

Restauration de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) dans le bassin inférieur de la rivière Saint-François.

Capture-marquage-recapture et utilisation du cours
inférieur de la rivière Saint-François en période estivale



AECOM



Bureau environnement et terre d'Odanak
62, Waban Aki
Odanak (Québec) J0G 1H0

Restauration de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) dans le bassin inférieur de la rivière Saint-François

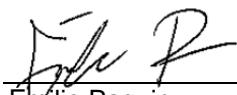
**Capture-marquage-recapture et utilisation du cours inférieur
de la rivière Saint-François en période estivale**

60290426

Mars 2014

Signatures

Rapport préparé par :



Émilie Paquin
Biologiste

Le 31 mars 2014

Rapport vérifié par :



Julie D'Amours
Biologiste

Le 31 mars 2014

Équipe de réalisation

BUREAU ENVIRONNEMENT ET TERRE D'ODANAK

Émilie Paquin, biologiste	Chargée de projet Cartographie, analyse et rédaction
Luc Gauthier, technicien de la faune	Travaux de terrain
Hadrien Bois-Von Kursh, géographe	Cartographie

GRAND CONSEIL DE LA NATION WABAN-AKI

Alex B. Perreault	Cartographie
-------------------	--------------

AECOM

Julie D'Amours, biologiste	Directrice de projet Analyse et rédaction
Yannick Bergeron, technicien de la faune	Travaux de terrain
Tommy Guilbeault, technicien de la faune	Travaux de terrain
Martin Beauchesne, technicien de la faune	Travaux de terrain
Diane Lachance	Édition

Référence à citer :

Bureau environnement et terre d'Odanak. 2014. *Restauration de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) dans le bassin inférieur de la rivière Saint-François. Capture-marquage-recapture et utilisation du cours inférieur de la rivière Saint-François en période estivale.* 44 p. et annexe.

Table des matières

1	Introduction	1
2	Contexte et objectifs du projet	3
2.1	Fondements et objectifs du projet de restauration de l'esturgeon jaune dans le bassin inférieur de la rivière Saint-François	3
2.2	Localisation de l'aire d'étude	4
2.3	Phase 1 du projet (2012) - Revue de littérature, inventaire et caractérisation des frayères	4
2.4	Phase 2 du projet (2013) - Marquage des esturgeons sur les frayères et documentation de l'utilisation de la rivière en période estivale	7
2.5	Statut de l'esturgeon jaune du fleuve Saint-Laurent.....	7
2.5.1	Population du lac Saint-François	8
2.5.2	Population du lac des Deux Montagnes	9
2.5.3	Population du fleuve Saint-Laurent en aval de la centrale de Beauharnois jusqu'aux eaux saumâtres en aval de Québec	9
3	Capture-marquage-recapture en période de fraie.....	13
3.1	Méthodes.....	13
3.1.1	Secteur d'inventaire.....	13
3.1.2	Période d'inventaire.....	13
3.1.3	Captures et données	13
3.2	Résultats	17
3.2.1	Conditions thermiques au cours de l'inventaire	17
3.2.2	Succès de pêche.....	17
3.2.3	Caractéristiques des esturgeons capturés.....	18
3.2.4	Estimation d'abondance.....	20
3.3	Discussion	21
3.3.1	Conditions thermiques et activités de fraie.....	21
3.3.2	Caractéristiques des esturgeons jaunes capturés	23
4	Utilisation du cours inférieur de la rivière Saint-François en période estivale	25
4.1	Méthodes.....	25
4.1.1	Secteurs et périodes d'inventaire.....	25
4.1.2	Effort de pêche.....	25
4.1.3	Manipulation des poissons capturés	25
4.1.4	Mesure des conditions physiques	27

Table des matières (suite)

4.2	Résultats	27
4.2.1	Captures d'esturgeons jaunes.....	27
4.2.1.1	Engins de pêche et captures par unité d'effort.....	28
4.2.1.2	Caractéristiques des stations de pêche	37
4.2.1.3	Caractéristiques des esturgeons capturés.....	38
4.2.2	Autres espèces de poissons capturées.....	39
4.3	Discussion	40
5	Conclusions et recommandations	41
6	Références	43

Liste des annexes

Annexe A : Stades de maturité et critères de classification

Liste des cartes

Carte 1	Zone d'étude.....	5
Carte 2	Captures d'esturgeons jaunes - Secteur de Drummondville - Mai 2013.....	15
Carte 3	Pêche repère en étiage - Secteur 1	29
Carte 4	Pêche repère en étiage - Secteur 2	31
Carte 5	Pêche repère en étiage - Secteur 3	33
Carte 6	Pêche repère en étiage - Secteur 4	35

Liste des figures

Figure 1	Températures de l'eau mesurées à Odanak au printemps 2013 au moyen d'un thermographe enregistreur	17
Figure 2	Structure de taille des esturgeons jaunes capturés	19
Figure 3	Relation longueur-poids.....	20
Figure 4	Variations printanières des températures de l'eau dans le secteur de l'embouchure de la rivière Saint-François en lien avec la fraie de l'esturgeon jaune	22
Figure 5	Pourcentage d'utilisation par type d'engin de pêche et pourcentage de captures d'esturgeons jaunes.....	37
Figure 6	Nombre d'engins de pêche et de captures par classe de profondeur.....	38
Figure 7	Répartition des captures par classe de taille.....	38

Table des matières (suite)

Liste des photos

Photo 1	Pose d'un filet à esturgeon jaune	14
Photo 2	Prise de la longueur à la fourche.....	14
Photo 3	Détermination du sexe par pression abdominale.....	14
Photo 4	Pose d'une étiquette	14
Photo 5	Bac d'eau contenant un esturgeon.....	14
Photo 6	Oxygénation lors de la remise à l'eau	14
Photo 7	Étiquette spaghetti affichant les coordonnées du Bureau environnement et terre d'Odanak	27

Liste des tableaux

Tableau 1	Captures par unité d'effort dans quatre secteurs du cours inférieur de la rivière Saint-François.....	18
Tableau 2	Sexe et stade de maturité des esturgeons jaunes capturés	20
Tableau 3	Coefficient de condition de Fulton chez les esturgeons capturés dans quatre plans d'eau du Québec	24
Tableau 4	Nombre d'engins de pêche utilisés en fonction des secteurs de pêche et nombre total d'heures de pêche par engin.....	26
Tableau 5	Caractéristiques des esturgeons jaunes capturés et des stations de pêche associées	28
Tableau 6	Captures par unité d'effort par engin de pêche	37
Tableau 7	Abondance des captures par espèce et par secteur de pêche.....	40

1 Introduction

Les populations d'esturgeon jaune du fleuve Saint-Laurent au Québec ont fait l'objet d'une révision du plan de gestion de la pêche commerciale par le gouvernement provincial en 2013. À la différence des deux autres populations présentes dans le fleuve Saint-Laurent, la population comprise entre l'aval des barrages de Beauharnois et les eaux saumâtres du fleuve montre des signes de rétablissement attribués, entre autres, à la productivité du système et à son grand territoire libre d'obstacles. À cet égard, les mesures d'encadrement du plan de gestion entamé en 2000 permettent aujourd'hui de maintenir cette pêcherie lucrative.

Néanmoins, la sensibilité de l'espèce à l'exploitation en raison des particularités de son cycle de développement (sa croissance lente, sa maturité tardive et son comportement gréginaire) nécessite des efforts soutenus afin que cette population poursuive son rétablissement. À cet effet, les mesures d'encadrement très restrictives à la pêche commerciale, dont le système d'étiquetage des carcasses et la réduction substantielle du quota, doivent être maintenues en plus des activités concrètes de rétablissement ciblant l'identification, la conservation et l'amélioration des habitats sensibles que sont les frayères, les refuges thermiques et les habitats d'alimentation, et ce, dans l'ensemble du système.

Ce projet cible ses priorités et a comme objectif la documentation de l'utilisation par l'esturgeon jaune du secteur inférieur de la rivière Saint-François. Pour ce faire, des pêches expérimentales aux filets maillants aux frayères localisées et caractérisées en 2012 ont permis la capture de 40 esturgeons, principalement des mâles matures de classe de taille entre 100 et 109,9 cm. Ces pêches n'ont malheureusement pas permis l'estimation de l'abondance du contingent de géniteurs en raison du réchauffement exceptionnellement rapide de la rivière qui a rendu difficile la couverture complète de la période de fraie. Il est probable que la fraie se soit déroulée entre le 25 avril et le 2 mai, soit près d'un mois plus tôt qu'en 1996 et 2002. Les problématiques rencontrées en 2013 démontrent la nécessité de faire une collecte d'œufs et une identification du sexe des esturgeons par une technique plus efficace que l'extrusion des produits génitaux par pression abdominale afin de mieux connaître l'état d'avancement de la maturité des mâles et des femelles sur le site, et ainsi de mieux documenter les activités de fraie. De plus, seul un secteur (l'aval immédiat de la centrale de Drummondville) semble avoir été utilisé pour la fraie en 2013 semblablement aux données de la collecte d'œufs de 2012. À la différence des études de 1996 et 2002, la frayère du pont La Traverse ne semble plus soutenir l'essentiel des activités de fraie de cette section de rivière. Ensuite, le coefficient de condition moyen de Fulton des mâles matures capturés suggère que ces poissons sont soumis à de moins bonnes conditions environnementales que d'autres groupes de géniteurs ailleurs dans le système. Finalement, les pêches repères réalisées dans les secteurs propices de la rivière Saint-François entre Drummondville et le bassin de Saint-Bonaventure n'ont pas démontré de rétention de géniteurs dans la rivière. Les poissons capturés et étiquetés au printemps ont probablement regagné le fleuve après la reproduction.

2 Contexte et objectifs du projet

2.1 Fondements et objectifs du projet de restauration de l'esturgeon jaune dans le bassin inférieur de la rivière Saint-François

Lors de la colonisation du territoire traditionnellement utilisé par la Confédération des nations Waban aki (correspondant aujourd'hui à une partie du sud du Québec et au nord-est des États-Unis), plusieurs de ces nations se sont fusionnées et ont fui vers l'extrême nord du territoire. De nombreux Waban akiak ont été accueillis à partir de 1670 dans une mission jésuite sur les rives de la rivière Chaudière (mission de Saint-François de Salle) qui a été déplacée au début du XVIII^e siècle aux abords de la rivière Saint-François. Ces missions ont hébergé les Waban akiak et les ont convertis au catholicisme (Poirier, SD). C'est ainsi qu'a pris forme Odanak qui était alors connu sous le nom de la communauté des Abénakis de la rivière Saint-François ou ceux d'Arsikanteg8. À cette époque, l'esturgeon jaune était l'animal qui représentait la communauté. En effet, l'esturgeon, ou kabasa, était utilisé comme signature permettant de s'identifier au groupe des Abénakis de la rivière Saint-François. Dans une lettre envoyée au gouverneur Shute du Massachusetts en 1721, on peut voir un dessin d'esturgeon utilisé comme signature par le chef de la communauté (Abbe Museum, 2012). C'est pourquoi, d'un point de vue historique, l'esturgeon jaune est un symbole important pour la communauté. Pareillement, cet animal est au cœur de la culture de plusieurs autres Premières nations partout en Amérique du Nord où on le retrouve. En effet, l'accessibilité à cette ressource abondante et riche était à l'époque l'une des raisons du rassemblement des différentes familles semi-nomades le long des berges des rivières au printemps. À cet effet, l'esturgeon représentait une ressource alimentaire très importante. L'entièreté de l'animal était consommée (chair fumée, caviar, soupe à la notocorde, gonade, huile, etc.) (COSEPAC, 2006). De plus, une panoplie d'objets étaient faits à l'aide des parties restantes de l'esturgeon (grattoirs faits de plaques osseuses, gourdes faites du cuir, colle à base de la vessie natatoire, etc.) (COSEPAC, 2006). Encore aujourd'hui, l'esturgeon est au cœur des coutumes de la communauté d'Odanak. En effet, ce poisson fumé est servi dans les fêtes du village ou dans les événements culturels. Par contre, le territoire et les sociétés ont bien changé depuis la fondation d'Odanak, tout comme le statut de l'esturgeon jaune, et la culture de kabasa s'est grandement marginalisée.

D'une part, dans l'ensemble de son aire de distribution en Amérique du Nord, les effectifs de la majorité des populations d'esturgeon jaune se sont effondrés lors l'industrialisation du continent en raison de la surexploitation de cette ressource et des modifications de son habitat. En effet, certaines des caractéristiques biologiques de ce poisson (croissance lente, maturité tardive, grande taille et attrouement des individus dans des sites spécifiques) le rendent très sensible à l'exploitation par l'homme. Anciennement, ce poisson préhistorique n'avait aucun prédateur et pouvait vivre jusqu'à 150 ans. Durant le dernier siècle, la pêche commerciale pour le caviar et ensuite pour la chair s'est intensifiée à un tel point que la grande majorité de ces pêcheries sont désormais fermées en raison de la précarité des populations. Ensuite, la dégradation des habitats aquatiques a accentué cet effondrement. En effet, le fractionnement des milieux aquatiques par la construction de barrages et leur destruction résultant de la sédimentation, de la pollution ou de la modification physique du milieu ont beaucoup nui à la survie de cette espèce (Pêches et Océans Canada, 2010).

