. 80 p.

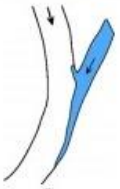
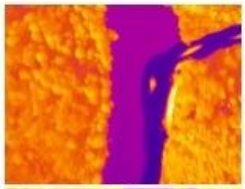
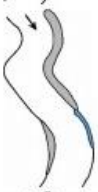
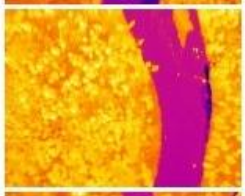
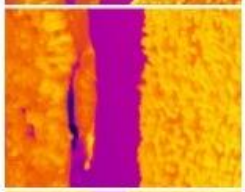
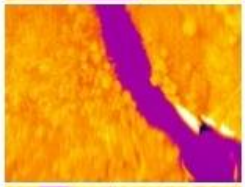
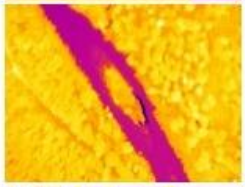
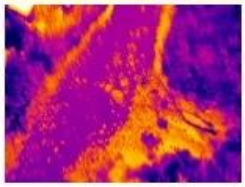
TELLIER, S. 2006. *Les pesticides en milieu agricole : état de la situation environnementale et initiatives prometteuses*. Direction des politiques en milieu terrestre. Service des pesticides. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 90 p. Disponible en ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/pesticides/etat-env/etat-env.pdf

THIBAULT, M., C. BEAULIEU, D. DENAULT et B. DUMONT. 1990. *Le potentiel salmonicole de la rivière Ouelle : problématique et propositions d'interventions*. Pro Faune pour la Société d'aménagement et de développement de la rivière Ouelle (SADRO). 83 p.

TREMBLAY, S., F. CARON, S. GONTHIER, J.-P. DORION, J. GILBERT et J.-P. LEBEL. 2003. *Plan de conservation et d'exploitation du saumon atlantique anadrome 2004 – 2009*. Société de la faune et des parcs du Québec, Vice-présidence au développement et à l'aménagement de la faune. 249 p.

ANNEXE 1. Schéma des sept classes de refuge thermique

Thermal refuge classification scheme.

Thermal refuge	Reference	Schematic	Optical image example	TIR image example
Tributary confluence plume	Torgersen et al. (2012)			
Lateral seep	Bilby (1984) Ebersole et al. (2003a)			
Springbrook	Stanford and Ward (1993) Ebersole et al. (2003a)			
Cold side channel	Ebersole et al. (2003a) Stevens and DuPont (2011)			
Cold alcove	Ozaki (1988) Ebersole et al. (2003a)			
Hyporheic upwelling	Brunke and Gonser (1997) Poole and Berman (2001) Burkholder et al. (2008)			
Wall-base channel	Peterson and Reid (1984) Torgersen et al. (2012)			

Tiré de Dugdale et coll., 2013

ANNEXE 2. Neuf mandats de la SGRO

1. Promouvoir, encourager, favoriser la pratique de la pêche au saumon et de regrouper les personnes intéressées dans l'aménagement et la protection de la ressource et des habitats;

2. favoriser et développer de façon durable le potentiel récréotouristique de la rivière Ouelle;

3. favoriser l'épanouissement moral des membres par le développement de leurs capacités et connaissances dans l'aménagement de la ressource et de ses habitats;

4. représenter les membres auprès des diverses instances impliquées dans la ressource saumon et défendre les intérêts des pêcheurs sportifs du saumon;

5. promouvoir dans la région de Kamouraska la pratique de la pêche au saumon sur la rivière Ouelle;

6. promouvoir l'éducation des nouveaux adeptes de pêche au saumon et favoriser la relève, notamment auprès des jeunes;

7. développer un comportement responsable des pêcheurs de saumon, notamment à l'égard de la conservation et de la mise en valeur des espèces salmonicoles et des habitats aquatiques, et envers les propriétaires du territoire où ils pratiquent leur activité;

8. maintenir des moyens de communication appropriés avec ses membres;

9. poursuivre tout autre objet déterminé par l'assemblée générale.

ANNEXE 3. Test de corrélation de Spearman

	Capture / débit		Débit / montaison	Capture / montaison
	1984 - 1996	**1984 - 2014**	**1984 - 1996**	**1984 - 1996**
Valeur théorique	0,618	0,368	0,618	0,618
Valeur calculée	0,56	0,53	0,13	0,59
Corrélation significative	Non	Oui	Non	Non

ANNEXE 4. Tableau des recommandations