L'amélioration de la gestion de cette ressource et son rétablissement sont maintenant dans les priorités des différents gouvernements. En effet, l'unité désignable des Grands Lacs et du Saint-Laurent, dont fait partie la population d'esturgeon jaune remontant la rivière Saint-François pour aller y frayer au printemps, est actuellement à l'évaluation pour être inscrite sur la liste des espèces en péril du gouvernement du Canada. Si cette désignation devient en vigueur, la Loi sur les espèces en péril s'appliquera sur l'ensemble des populations de cette unité désignable. En somme, plus aucun prélèvement ne sera permis à des fins sportives ni commerciales (Pêches et Océans Canada, 2006). En revanche, les experts du gouvernement du Québec considèrent le statut de cette population moins alarmant, mais lui assigne tout de même une désignation d'espèce susceptible d'être menacée ou vulnérable (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2001). À cet effet, des études réalisées chez la population d'esturgeon jaune du Saint-Laurent démontrent que la pêche commerciale, sous certaines mesures d'encadrement déjà entamées depuis les années 2000, est durable dans le couloir du Saint-Laurent parce qu'elle permet une croissance de la population et ce, malgré le prélèvement (Mailhot *et al.*, 2010). De plus, mis à part les

actions visant l'encadrement de l'exploitation, plusieurs autres actions touchant l'habitat de l'espèce sont en cours.

La section 2.5 présente les informations les plus à jour concernant la situation de l'esturgeon jaune du fleuve Saint-Laurent.

C'est dans l'objectif de contribuer au rétablissement de cet animal que la communauté d'Odanak s'investit depuis 2012 dans des projets d'études de l'utilisation de la rivière Saint-François par l'esturgeon jaune en raison de son appartenance à cet animal (kabasa) ainsi qu'à la rivière Saint-François (Arsikanteg8). Deux phases du projet ont été réalisées jusqu'à présent, soit l'une en 2012 et l'autre en 2013. Les résumés des travaux effectués au cours de ces phases sont présentés aux sections 2.3 et 2.4.

2.2 Localisation de l'aire d'étude

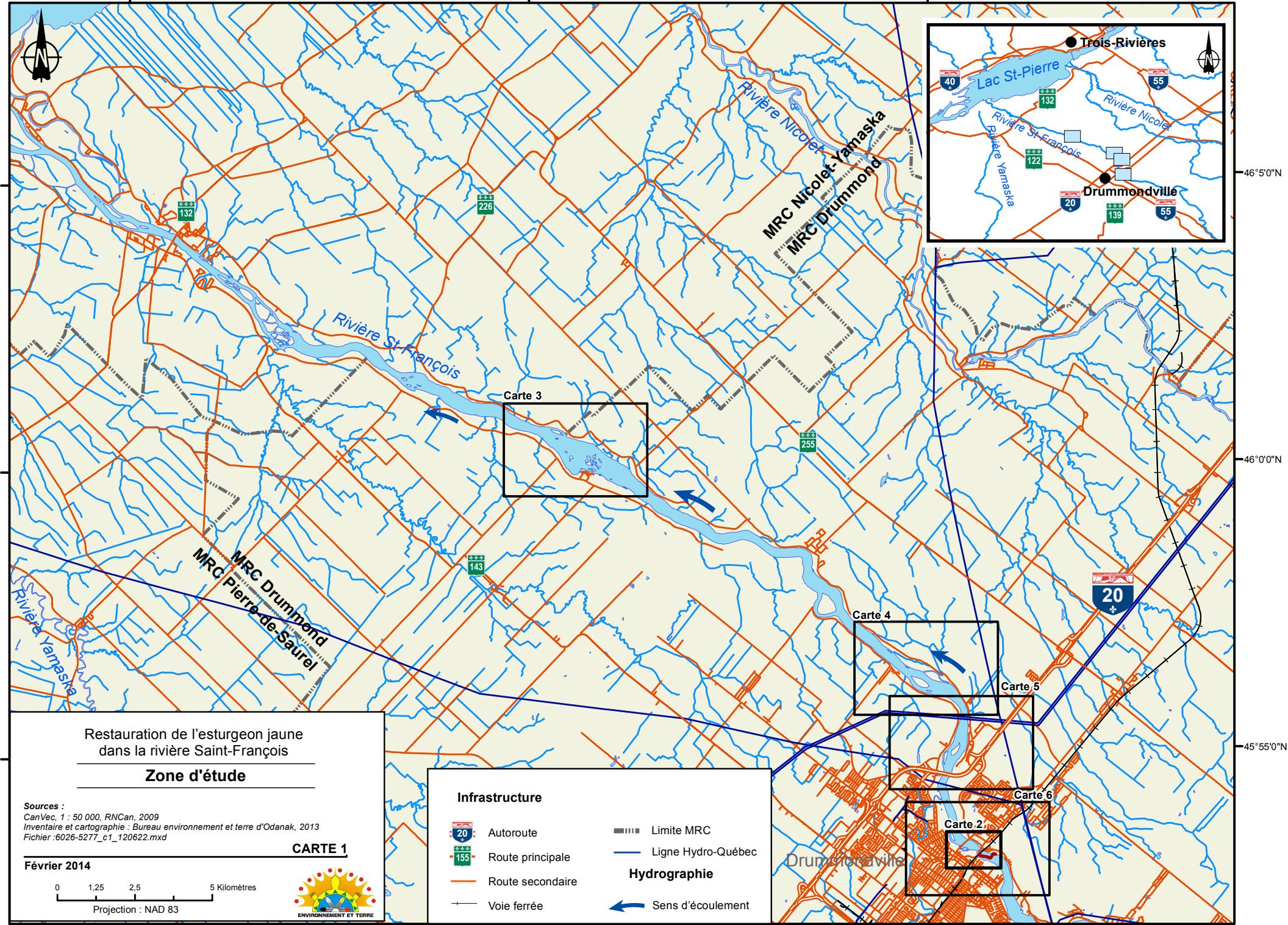
La rivière Saint-François prend sa source dans le Grand lac Saint-François, à Lambton en Estrie. Le bassin hydrographique de la rivière Saint-François draine un territoire de 10 228 km², le plaçant au troisième rang en termes de superficie sur 33 bassins versants visés par la Politique nationale de l'eau du Québec. Au total, la population de ce bassin était estimée à 348 800 personnes en 2004, soit 4,5 % de la population du Québec, et elle est répartie principalement dans les centres urbains de Sherbrooke, Drummondville et Magog. Trois régions administratives sont couvertes par ce territoire au Québec, soit celle de l'Estrie (80 %), du Centre-du-Québec (11 %) et de Chaudière-Appalaches (9 %). De plus, 15 % du territoire du bassin se situe aux États-Unis, dans l'état du Vermont (COGESAF, 2006).

La présente étude se concentre dans le cours inférieur de la rivière Saint-François (ou Bas-Saint-François) qui s'étend de la municipalité de l'Avenir jusqu'à son embouchure au lac Saint-Pierre dans le fleuve Saint-Laurent (carte 1). Ce territoire, d'une superficie de 1 061 km², est essentiellement agricole (46 %) et forestier (47 %). Deux ouvrages hydroélectriques (barrage et centrale) se trouvent dans la municipalité de Drummondville; celui de Drummondville et celui des Chutes-Hemmings. C'est de loin le secteur du bassin versant le plus problématique en termes de qualité de l'eau. En effet, les résultats obtenus à deux stations d'échantillonnage permanentes du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) dans ce secteur (en aval de Drummondville et à la hauteur de Pierreville) indiquaient une mauvaise qualité de l'eau en 2008. De plus, l'état des berges de ce territoire montre des signes d'affaissement prononcés. De même, le diagnostic du secteur de la rivière produit par l'organisme de bassin versant (COGESAF) fait le constat de plusieurs autres problématiques, dont une pollution par des matières en suspension, une pollution microbienne, un surplus d'éléments nutritifs ainsi que la présence de sédimentation. La dégradation des milieux humides et des habitats aquatiques, ainsi que la limitation de la circulation des poissons en lien avec la présence de barrages sont d'autres problématiques qui caractérisent ce secteur (COGESAF, 2006).

2.3 Phase 1 du projet (2012) - Revue de littérature, inventaire et caractérisation des frayères

La phase 1 du projet s'est concentrée sur l'étude de la littérature au sujet de la faune aquatique de la rivière Saint-François ainsi que sur la recherche et la caractérisation des habitats de fraie de l'espèce (Bureau environnement et terre d'Odanak, 2012).

Les études portant sur l'esturgeon jaune dans la rivière Saint-François remontent à Cuerrier qui publiait, en 1966, un article sur les caractéristiques des géniteurs pêchés en 1947 et 1948 dans la rivière Saint-François, près de l'embouchure. Par la suite, des inventaires généraux sur la faune ichtyenne réalisés de 1965 à 1974 ont permis la capture de quelques esturgeons jaunes, principalement en aval du barrage de Drummondville et à l'embouchure. À cette époque, la communauté d'esturgeons jaunes utilisant la rivière Saint-François montrait déjà des signes de déclin attribués probablement à l'état lamentable de la rivière (Mongeau et Legendre, 1976). Par la suite, un projet de recherche ciblant spécifiquement l'esturgeon jaune dans la rivière Saint-François conduisait à la



découverte d'une frayère à Drummondville en dessous du pont de la Traverse en 1996 (La Haye *et al.*, 1996). À la suite de cette découverte, une étude hydrologique et géomorphologique du site a été réalisée en 1997 (Roy *et al.*, 1997), ainsi qu'un aménagement d'une frayère en eaux vives au pied de la centrale de Drummondville en 2001, en même temps que la restauration de la frayère connue (Faucher et Abbott, 2001). L'année suivante, l'utilisation des secteurs aménagés était confirmée par la collecte d'œufs d'esturgeon jaune (Ouellet et Faucher, 2002). Néanmoins, les études réalisées entre 1996 et 2002 laissaient entendre que l'utilisation par l'esturgeon jaune des frayères de ce secteur était faible et restreinte et ce, possiblement en raison de la grande fluctuation du niveau d'eau et de sa mauvaise qualité.

La première phase de la présente étude a permis de constater que dans les 20 km d'habitat potentiel pour la fraie de l'esturgeon jaune dans la rivière Saint-François jusqu'au premier obstacle infranchissable, seul le secteur de Drummondville semble être utilisé par l'espèce. En effet, au printemps 2012, des œufs d'esturgeons jaunes ont été collectés uniquement sur la frayère aménagée ainsi que sur celle en dessous du pont de la Traverse, malgré la pose de plus de 80 collecteurs d'œufs dans l'ensemble des secteurs de rapides de la rivière. À ce propos, les récoltes d'œufs très faibles et localisées, réalisées lors de la phase 1 du projet, semblent indiquer que le degré d'utilisation de cette rivière au moment de la fraie est toujours faible en 2012. À cet effet, en plus des problématiques (fluctuation du niveau d'eau et mauvaise qualité) citées auparavant par les auteurs ayant entrepris des travaux sur l'esturgeon jaune dans le secteur inférieur de la rivière Saint-François, la pêche sportive ciblant la capture de gros poissons au printemps, une pratique fort populaire à Drummondville, pourrait aussi expliquer le faible contingent de géniteurs utilisant les frayères de ce secteur. Par contre, tout ceci reste des hypothèses étant donné les multiples facteurs pouvant influencer la fraie de l'esturgeon jaune, en plus des effets combinés des impacts. De plus, la simple collecte d'œufs ne permet pas de tirer de conclusions fiables sur le nombre de géniteurs utilisant la rivière comme frayère, et c'est pourquoi la suite des travaux doit être concentrée sur la capture et l'étude des poissons.

2.4 Phase 2 du projet (2013) - Marquage des esturgeons sur les frayères et documentation de l'utilisation de la rivière en période estivale

La seconde phase du projet de restauration de l'esturgeon jaune dans le bassin inférieur de la rivière Saint-François a comme premier objectif de définir l'ordre de grandeur du contingent de géniteurs utilisant les frayères connues localisées au pied du barrage de Drummondville et sous le pont de la Traverse, à environ 400 m en aval. Pour ce faire, l'abondance des géniteurs est étudiée à l'aide de pêches expérimentales au filet maillant. Bien entendu, ce projet n'est que le début d'une étude qui s'échelonnera sur plusieurs printemps afin de pouvoir estimer, au moyen de la technique de capture-marquage-recapture, le nombre approximatif d'esturgeons frayant dans la région de Drummondville ainsi que son évolution temporelle. Par ailleurs, la présence d'une équipe sur les lieux sensibles au moment de la fraie permet d'observer et de documenter la pêche sportive ayant des impacts sur l'esturgeon durant cette période, en plus de pouvoir constater les différentes perturbations que subissent les géniteurs et la fluctuation des niveaux d'eau et du courant en lien avec les barrages.

Enfin, à la lumière des recommandations des gestionnaires du Québec, un second objectif est poursuivi, lequel consiste à documenter les abris thermiques de la rivière Saint-François. Ainsi, des pêches repères ont été réalisées en période d'étiage dans les bassins profonds de la rivière.

Ces travaux permettent d'avoir un meilleur portrait de l'esturgeon jaune dans la rivière Saint-François pour venir en aide localement à ce précieux symbole de résilience et ainsi préserver une partie de la culture des waban akiak d'Odanak.

2.5 Statut de l'esturgeon jaune du fleuve Saint-Laurent

L'attribution légale du statut d'espèce en péril en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP) du Canada est un processus complexe. Celui-ci débute avec la désignation par un comité d'experts indépendants (le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada -COSEPAC), d'unités de désignation regroupant un à plusieurs ensembles (populations ou sous-populations) d'une espèce animale ou végétale en vertu de considérants

génétiques et géographiques (COSEPAC, 2012). Ce comité d'experts en biologie, écologie, taxonomie, conservation ainsi qu'en gestion des stocks, comprend notamment des représentants des Premières Nations. C'est celui-ci qui attribue ensuite un statut à chaque unité de désignation (UD). Ces statuts suivent, dès lors, un processus de consultation publique permettant finalement au ministre de prendre une décision quant à l'incorporation des UD à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce disparue du pays, en voie de disparition, menacée ou préoccupante (COSEPAC, 2012). C'est ainsi que huit unités de désignation de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) étaient identifiées et évaluées par le COSEPAC en 2006. Cinq de ces huit UD portent depuis le statut « en voie de disparition » (UD1 : ouest de la baie d'Hudson; UD2 : rivière Saskatchewan; UD3 : rivière Nelson; UD4 : rivières Rouge et Assiniboine et lac Winnipeg; UD5 : rivières Winnipeg et English), alors que deux autres sont « préoccupantes » (UD6 : ILac des Bois et rivière à la Pluie; UD7 : sud de la baie d'Hudson et de la baie James). Enfin, l'UD8 (Grands Lacs et haut Saint-Laurent), dans laquelle se regroupent les populations du fleuve Saint-Laurent au Québec, est désignée « menacée » depuis 2006 (COSEPAC, 2006). Cette association de populations résulte du lien hydrologique millénaire reliant les Grands Lacs au Saint-Laurent et de la proximité génétique de l'ensemble des populations de cette écorégion avec, de surcroît, un constat généralisé de surpêche (Dumont *et al.*, 2013).

En revanche, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) ne partage pas le même avis. En effet, une demande de scinder en deux l'UD8 était envoyée au COSEPAC en 2007 afin de dissocier la population d'esturgeon jaune se situant en aval des barrages de Beauharnois et de Carillon dans le couloir fluvial du Saint-Laurent; ceci en raison des menaces que cette attribution implique sur la pêcherie commerciale à l'esturgeon en vigueur dans ce secteur. À cet effet, plusieurs distinctions justifient le retrait de cette unité de désignation. En effet, cette population est depuis longtemps isolée en raison de la construction d'une série d'obstacles artificiels ne permettant plus les échanges. Aussi, sa situation est beaucoup moins alarmante que dans le reste de l'UD8 en raison des caractéristiques physiques de l'habitat, des mesures de gestions entamées il y a plus de 30 ans et d'une série d'actions locales soutenant le rétablissement de cette espèce présentées ci-dessous. Enfin, la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) autorise toujours l'exportation de l'esturgeon provenant du couloir fluvial du Saint-Laurent sous réserve de l'obtention d'un permis délivré par Pêches et Océans Canada du fait qu'elle juge acceptable les mesures de gestion en cours (Dumont *et al.*, 2013). Néanmoins, le COSEPAC émettait une réponse négative à la demande du MRNF en 2007 en plus de confirmer la crainte des gestionnaires du Québec. En effet, la réponse reçue affirme qu'advenant l'inscription de l'UD8 à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril du Canada comme « menacée », des pêches pourraient être maintenues via le programme de rétablissement, mais que la loi interdit malgré tout la possession, la vente, l'achat et même l'échange de toutes espèces inscrites comme étant « menacées » ou « en voies de disparition » à l'annexe 1 (Gouvernement du Canada, 2013; Dumont *et al.*, 2013).

C'est dans ce contexte que s'inscrit la révision du plan de gestion de la pêche commerciale de l'esturgeon jaune dans le fleuve Saint-Laurent du ministère des Ressources naturelles (MRN) publié au printemps 2013. Ce document rassemble les dernières données au sujet de la situation des trois populations de ce poisson dans le fleuve Saint-Laurent au Québec (Dumont *et al.*, 2013). Celles-ci sont résumées dans les prochains chapitres et comprennent l'évaluation des mesures de gestion en cours ainsi que les recommandations des gestionnaires de la faune du Québec afin d'assurer une gestion durable de cette ressource. Au final, bien que la période de consultation publique au sujet de l'inscription de l'esturgeon jaune à la LEP au Canada se soit achevée en 2012, aucune décision n'a été rendue à ce jour.

2.5.1 Population du lac Saint-François

La population d'esturgeon jaune la plus à l'ouest de la portion québécoise du fleuve Saint-Laurent est celle du lac Saint-François. Elle a été isolée à la suite de la construction entre 1912 et 1961 d'une série de barrages à l'amont (Moses-Sauders), ainsi qu'à l'aval (Beauharnois - Les Cèdres) du lac Saint-François. En effet, avant l'érection de ces obstacles, les esturgeons jaunes pouvaient faire le trajet entre le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent jusqu'en aval de Québec. Ces déplacements sont très rares aujourd'hui et ne sont possibles que par les écluses de la voie maritime. Désormais consacrée au lac Saint-François, cette nouvelle population a vite décliné en raison de sa surpêche et de la perte d'habitats entraînée par son cloisonnement. Toute pêche est maintenant interdite

dans ce secteur depuis 1987, et les données du réseau de suivi ichtyologique (RSI) réalisé depuis 1996 montrent toujours des signes d'effondrement par une abondance très faible d'esturgeon jaune. À ce propos, le MRN supporte la désignation « menacée » de cette population du COSEPAC. De plus, il recommande de conserver une interdiction de pêche durant les cinquante prochaines années tout en continuant de réaliser des suivis périodiques. Enfin, des efforts supplémentaires doivent être entrepris afin d'augmenter la quantité et la qualité des habitats de fraie pour redresser le déclin de la population du lac Saint-François (Dumont *et al.*, 2013).

2.5.2 Population du lac des Deux Montagnes

La seconde population du fleuve Saint-Laurent est celle du lac des Deux Montagnes, qui est en fait un élargissement du fleuve dans lequel se jette la rivière des Outaouais. Bien que directement reliée au fleuve Saint-Laurent par d'étroits chenaux débouchant dans le lac Saint-Louis, elle est considérée comme une population à part en raison du faible potentiel d'échanges avec le Saint-Laurent et de la présence d'un génotype particulier non retrouvé ailleurs dans le Saint-Laurent. De plus, des études de capture-marquage-recapture ainsi que certains traits morphologiques distincts confirment ce classement. Cette population a subi un effondrement majeur en 1940, pareillement à ce qui a pu être observé chez les autres communautés de poissons en raison d'un épisode d'anoxie sous couvert de glace causé par des rejets municipaux et industriels excessifs. Plus aucune exploitation commerciale de l'esturgeon jaune n'est permise depuis cet incident. Malheureusement, soixante ans plus tard, la population présente toujours des signes d'effondrement liés à la faible qualité et quantité de frayères causées par la fragmentation de l'habitat en raison de la présence de barrages. Afin de venir en aide à cette population, des aménagements pour la fraie ont été réalisés à proximité, dans la rivière des Mille-îles à l'automne 2011. À cet effet, les gestionnaires du Québec suggèrent de maintenir l'interdiction de pêche commerciale au moins d'ici les trente prochaines années, en plus de mieux encadrer la pêche sportive qui est toujours permise dans ce secteur et de soutenir les actions de protection et d'amélioration des habitats de fraie (Dumont *et al.*, 2013).

2.5.3 Population du fleuve Saint-Laurent en aval de la centrale de Beauharnois jusqu'aux eaux saumâtres en aval de Québec

Habitat

La troisième population située dans le couloir fluvial du Saint-Laurent s'étend de l'aval des barrages de Beauharnois et de Carillon jusqu'aux eaux saumâtres en aval de Québec. À la différence des deux autres populations, elle bénéficie d'un vaste territoire de 350 km de long libre d'obstacles contenant une grande diversité d'habitats. En plus de la forte productivité de ce système assurant une abondance de nourriture, ce couloir fluvial est relié à un grand nombre de tributaires accessibles pour l'esturgeon jaune jusqu'au premier obstacle infranchissable. Ceux-ci contiennent plusieurs frayères connues et aménagées en eaux vives qui s'additionnent à la principale frayère du système se situant au pied du barrage de la rivière des Prairies, entre Montréal et Laval. À cet effet, les études démontrent que cette population est homogène sur le plan génétique et que les géniteurs ne sont pas fidèles au site de fraie (Dumont *et al.*, 2013) comme la littérature le suggère (Auer, 2013). En effet, la taille des esturgeons jaunes, proportionnelle à l'âge, tend à être maximale à l'amont du système et à décroître graduellement vers l'aval. L'hypothèse retenue pour expliquer ce constat est qu'à partir des principales frayères localisées dans la région de Montréal, la dérive larvaire passive concentre d'abord les larves à l'aval du fleuve dans le lac Saint-Pierre ainsi que dans l'estuaire, et l'amont du système est recolonisé progressivement au fil des années (Dumont *et al.*, 2013).

Pêche à l'esturgeon

Ce territoire comprend aujourd'hui 52 pêcheurs autorisés à pêcher commercialement l'esturgeon jaune. À cet effet, les débarquements de cette pêcherie lucrative rapportent en moyenne un minimum de 600 000 \$ annuellement (après transformation) et sont principalement transformés et vendus localement sous forme de poisson fumé ou écoulés sur les marchés québécois et ontariens. Par ailleurs, la vente de caviar, l'une des pratiques responsables de l'effondrement de plusieurs populations d'esturgeons dans le monde (bien que

toujours autorisée) est très peu répandue en raison des mesures de gestion qui limitent l'exploitation des femelles matures (Dumont *et al.*, 2013).

D'autre part, étant donné la fragilité de l'espèce à l'exploitation en raison de sa maturité tardive (plus de 25 ans chez les femelles), du long cycle de maturation sexuelle des femelles (de 4 à 6 ans) et de son comportement gréginaire, cette population a connu un fort déclin au 19^e siècle. À cet effet, elle a été déclarée surexploitée en 1987 par un comité scientifique de deux ministères du gouvernement du Québec. À la suite de cette attribution, des modalités de gestion ont été mises en place pour rendre plus durable cette pêcherie. Tout d'abord, la restriction de la taille des mailles des filets ainsi que l'abolition de la ligne dormante ont été instaurées dans le but de diminuer l'exploitation des géniteurs. Ensuite, la diminution de la saison de pêche, la réduction du nombre de permis et l'élimination de plusieurs sites de pêche ont aussi été instaurées pour réduire la pression de pêche. Néanmoins, ces mesures ont été nettement insuffisantes. Cette période a connu la plus forte augmentation des débarquements d'esturgeons jaunes de son histoire, atteignant une valeur record de 250 tonnes vers la fin des années 1990. Le déclin des stocks a alors été confirmé par la diminution de la taille des esturgeons capturés à la pêche commerciale, sans compter la disparition de la majorité des femelles sur la principale frayère, celle de la rivière des Prairies, et la forte diminution de la relève. C'est pourquoi un nouveau plan de gestion de l'esturgeon jaune de la portion québécoise du fleuve Saint-Laurent a vu le jour en 2000. En plus de continuer les actions déjà en place, d'autres se sont ajoutées progressivement dans le but de renverser ce déclin. Premièrement, un quota fixé à 200 tonnes a progressivement été diminué et maintenu à 80 tonnes (environ 12 200 poissons) depuis 2002. Ensuite, la saison de pêche a été réduite à deux mois par année avec une fermeture estivale afin de limiter les mortalités accidentelles durant les fortes chaleurs. De même, afin d'encadrer adéquatement cette pêcherie et de réduire le braconnage qui est toujours une pratique très répandue de nos jours, les pêcheurs commerciaux doivent désormais apposer une étiquette (un scellé) sur chaque carcasse d'esturgeon à même l'embarcation de pêche. Celle-ci doit être maintenue jusqu'à la transformation du poisson. Pour ce faire, chaque pêcheur reçoit au début de la saison un nombre restreint de d'étiquettes attribuées pour un secteur de pêche comprenant un coupon devant être rempli et envoyé au gouvernement du Québec à des fins de traçabilité, de contrôle et d'étude (Dumont *et al.*, 2013).

L'évaluation des mesures mises en place il y a 10 ans laisse déjà entrevoir des signes de rétablissement. Pour ce faire, plusieurs sources de données sont utilisées afin de mesurer l'efficacité des mesures de gestion et l'état de la population. Premièrement, le suivi des prises (longueur, poids, lieu de prise, présence de caviar, etc.) des pêcheurs commerciaux est compilé annuellement. Ensuite des recensements du recrutement et de la force des cohortes sont réalisés périodiquement au moyen de filets expérimentaux à mailles multiples dans le couloir fluvial. Enfin, via le réseau de suivi ichtyologique (RSI), l'ensemble des communautés de poissons du fleuve Saint-Laurent est évalué par des pêches expérimentales. Ceci permet depuis 1995 d'avoir des données sur l'évolution temporelle et spatiale des populations de poissons, en plus de suivre certains indicateurs de la qualité du milieu comme la santé des poissons et la contamination de la chair. En plus de ces contrôles réguliers, un inventaire des fosses, des chenaux naturels et du canal de navigation a été réalisé au cours des étés 2007, 2008 et 2009 au moyen de chaluts benthiques afin de mieux connaître les communautés de poissons habitant les zones profondes du fleuve dont fait partie l'esturgeon jaune (Dumont *et al.*, 2013).

En somme, la réduction de l'exploitation, le maintien du contrôle de l'exploitation ainsi que l'aménagement de plusieurs frayères dans le système semblent porter fruit puisque plusieurs indicateurs démontrent un renversement du déclin de cette population. On dénote aujourd'hui une augmentation de l'abondance, autant des juvéniles que des subadultes, ainsi qu'une augmentation de la concentration de géniteurs sur plusieurs frayères. Ces signes de rétablissement sous-tendent que cette exploitation est durable en conservant les mesures de gestion de la pêche commerciale en cours. Néanmoins, une grande prudence est de mise en raison de la grande fragilité de l'espèce à l'exploitation (Dumont *et al.*, 2013).

En ce qui a trait à la pêche sportive à l'esturgeon jaune qui gagne en popularité, celle-ci est autorisée au public dans l'ensemble du territoire québécois, à l'exception du territoire conventionné de la Baie-James et du lac Saint-François. Cette pêche, qui s'échelonne de la mi-juin à la fin octobre selon les secteurs, est réglementée par une limite de possession d'un esturgeon (Dumont *et al.*, 2013).

Recommandations

Bien que les études semblent démontrer un rétablissement de la population du couloir fluvial du Saint-Laurent, les gestionnaires du Québec sont prudents et recommandent une bonification des modalités de gestion déjà en place. En effet, les mesures de gestion des stocks, principalement le quota de 80 tonnes, ainsi que le système d'étiquettes doivent être maintenus au moins pour les vingt prochaines années, pareillement à la conservation des différentes mesures de suivi et ce, afin de réévaluer périodiquement l'état de la population. En plus, aucune fragmentation de l'habitat ne doit être tolérée pour cette population. Une limite de taille des captures de 1 305 mm est également recommandée et une évaluation de l'application à la pêche sportive des mêmes limites de taille qu'à la pêche commerciale (800 à 1 305 mm) doit être réalisée afin de protéger davantage les juvéniles et le stock reproducteur. D'ailleurs, la pêche sportive à l'esturgeon jaune et ses impacts se doivent d'être documentés au cours des prochaines années. Ensuite, il est essentiel de poursuivre les efforts d'identification, de conservation et d'amélioration des habitats limitants de cette population que sont les frayères et ce, dans l'ensemble du système. À cet effet, les efforts d'acquisition de connaissances de la dynamique de cette population, autant au niveau de la qualité des frayères qu'au niveau du développement d'outils génétiques, de l'effet des changements climatiques ainsi que de l'effet de l'augmentation de l'abondance de la population et de sa dispersion devraient être soutenus et encouragés. En effet, de l'information sur les habitats pouvant être requis pour assurer le maintien de la population en condition de changement du débit ou de la température est nécessaire pour faire face à toutes éventualités. Dans un même ordre d'idée, la présence de refuges thermiques utilisés par ce poisson devrait être mieux documentée. Enfin, les efforts d'amélioration de la qualité de l'eau devraient être encouragés en raison des risques de bioaccumulation dans les tissus pesant sur cette espèce considérant sa taille et de sa longévité particulière (Dumont *et al.*, 2013).

3 Capture-marquage-recapture en période de fraie

3.1 Méthodes

3.1.1 Secteur d'inventaire

Les travaux de terrain du printemps 2013 visant la capture de géniteurs d'esturgeon jaune dans la rivière Saint-François se sont déroulés dans la municipalité de Drummondville sur les deux sites de fraie de l'esturgeon jaune confirmés lors des travaux de 2012 en aval du barrage de Drummondville, ainsi qu'à proximité de ces secteurs. À cet effet, les efforts de pêche ont principalement été réalisés dans les fosses où des œufs d'esturgeons jaunes ont été collectés le printemps dernier. Quelques filets supplémentaires ont été posés dans des secteurs plus en aval afin de capturer des géniteurs en déplacement (carte 2).

3.1.2 Période d'inventaire

Un thermographe enregistreur (HOBO U12 + 0,22) a été installé dans la rivière Saint-François à la hauteur d'Odanak le 15 avril 2013 et des données relatives à la température ont été prises quotidiennement à cet endroit à partir du 16 avril 2013 afin de déterminer la date de début des travaux. En raison de la hausse rapide de la température de l'eau dès la fin avril, l'ensemble du matériel nécessaire aux travaux de terrain n'était pas disponible pour débuter les travaux lorsque la rivière a atteint 8 °C comme cela était souhaité. En effet, la température de l'eau au début de l'étude était déjà de 16 °C le 2 mai 2013. La fin des travaux a été déterminée suite au constat de la fin de la période de fraie en raison de l'absence de géniteurs aux sites d'étude le 6 mai 2013 alors que l'eau était à 20 °C. La capture de géniteurs d'esturgeons jaunes s'est donc déroulée cinq jours consécutifs entre ces dates.

3.1.3 Captures et données

Afin de capturer des géniteurs d'esturgeons jaunes, des filets maillants (hauteur de 2,4 m et longueur de 30,5 m) possédant des mailles de 20,3 cm (8 pouces) ont été utilisés (photo 1). Au total, 27 stations de pêche au filet ont été échantillonées pendant les cinq jours d'étude au printemps. Les engins pêchaient un maximum de 4 heures par jour. Les heures de pose et de levée des filets ont été prises en note. De plus, les coordonnées GPS (Garmin GPSmap 60CSx), la vitesse de courant (courantomètre Flowprobe 0,1 m/s) ainsi que la profondeur aux extrémités (rame graduée 0,1 m) ont été notées à la pose des filets.

Lors de la capture d'un esturgeon dans un filet, celui-ci était premièrement pesé au moyen d'une balance digitale portable (Berkley 0,01 kg), puis mesuré avec un galon à mesurer à la fourche (photo 2) et au bout de la queue (longueur totale). Le sexe de l'animal (femelle, mâle, indéterminé) ainsi que son stade de maturité sexuelle (voir annexe A) étaient par la suite déterminés par pression abdominale accompagnée d'une photo de la papille urogénitale (photo 3). Ensuite, une étiquette de type spaghetti était apposée à la base de la nageoire dorsale du poisson à l'aide d'une aiguille chirurgicale creuse (photo 4). Ces étiquettes ont été fournies par le MDDEFP, Direction de l'Estrie et de la Montérégie. Elles étaient de couleur jaune et étaient identifiées au MRNF-450-926-7607. Les numéros utilisés allaient de 11 669 à 11 707 inclusivement. La présence d'anomalie externe était aussi notée. Enfin, un échantillon de nageoire caudale (1 cm x 1 cm) était prélevé sur 30 individus capturés et conservé dans un vial contenant de l'éthanol à 95 % (photo 5). Ces échantillons ont ensuite été remis au MDDEFP, Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de la Mauricie et du Centre-du-Québec à des fins d'analyses génétiques ultérieures. Par mesure de bons soins aux animaux, les poissons étaient placés dans un bac contenant de l'eau fraîche et la tête de l'animal était conservée dans l'eau lors des manipulations, à l'exception de la pesée. De plus, les instruments chirurgicaux nécessaires à la pose des étiquettes et à la prise des échantillons de nageoires étaient conservés dans de l'éthanol à 95 % afin de les stériliser entre chaque utilisation. Les esturgeons étaient par la suite photographiés et remis à l'eau tout en étant oxygénés pendant leur rétablissement (photo 6).

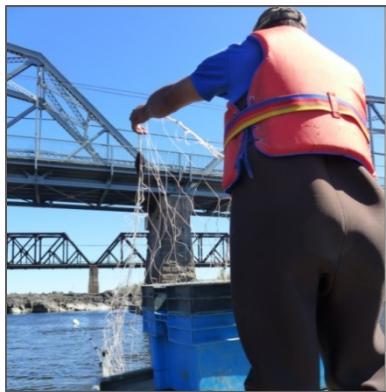


Photo 1 Pose d'un filet à esturgeon jaune



Photo 2 Prise de la longueur à la fourche



Photo 3 Détermination du sexe par pression abdominale



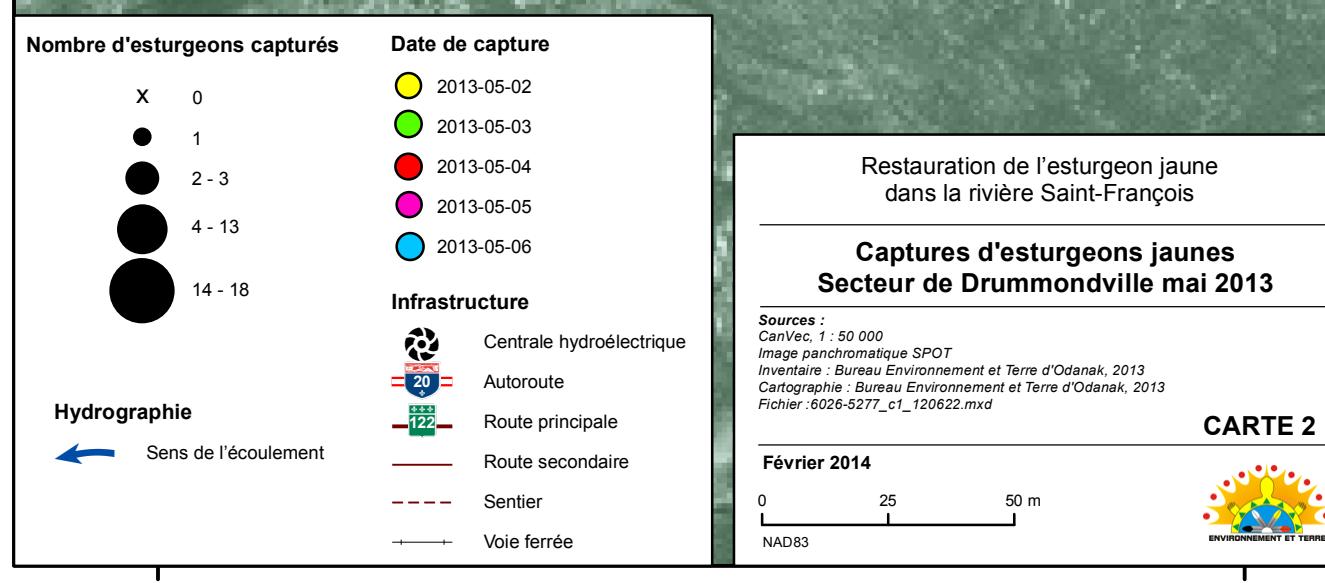
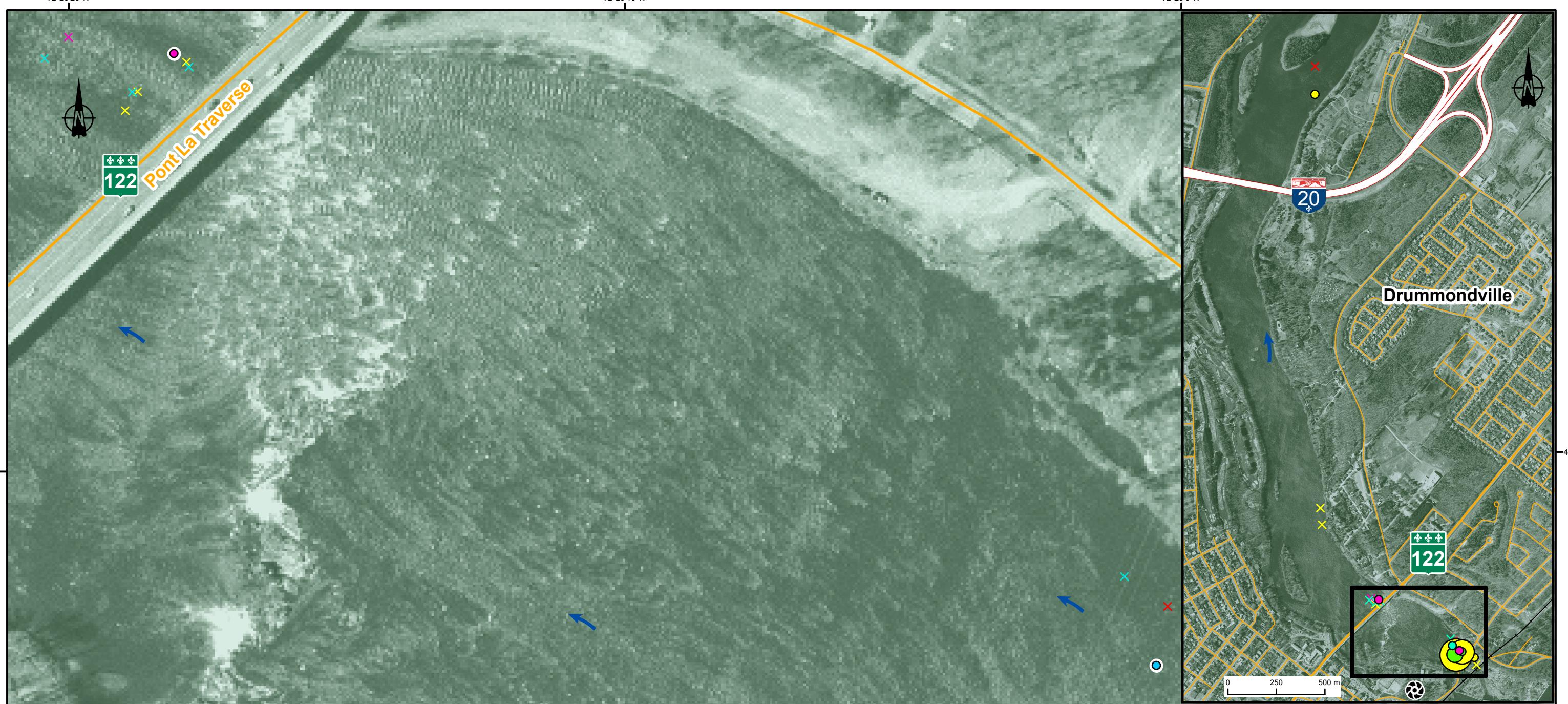
Photo 4 Pose d'une étiquette



Photo 5 Bac d'eau contenant un esturgeon



Photo 6 Oxygénation lors de la remise à l'eau



3.2 Résultats

3.2.1 Conditions thermiques au cours de l'inventaire

La température de l'eau de la rivière Saint-François au printemps 2013 a été caractérisée par un profil en dent-de-scie (figure 1). La température a été en hausse graduelle entre la mi-avril et le 9 mai, passant de 4 à 23 °C, pour redescendre ensuite jusqu'à une valeur de 12 °C le 14 mai. La température a ensuite remonté jusqu'à des valeurs de l'ordre de 18 à 19 °C entre le 19 et le 24 mai pour redescendre ensuite et atteindre une faible valeur de 9 °C le 27 mai.

Selon Fortin *et al.* (1992), les températures de l'eau observées pendant la fraie variaient entre 11 et 18 °C, mais les températures de fraie les plus souvent rencontrées étaient comprises entre 11 et 15 °C. La figure 1 montre que les pêches au filet se sont déroulées alors que la température de l'eau passait de 16 à 21 °C (entre les 2 et 6 mai). Les températures ponctuelles mesurées au droit des filets de pêche ont varié entre 15 et 19 °C au cours de la période d'échantillonnage.

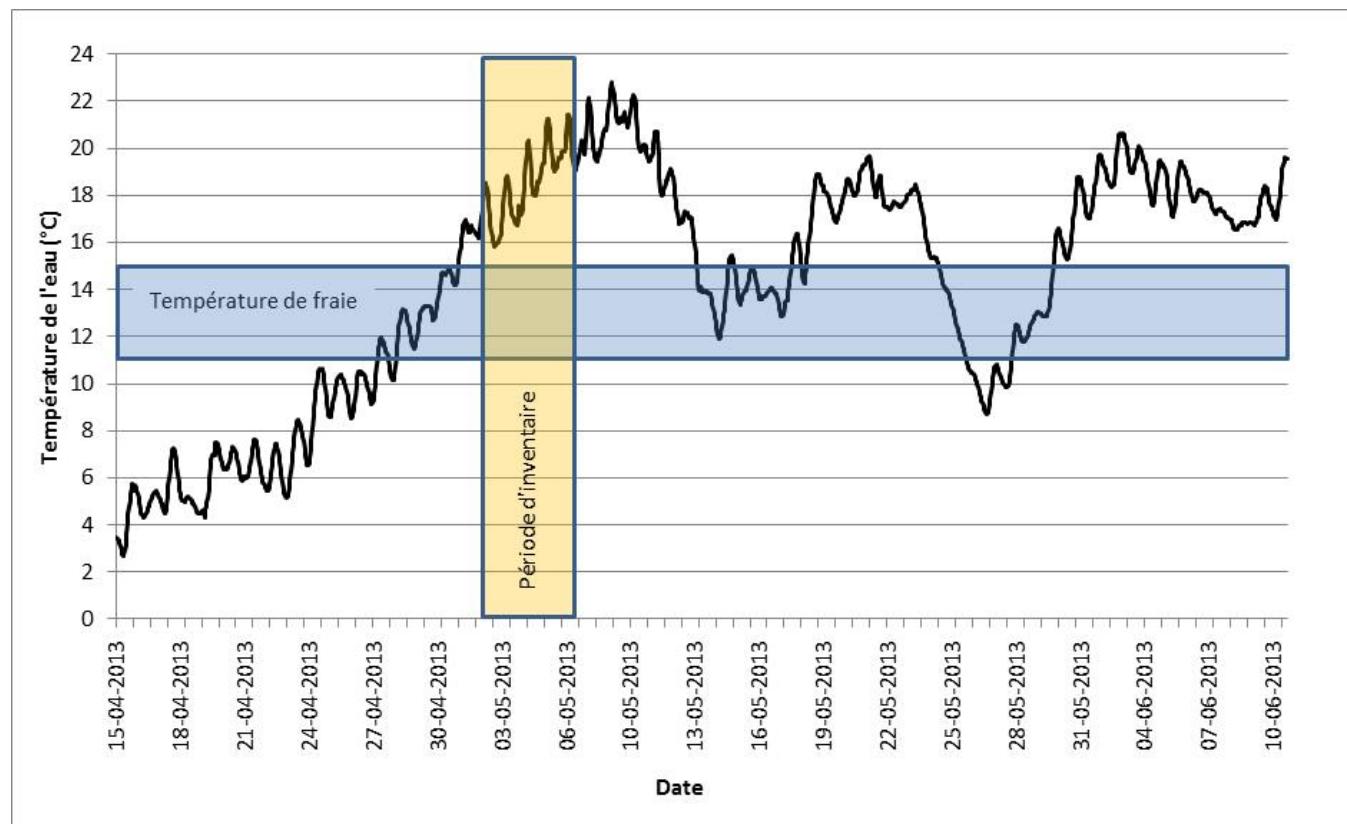


Figure 1 Températures de l'eau mesurées à Odanak au printemps 2013 au moyen d'un thermographe enregistreur

3.2.2 Succès de pêche

Tel que mentionné à la section 3.1, les pêches ont été concentrées sur les frayères connues, soit au pied du barrage de Drummondville et à la hauteur du pont de la Traverse. Des pêches exploratoires ont été effectuées en aval du pont de la Traverse et en aval du pont de l'autoroute 20 (secteur du parc des Voltigeurs de Drummondville).

Au total, 40 esturgeons ont été capturés entre les 2 et 6 mai 2013 entre le barrage de Drummondville et le secteur du parc des Voltigeurs. De ce nombre, 38 esturgeons ont été capturés au barrage de Drummondville au cours de cette période, dont 32 au cours de la première journée d'échantillonnage (2 mai). De ce nombre, 31 esturgeons ont été capturés dans deux filets (stations F3 et F4) sur un total de quatre filets installés à cette date. Les stations F3 et F4 étaient localisées dans une fosse située en aval du pont Curé-Marchand, entre le canal de fuite de la centrale et la rive droite (carte 2). Mentionnons que la rive gauche de la rivière, en aval de la centrale de Drummondville, n'a pu être échantillonnée en raison de la faible profondeur d'eau.

Le tableau 1 présente les données de captures par unité d'effort (CPUE) pour chacun des quatre secteurs échantillonnés de même que les conditions physiques moyennes (profondeur et vitesse du courant) parmi les stations de pêche échantillonnées. Le succès de pêche a été nettement plus élevé au barrage (0,65 esturgeon/heure de pêche) qu'aux autres secteurs où des valeurs de 0,00 à 0,10 esturgeon/heure de pêche ont été enregistrées. Le succès de capture a diminué de moitié après la première journée de pêche au barrage, passant de 1,58 esturgeon/heure de pêche le 2 mai à 0,76 esturgeon/heure de pêche le 3 mai. Au cours des trois jours subséquents, les CPUE ont été égales ou en deçà de 0,13 esturgeon/heure de pêche.

Il est important de mentionner qu'un seul esturgeon a été capturé au pont de la Traverse où des activités de fraie avaient déjà été observées et ce, malgré un effort total de pêche d'environ 35 heures à huit stations de pêche les 2, 5 et 6 mai (carte 2).

Un seul individu a été recapturé au cours de la campagne d'échantillonnage; il s'agit d'un esturgeon mâle (taille de 103 cm) capturé et marqué le 2 mai au barrage de Drummondville (dans la fosse située en aval du pont Curé-Marchand) qui a été recapturé le 3 mai au même endroit.

Tableau 1 Captures par unité d'effort dans quatre secteurs du cours inférieur de la rivière Saint-François

Secteur	Effort de pêche (h)	Nombre de captures	CPUE (nombre/h)	Profondeur moyenne des filets (min.-max.) (m)	Vitesse moyenne du courant aux filets (min.-max.) (m/s)
Barrage (global)	58,75	38	0,65	2,5 (1,8-3,5)	0,2 (0,0-0,4)
2 mai	20,25	32	1,58		
3 mai	5,25	4	0,76		
4 mai	10,50	0	0,00		
5 mai	8,00	1	0,13		
6 mai	14,75	1	0,07		
Pont de la Traverse	35,25	1	0,03	1,7 (1,3-2,4)	0,7 (0,3-1,0)
Aval du pont de la Traverse	12,25	0	0,00	1,4 (1,0-1,8)	0,5 (0,4-0,7)
Aval du pont de l'autoroute 20	9,75	1	0,10	1,9 (1,0-2,8)	0,5 (0,4-0,6)

3.2.3 Caractéristiques des esturgeons capturés

La taille des esturgeons capturés dans l'ensemble de la zone d'étude variait entre 90,5 et 132,5 cm pour une moyenne de 105,2 cm. La figure 2 présente la structure de taille par classe de 10 cm. La classe de taille 100-109,9 cm compte un maximum d'individus (20), suivie de la classe 90-99,9 cm (9), puis par ordre décroissant, des classes supérieures à 109,9 cm.

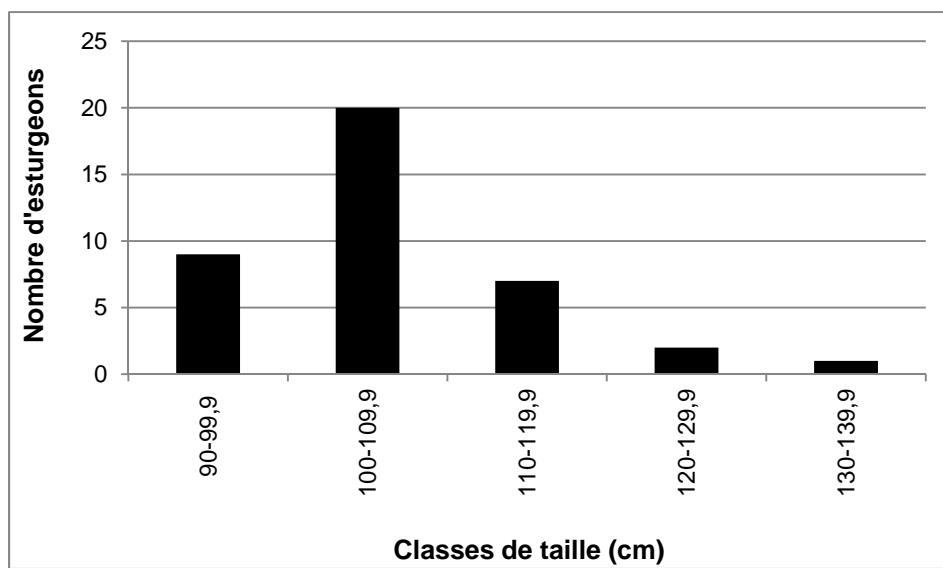


Figure 2 Structure de taille des esturgeons jaunes capturés

Le poids des esturgeons variait entre 1,81 et 11,79 kg pour une moyenne de 4,98 kg. Le coefficient de condition de Fulton est un indicateur de la condition physique du poisson et se calcule selon la formule suivante :

$$F = W/L^3$$

où :

W : poids (g);
L : longueur (cm).

Le coefficient de condition de Fulton moyen était de 0,41 en considérant l'ensemble des captures.

La figure 3 présente la relation longueur-poids des individus capturés. La transformation logarithmique permet de vérifier la linéarité de la relation « longueur vs poids corporel ». L'équation de la droite ($Y = 4,0715X - 7,56$) permet de déterminer le poids (Y) correspondant à une longueur donnée (X). Les données logarithmiques peuvent être reconvertis en données réelles avec la fonction inverse (10^Y). Le R carré (R^2) est un indicateur basé sur la force de la régression linéaire. Cet indicateur varie entre 0 et 1. Plus sa valeur approche de 1, plus la corrélation est forte.

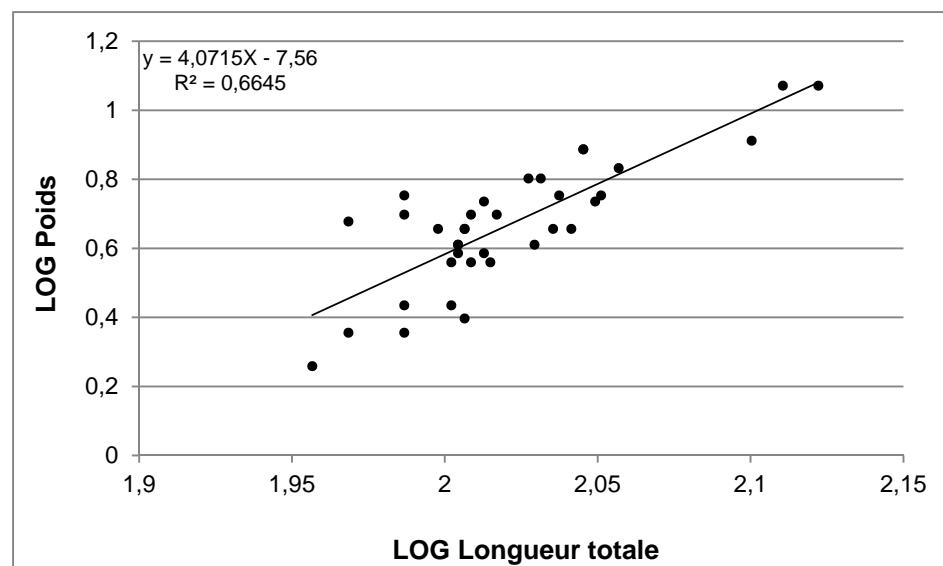


Figure 3 Relation longueur-poids

Le tableau 2 présente la répartition des sexes et des stades de maturité des esturgeons capturés. Tous les esturgeons dont le sexe a pu être déterminé étaient des mâles en état de frayer (stade de maturité 5). La taille mesurée chez ces mâles variait entre 93 et 132,5 cm. Le sexe de 14 esturgeons non coulants n'a pu être déterminé par pression abdominale. Les individus de sexe indéterminé sont des individus dont la maturité sexuelle n'est pas atteinte, dont la maturité est atteinte, mais qui ne fraieront pas au cours de la saison ou sont des mâles ou des femelles de stade 4 (la laitance ou les œufs ne s'expriment pas encore par pression abdominale).

Tableau 2 Sexe et stade de maturité des esturgeons jaunes capturés

Sexe et stade de maturité	Nombre	Taille (cm)
Mâle de stade 5 (la laitance s'écoule avec une pression abdominale)	25	93-132,5
Sexe indéterminé	14	90,5-109

3.2.4 Estimation d'abondance

Les techniques de capture-marquage-recapture permettent d'estimer la taille d'une population. Certaines méthodes de calcul, telle la méthode de Seber-Jolly, s'appliquent à des populations ouvertes (comme la population d'esturgeon jaune de la rivière Saint-François), où les immigrations et émigrations, de même que la mortalité et le recrutement sont pris en compte. Au droit d'une frayère où l'on observe une concentration de géniteurs demeurant sur le site pendant une certaine période de temps, il est possible d'estimer le nombre de poissons présents. Certains critères sont à respecter afin de produire une estimation fiable. Par exemple, tous les poissons doivent avoir la même probabilité de capture (ce qui peut être respecté au droit d'un rassemblement et non dans une portion de rivière où les poissons sont de passage), et tout poisson marqué à une période donnée (ex. : semaine 1) doit avoir la même probabilité d'être présent dans la population à la période suivante (ex. : semaine 2), tel qu'il peut être observé sur une frayère. Aussi, un certain nombre de captures et de recaptures doit être comptabilisé afin de fournir une estimation d'abondance fiable.

Bien qu'elle s'applique à une population fermée, la méthode de Schnabel peut tout de même, dans certains cas, être utilisée pour estimer l'abondance d'un contingent de géniteurs. Un certain nombre de captures et de recaptures doit être comptabilisé afin de fournir une estimation d'abondance fiable.

Au cours de la campagne de pêche du printemps 2013, 38 esturgeons ont été marqués et un seul a été recapturé. Tel que mentionné à la section 3.2.2, la très grande majorité des esturgeons ont été capturés dans une fosse située en aval du barrage de Drummondville lors de la première journée de pêche (31 esturgeons y ont été marqués), puis les captures ont par la suite été très faibles. Ces esturgeons marqués semblent avoir délaissé le secteur à la suite de leur remise à l'eau. Ainsi, puisque aucun rassemblement important de géniteurs n'a été observé entre le barrage de Drummondville et le pont de la Traverse (un faible nombre d'esturgeons a été capturé, un seul a été recapturé et la présence des esturgeons n'a été décelée que sur une très courte période), l'estimation d'abondance des géniteurs n'a pu être effectuée.

3.3 Discussion

3.3.1 Conditions thermiques et activités de fraie

Afin de pouvoir comparer la situation du printemps 2013 à celles des années antérieures où la fraie de l'esturgeon a été documentée dans le secteur du barrage de Drummondville, les variations de température de l'eau de la rivière Saint-François ainsi que du fleuve Saint-Laurent lors des différentes études portant sur les frayères à esturgeon jaune de la région de Drummondville sont présentées à la figure 4.

La courbe jaune relie les températures de l'eau prises sporadiquement à différents endroits à Drummondville par La Haye et Clermont en 1996 lors de recherches de frayères à esturgeon dans la rivière Saint-François. On peut y constater que les températures caractérisant la fraie de l'esturgeon jaune (entre 12 et 16 °C) ont été atteintes du 18 au 26 mai 1996. Lors de cette étude, six œufs d'esturgeons jaunes ont été recueillis le 26 mai 1996 à une température de 14,5 °C, bien que selon les auteurs, la ponte pourrait avoir eu lieu avant, soit entre les 17 et 19 mai, en raison du haut taux d'œufs non viables.

La courbe verte rassemble des données de température quasi journalières de 2002 à la prise d'eau potable de la ville de Drummondville (se situant à environ 2 km en aval des frayères) ou de la prise manuelle de température (à l'aide d'un thermomètre digital) lors des travaux de recherche d'œufs d'esturgeons jaunes aux frayères de Drummondville en 2002. Lorsque ces deux sources de données étaient disponibles pour une journée, une moyenne de celles-ci a été utilisée pour la représentation graphique. La courbe montre un maximum de 11,4 °C autour du 20 avril puis un abaissement suivi d'une remontée au début de mai, et par la suite des températures entre 12 et 16 °C du 23 au 28 mai. C'est durant cette période que les 254 œufs ont été collectés par Faucher et Abbott en 2002. Seulement six œufs ont été trouvés sur la frayère aménagée en aval de la centrale de Drummondville le 28 mai, alors que le reste des œufs ont été récoltés entre les 22 et 28 mai sur la frayère localisée par La Haye en 1996 (sous le pont de la Traverse). Les activités de fraie se seraient donc produites entre les 22 et 28 mai à des températures variant entre 10,8 et 16,6 °C.

Les courbes rouges rassemblent des données de 2012. La ligne pointillée représente les données journalières de température du fleuve Saint-Laurent prises à Sorel, soit à environ 20 km en amont de l'embouchure de la rivière Saint-François. Ces données ont été extraites du réseau d'Observation du Saint-Laurent (OGSL, 2014). Les deux autres courbes proviennent de moyennes journalières de températures prises à l'aide du thermographe installé dans la rivière Saint-François à la hauteur d'Odanak (courbe rouge clair) et du thermographe installé près d'une des frayères à Drummondville (courbe foncée). Ces données proviennent de l'étude de recherche et de caractérisation de frayères à esturgeon jaune réalisée par l'équipe du Bureau environnement et terre d'Odanak assisté par AECOM l'année précédente. Ces courbes permettent de faire ressortir que, bien que la température du fleuve présente un patron et des températures normalement similaires à celles de la rivière Saint-François, les extrêmes sont beaucoup plus prononcés dans la rivière. Les deux courbes se différencient principalement à la hauteur des maximums et des minimums dans le graphique. Les variations de température entre les régions d'Odanak et de Drummondville sont très similaires, bien que les données du secteur de Drummondville soient légèrement plus basses. Il ne semble donc pas y avoir de différences majeures entre les mesures de températures prises sur les frayères à Drummondville et les mesures de la rivière, 20 km en aval, en face de la communauté d'Odanak. Enfin, ce graphique montre que les températures de l'eau ont atteint 12 °C le 15 avril 2012 puis ont monté jusqu'à 15 °C pour redescendre et se maintenir en dessous de 12 °C à partir du 21 avril. Les

températures ont ensuite commencé à remonter le 30 avril et ont atteint de nouveau 12 °C le 5 mai 2012, pour se maintenir dans l'intervalle caractérisant la fraie de l'esturgeon jusqu'au 18 mai. Les températures se sont par la suite maintenues au-dessus de 16 °C pour atteindre rapidement 22 °C le 25 mai 2012. Les activités de fraie ont été confirmées par la présence d'œufs d'esturgeons jaunes dans les outils de collecte du 7 au 17 mai, avec un maximum entre le 11 et le 17 mai 2012.

Enfin les courbes noires représentent les données de température de 2013. Dans le cas de 2012, la courbe noire pointillée présente les données de températures du fleuve à la hauteur de Sorel. La courbe noire pleine fait ressortir les moyennes journalières des données de températures prises lors de la présente étude à l'aide du thermographe installé dans la rivière Saint-François à Odanak au même endroit qu'en 2012. Bien que le graphique montre des patrons en dent-de-scie pour ces deux courbes, celui de la rivière Saint-François est nettement plus exagéré, avec des maximums et des minimums beaucoup plus grands. Cette différence, présente aussi en 2012, est amplifiée en 2013. Pendant que les températures du fleuve oscillent entre 12 et 16 °C du 1^{er} mai au 1^{er} juin 2013, celles de la rivière Saint-François leur sont inférieures ou supérieures à plusieurs reprises, oscillant de 9 à 22 °C.

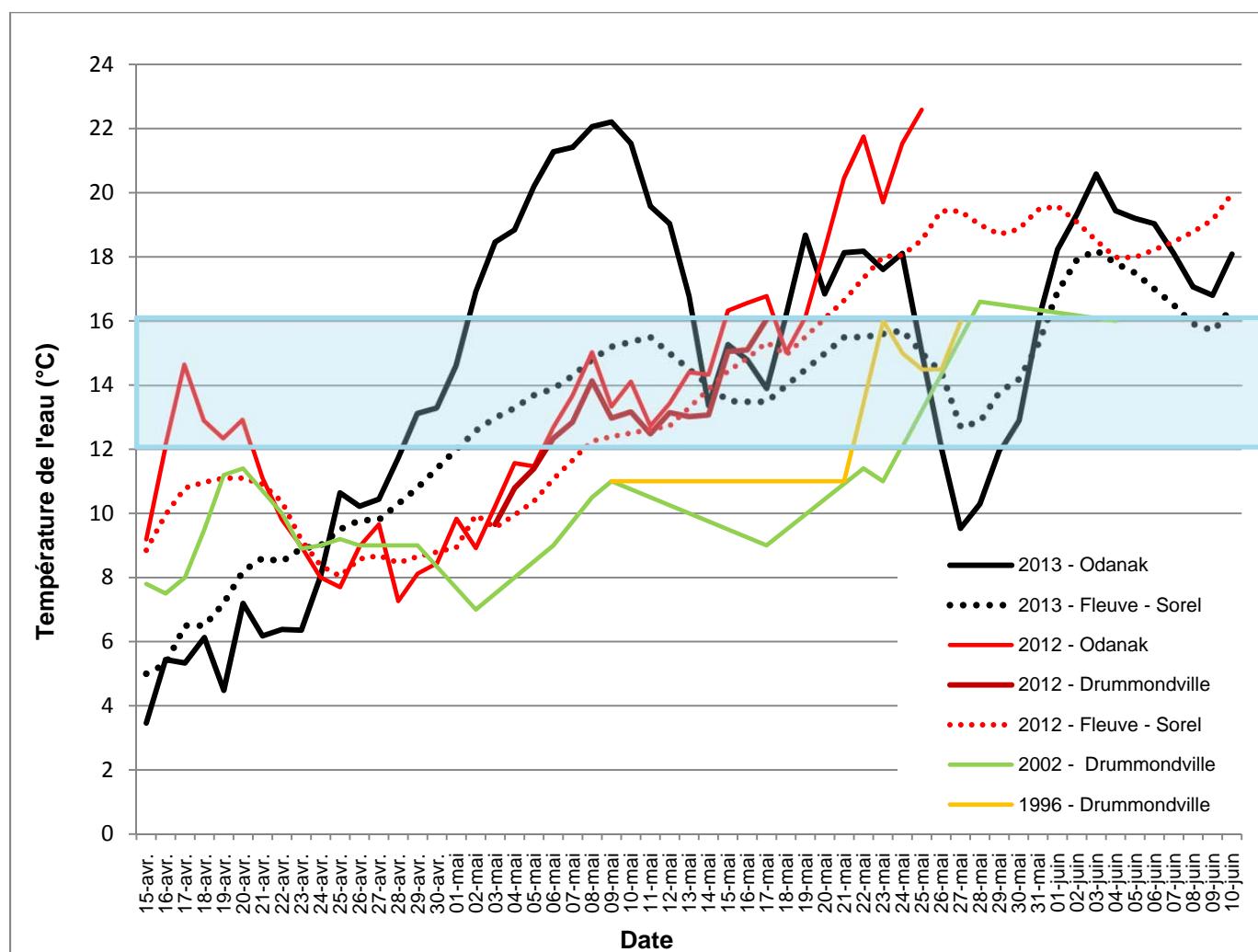


Figure 4 Variations printanières des températures de l'eau dans le secteur de l'embouchure de la rivière Saint-François en lien avec la fraie de l'esturgeon jaune

La rivière Saint-François a connu en 2013 une augmentation rapide de la température de l'eau en avril, atteignant 12 °C dès le 27 avril et dépassant 16 °C le 1^{er} mai. Dix jours plus tard, elle atteignait 22 °C alors que le fleuve était toujours à 12 °C. La rivière a ensuite connu une chute aussi rapide de température pour revenir à des températures de fraie de l'esturgeon jaune du 13 au 18 mai, puis dépasser légèrement ces températures et ensuite rechuter radicalement jusqu'à 8 °C le 27 mai. La fin de la courbe montre ensuite une croissance rapide et constante des températures atteignant à nouveau 20 °C au début de juin. En somme, au printemps 2013, trois périodes favorables aux activités de fraie de l'esturgeon jaune se sont succédées, soit entre le 27 avril et le 1^{er} mai, du 13 au 18 mai et brièvement du 29 au 31 mai 2013.

Les pêches expérimentales au filet maillant se sont déroulées du 2 au 6 mai 2013 à des températures de l'eau oscillant entre 16,3 et 21,4 °C, soit à l'extérieur des températures généralement associées à la fraie de l'esturgeon jaune. Par contre, il est connu que la fraie peut se produire à des températures beaucoup plus élevées (jusqu'à 21,1 °C) lors de printemps où l'eau se réchauffe très rapidement (Bruch *et al.*, 2002) comme en 2013. Toutefois, l'activité de fraie lors de ces printemps est généralement moins longue et moins intense (Bruch *et al.*, 2002). La grande majorité des captures ont été réalisées la première journée des travaux (32 sur 38 captures - 84 %). C'est pourquoi les pêches ont été arrêtées seulement cinq jours après leur début. Le constat de dépassement de la période de fraie a aussi été émis suite à l'absence de capture apparente de femelles. En effet, la majorité des poissons capturés étaient des mâles coulants (25 sur 38 - 66 %), avec aucun soupçon de capture de femelle par l'examen physique des spécimens classés indéterminés. Par contre, étant donné qu'aucune biopsie n'a été réalisée sur les captures de sexe indéterminé, ce groupe pourrait comprendre des femelles. La détermination du sexe par examen externe (pression abdominale, extraction des produits génitaux, couleur et évagination de la papille urogénitale) n'est pas précise. À ce propos, des examens par biopsie ont confirmé en 1999 que 28,1 % des spécimens d'esturgeons jaunes classés indéterminés capturés lors des travaux à la frayère de la rivière des Prairies étaient des femelles matures (Fortin *et al.*, 2002). Enfin, la capture de mâles coulants ne peut confirmer la présence d'activité de fraie, bien que cela puisse en être un bon indice. En effet, la capture d'œufs est nécessaire à la confirmation de la fraie, mais aucun n'a été trouvé. Le rassemblement de mâles près des frayères de Drummondville peut indiquer la fin d'une activité de fraie étant donné la tendance des mâles à quitter les sites de fraie un peu après le départ de toutes les femelles matures (Bruch *et al.*, 2002). Par contre, les mâles sont aussi présents en premier lieu sur les frayères (Bruch, 2002), alors un attroupement avant la fraie est tout aussi envisageable. La fraie a peut-être été interrompue en raison des pêches expérimentales sur la frayère ou de la température de l'eau. Elle s'est peut-être aussi déroulée plus tard, à des dates plus normales pour ce secteur, soit à la mi-mai 2013 lorsque la température de l'eau revenait à l'intérieur de l'intervalle caractérisant généralement la fraie de l'esturgeon jaune.

Au cours de l'étude s'étendant de 1995 à 1999 sur la frayère de la rivière des Prairies (Fortin *et al.*, 2002), la température moyenne de l'eau lors du maximum de fraie a varié entre 11,4 et 16,4°C, ce qui représente une importante variabilité. Comme en 2013 à la rivière Saint-François, l'année 1999 à la rivière des Prairies a été caractérisée par un réchauffement rapide des eaux au printemps. C'est au cours de cette année que la température moyenne de l'eau a été la plus élevée (16,4 °C) au cours du maximum de la fraie. Dans cette étude, la ponte des œufs s'est effectuée à l'intérieur d'un intervalle de seulement huit jours en 1999 comparativement à seize jours en 1996 et 1998, et à dix-neuf jours en 1997. Ainsi, la comparaison de ces résultats appuie l'hypothèse voulant que la fraie se soit déroulée en un court laps de temps en 2013 à la rivière Saint-François.

Rappelons qu'un seul esturgeon a été capturé au pont de la Traverse en 2013 où des activités de fraie ont déjà été observées et ce, malgré un effort de pêche de plus de 35 heures. Ces résultats suggèrent que le secteur du pont de la Traverse n'a pas été utilisé pour la fraie au printemps 2013.

3.3.2 Caractéristiques des esturgeons jaunes capturés

La taille des esturgeons capturés dans l'ensemble de la zone d'étude a varié entre 90,5 et 132,5 cm pour une moyenne de 105,2 cm. La classe de taille 100-109,9 cm compte un maximum d'individus. Chez les mâles uniquement, la taille a varié de 93 à 132,5 cm pour une moyenne de 107,2 cm.

À titre comparatif, la longueur totale moyenne des mâles capturés au cours de l'étude s'étendant de 1995 à 1999 sur la frayère de la rivière des Prairies (Fortin *et al.*, 2002) a varié entre 117,1 et 119,2 cm dépendamment des années, alors que celle des femelles matures a varié de 128,2 à 135,8 cm. Au cours de l'étude de 2011 sur la frayère à esturgeon jaune du barrage de Saint-Ours dans la rivière Richelieu (Thiem *et al.*, 2013), la longueur totale moyenne des mâles a été de 120,3 cm et celle des femelles de 130,8 cm.

Les tailles moyennes plus élevées des mâles enregistrées au cours des études antérieures par rapport à la présente étude s'expliquent en partie par la sélectivité des engins de pêche. Des filets maillants expérimentaux de mailles de 20,3 25,4 et 30,5 cm (8, 10 et 12 pouces) ont été utilisés au cours de ces études, alors que des filets à maille unique de 20,3 cm (8 pouces) avaient été utilisés dans le cadre de notre étude.

Le coefficient de condition de Fulton moyen global a été de 0,41, alors qu'il a été de 0,43 en ne considérant que les mâles. À titre comparatif, le coefficient de condition de Fulton moyen chez les mâles a varié entre 0,55 et 0,59 dépendamment des années au cours de l'étude sur la frayère de la rivière des Prairies (Fortin *et al.*, 2002), alors que celui des femelles a varié entre 0,52 et 0,58. Ces valeurs plus élevées s'expliquent en partie par la capture d'individus de plus grande taille à la rivière des Prairies (le coefficient de condition tend à augmenter avec l'âge des poissons).

Une comparaison peut également être effectuée avec les données obtenues par Veillette (2007) sur deux plans d'eau du fleuve Saint-Laurent et le lac Berthelot dans la région de l'Abitibi. Les coefficients de conditions moyens ont varié entre 0,53 et 0,63 dans ces plans d'eau (tableau 3). On remarque que mis à part le cas du lac Saint-Louis où la taille moyenne des esturgeons et le coefficient de condition étaient plus élevés, les coefficients de conditions moyens ont été de 0,53 et de 0,55 pour des esturgeons dont la taille moyenne était d'environ 105 cm, soit une taille moyenne identique à celle des esturgeons capturés dans la rivière Saint-François en 2013 et ce, avec des effectifs similaires. Le coefficient de condition moyen relativement faible (0,41) mesuré sur les esturgeons de la rivière Saint-François en 2013 suggère que les esturgeons fréquentant cette frayère sont possiblement soumis à de moins bonnes conditions environnementales dans la partie du fleuve Saint-Laurent fréquentée.

Tableau 3 Coefficient de condition de Fulton chez les esturgeons capturés dans quatre plans d'eau du Québec

	Lac St-Louis (n = 41)	Archipel du lac Saint-Pierre (n = 41)	Lac Berthelot (n = 40)	Rivière Saint-François (n = 25) ¹
Longueur totale moyenne (cm)	120,4	105,6	105,1	107,2
Coefficient de Fulton moyen	0,63	0,53	0,55	0,43

1. Les résultats de 2013 considèrent seulement les géniteurs confirmés (mâles coulants).

Source : Veillette, 2007.

4 Utilisation du cours inférieur de la rivière Saint-François en période estivale

4.1 Méthodes

4.1.1 Secteurs et périodes d'inventaire

Des pêches repères ont été effectuées en période d'étiage dans des secteurs de la rivière Saint-François, en aval du barrage de Drummondville, afin d'étudier l'utilisation estivale de cette rivière par l'esturgeon jaune et les autres espèces, de documenter l'utilisation de refuges thermiques et de vérifier une possible rétention des géniteurs. Pour ce faire, la carte bathymétrique de Mongeau et Legendre (1976) a été tout d'abord utilisée pour cibler les secteurs de la rivière contenant des fosses de plus de 3 m de profondeur. L'embouchure de la rivière Saint-François, soit le tronçon en aval de la route 132, n'a pas été couvert par cette étude étant donné son lien direct avec le lac Saint-Pierre et le fleuve Saint-Laurent. Au total, quatre secteurs de fosses ont été sélectionnés (voir carte 1). Le secteur plus en amont, celui des bassins directement en aval de la centrale hydroélectrique du barrage de Drummondville à proximité des frayères, a été inventorié les 26 et 28 août. Ensuite, des pêches ont été effectuées du 20 au 23 août et du 27 au 29 août dans les deux autres secteurs de Drummondville. Enfin, le secteur du bassin de Saint-Bonaventure a été inventorié du 20 au 23 août et le 29 août. Au total, deux équipes ont effectué chacune sept jours de pêche.

4.1.2 Effort de pêche

Afin de capturer des esturgeons de tailles très variées, plusieurs engins de pêche ont été utilisés lors de l'étiage dans les secteurs des bassins de la rivière. Quatre types de filets ont été utilisés, soit deux filets maillants à grandeur de maille unique [l'un de mailles de 8 pouces (20,3 cm de maille étirée) et l'autre de mailles de 4 pouces (10,2 cm de maille étirée)] et deux filets expérimentaux à tailles de mailles multiples [un de 2,5 à 10,2 cm de maille étirée (filet expérimental, exp) et l'autre de 2,5 à 7,6 cm de maille étirée (filet à omble de fontaine, safo)]. La trappe Alaska et le verveux ont également été utilisés dans les secteurs permettant leur installation. Afin de minimiser les risques de mortalité des poissons, les filets ont été mis en place pour une période variant de 1 à 7 heures (moyenne de 3,4 heures de pêche) sans inclure une nuit. Les trappes et les verveux ont été mis en place pour une période d'environ 24 heures. Le tableau 4 présente le nombre d'engins de pêche utilisés dans chaque secteur d'étude et l'effort de pêche en heures pour chacun des engins.

4.1.3 Manipulation des poissons capturés

Lors de la capture d'un esturgeon jaune, celui-ci était pesé, mesuré et étiqueté comme lors des inventaires du printemps. Les étiquettes utilisées durant cette période étaient de type spaghetti et portent, en plus du numéro de l'étiquette (allant de 1 à 42), le numéro de téléphone du Bureau environnement et terre d'Odanak ainsi que la mention « Odanak » (photo 7). Une photo de chaque spécimen était prise avant le relâchement. Les mêmes mesures de bons soins aux animaux mentionnées ci-dessus ont été pratiquées en période estivale. Enfin, une attention particulière a été portée sur l'identification des poissons de la famille des catostomidés (meuniers et chevaliers) afin de documenter la présence du chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*), une espèce portant le statut de préoccupante selon la Loi sur les Espèces en péril du Canada. Toute autre capture était dénombrée et identifiée à l'espèce.

Tableau 4 Nombre d'engins de pêche utilisés en fonction des secteurs de pêche et nombre total d'heures de pêche par engin

Carte	Date de pêche	Nombre de jour de pêche	Type d'engin de pêche					
			Filet maillant 8 po Maille 20,3 cm	Filet maillant 4 po Maille 10,2 cm	Filet à omble de fontaine Maille 2,5 à 10,2 cm	Filet expérimental Maille 2,5 à 7,6 cm	Trappe Alaska	Verveux
3	20, 21, 22, 23, 29 août	3	27	14	12	7	7	3
4	27, 28, 29 août	4	11	3	6	3	4	2
5	20, 21, 22, 23 août	5	16	3	7	3	6	3
6	26, 28 août	2	8	4	0	4	0	0
Nombre total d'heures de pêche par engin		14	235	69	82	50	376	183



Photo 7 Étiquette spaghetti affichant les coordonnées du Bureau environnement et terre d'Odanak

4.1.4 Mesure des conditions physiques

Comme dans le cas des inventaires du printemps, les coordonnées GPS, la vitesse de courant et la profondeur aux extrémités des engins de pêche étaient inscrites lors de la pose. De plus, l'heure de la pose et de la levée de chaque engin étaient notées. En plus de ces informations, le substrat présent sous chaque engin de pêche a été caractérisé grâce à l'emploi d'une caméra sous-marine (Fishtv Underwater Viewing System). Enfin, les fosses présentant une profondeur de plus de 3 m ont été délimitées à l'aide d'un Échosondeur (Humminbird 570 portable) et tracées à l'aide d'un GPS (Garmin GPSmap 60CSx). La profondeur réelle de ces secteurs de rivière a par le fait même été documentée.

4.2 Résultats

4.2.1 Captures d'esturgeons jaunes

Au total, 28 esturgeons jaunes ont été capturés dans les 153 stations de pêche effectuées à proximité ou dans les zones les plus profondes de la rivière Saint-François. De toutes ces captures, aucune ne portait une étiquette apposée lors des travaux du printemps précédent en amont. Le tableau 5 présente l'information récoltée pour chaque capture d'esturgeon en fonction du numéro d'étiquette apposée sur le poisson et les cartes 3 à 6 montrent la localisation de leur capture.

De l'aval vers l'amont, 7 esturgeons ont été capturés dans le secteur 1 (Saint-Bonaventure), 14 dans le secteur 2 (Saint-Joachim-de-Courval), 6 (dont deux recaptures) dans le secteur 3 (en aval de la route transcanadienne), et 1 dans le secteur 4 (aval du barrage de Drummondville) (tableau 5 et cartes 3 à 6).

Tableau 5 Caractéristiques des esturgeons jaunes capturés et des stations de pêche associées

No d'étiquette	Longueur totale (mm)	Poids (g)	Type de filet	Secteur ¹	Profondeur (m)	Substrat ²
1	790	2 330	Safo	1	3	75MO-20LI-5SA
2	1 075	3 230	8 pouces	1	3,7	95LI-5MO
3	891	6 350	8 pouces	1	3,7	95LI-5MO
4	580	510	4 pouces	4	1,8	n/a
5	910	4 450	Safo	1	4,3	-
6	1 058	7 710	8 pouces	1	4,3	-
7	1 185	8 850	8 pouces	1	3,4	-
8	950	4 990	4 pouces	1	3,7	-
26	664	1 300	Exp	3	n/a	-
27	972	6 900	8 pouces	3	3,5	60LI-20SA-10GR-10AR
27 (recapture)	972	6 900	8 pouces	3	3,3	60LI- 40AR
28	937	5 400	Exp	2	1,9	60GR-20GA-15SA-5BL
28 (recapture)	937	5 400	8 pouces	3	2,2	40SA-40GR-20LI
29	980	3 700	4 pouces	3	3	30SA-20CA-20GA-20BL-10LI
30	1 070	8 300	8 pouces	3	3,3	60LI- 40AR
31	901	4 400	8 pouces	2	2,3	30SA-25LI-25GR-20BL
32	1 011	8 000	8 pouces	2	3,1	40SA-40LI-10CA-5GR-5BL
33	1 183	10 000	8 pouces	2	2,4	30SA-30GR-20BL-10LI-10CA
34	1 128	7 900	8 pouces	2	2,4	30SA-30GR-20BL-10LI-10CA
35	1 024	4 800	8 pouces	2	2,4	30SA-30GR-20BL-10LI-10CA
36	698	1 700	4 pouces	2	2,4	40SA-40LI-10CA-10GR
37	620	1 200	Exp	2	2	40GR-10CA-10GR-40SA
38	1 072	9 300	8 pouces	2	3,2	50SA-10LI-30GR-10CA
39	1 097	7 200	8 pouces	2	3,2	50SA-10LI-30GR-10CA
40	972	5 700	Safo	2	2,8	60SA-15GR-15CA-10GA
41	916	5 700	8 pouces	2	2,1	60SA-40LI
42	1 096	7 300	8 pouces	2	3	70LI-30SA
n/a	n/a	n/a	Safo	2	3,1	60AR-40LI

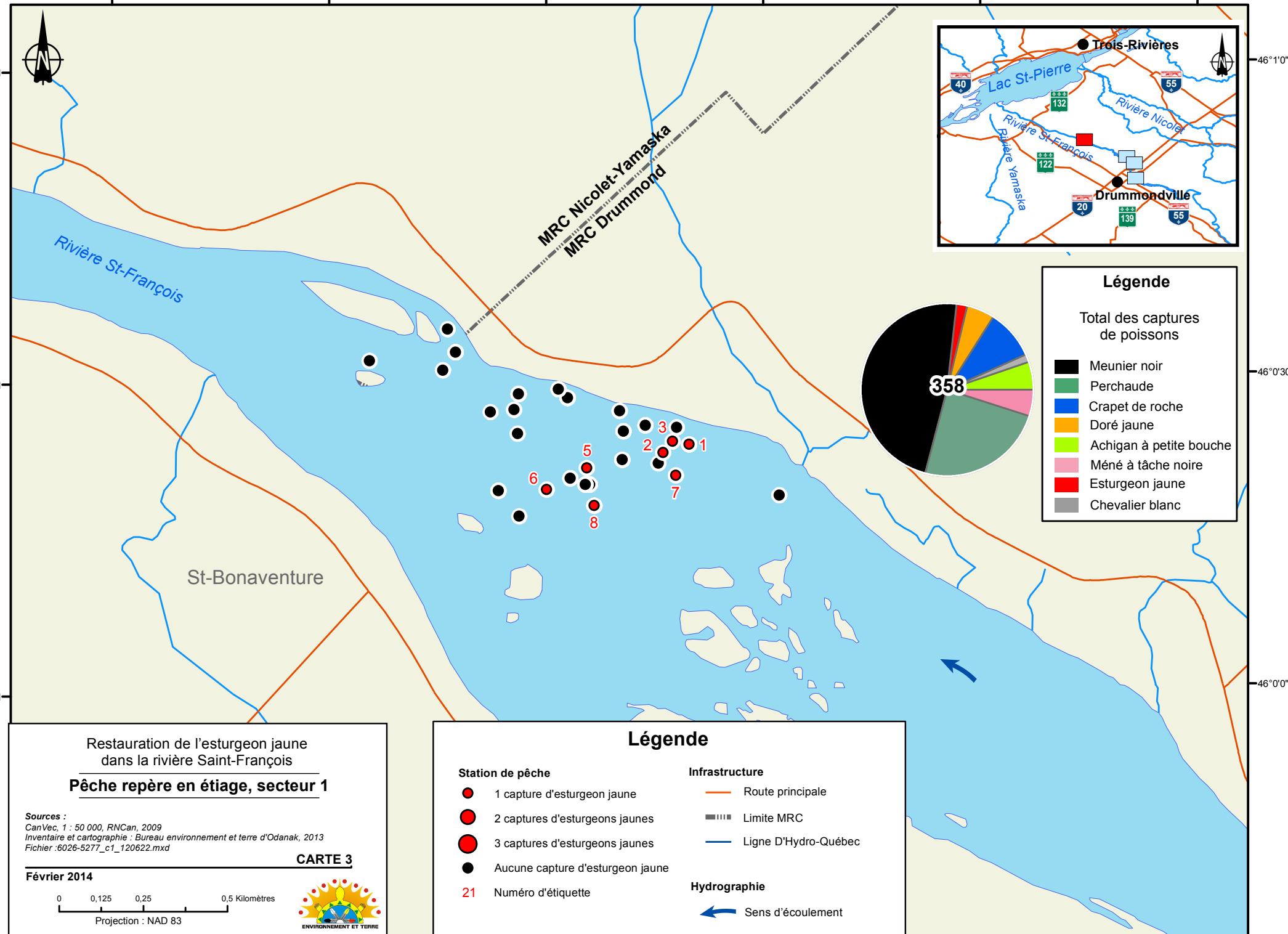
1. Voir les cartes 3 à 6.

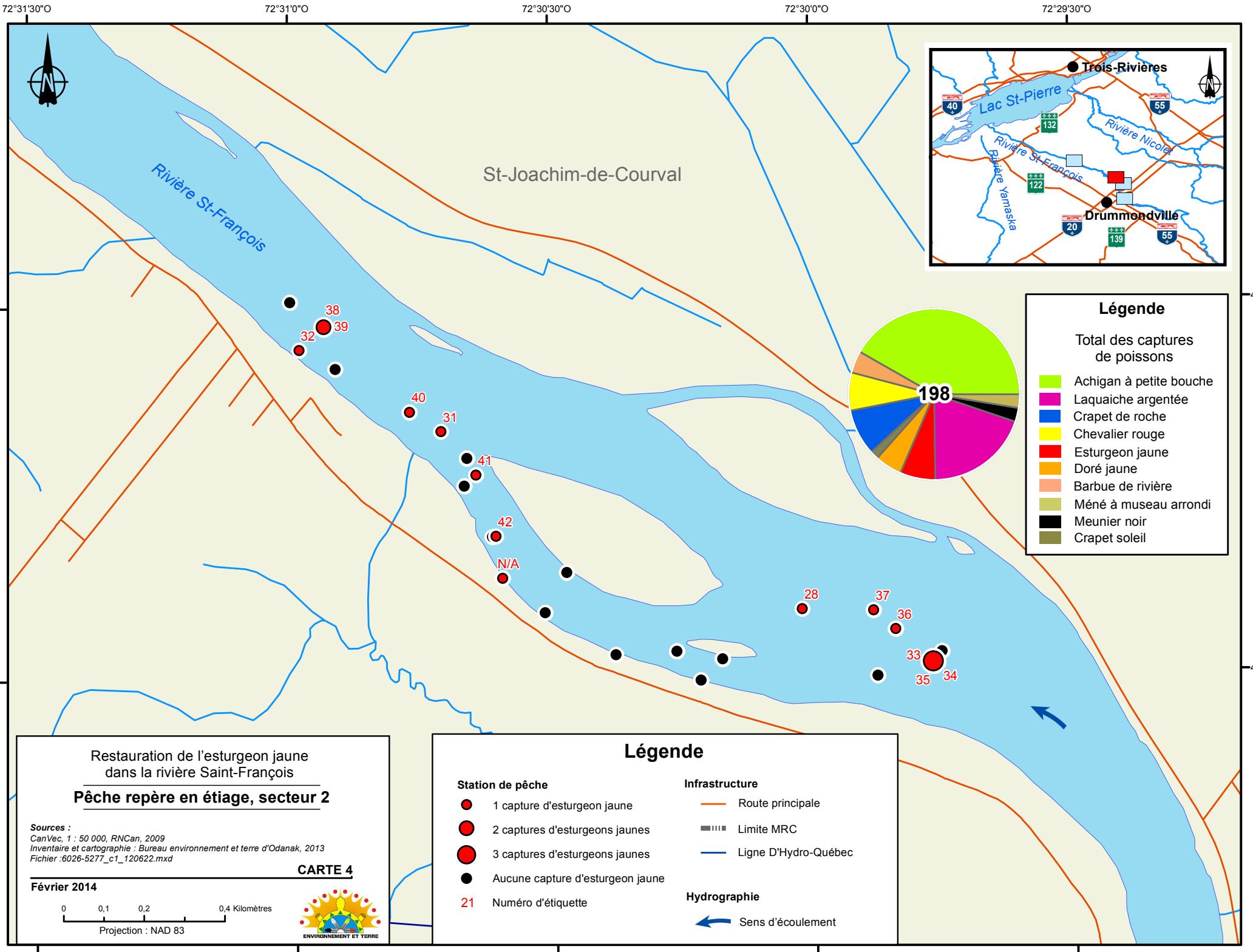
2. Type de substrat : BL : bloc
CA : cailloux
GA : galet
GR : gravier

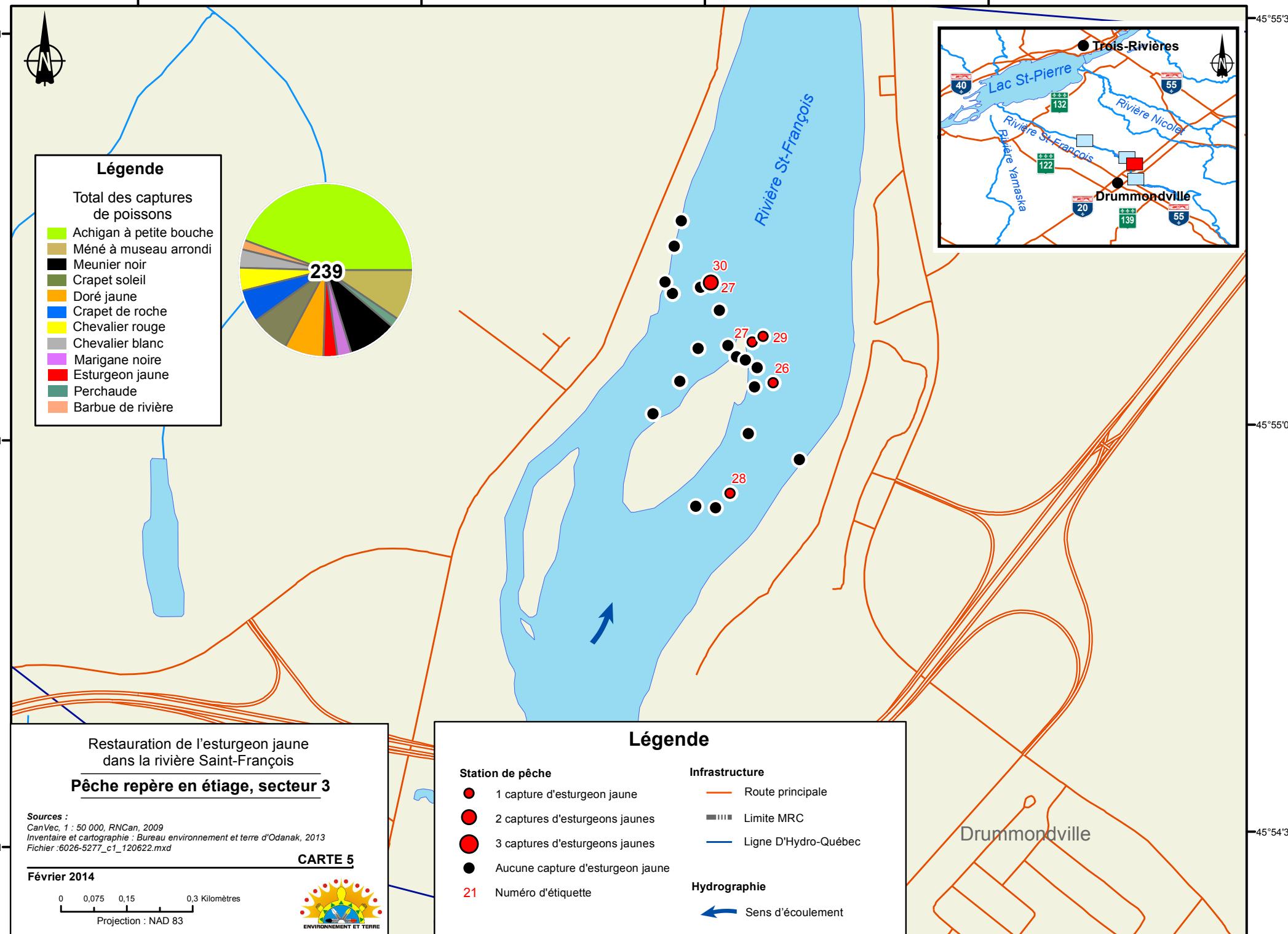
LI : limon
MO : matière organique
RM : roche-mère
SA : sable

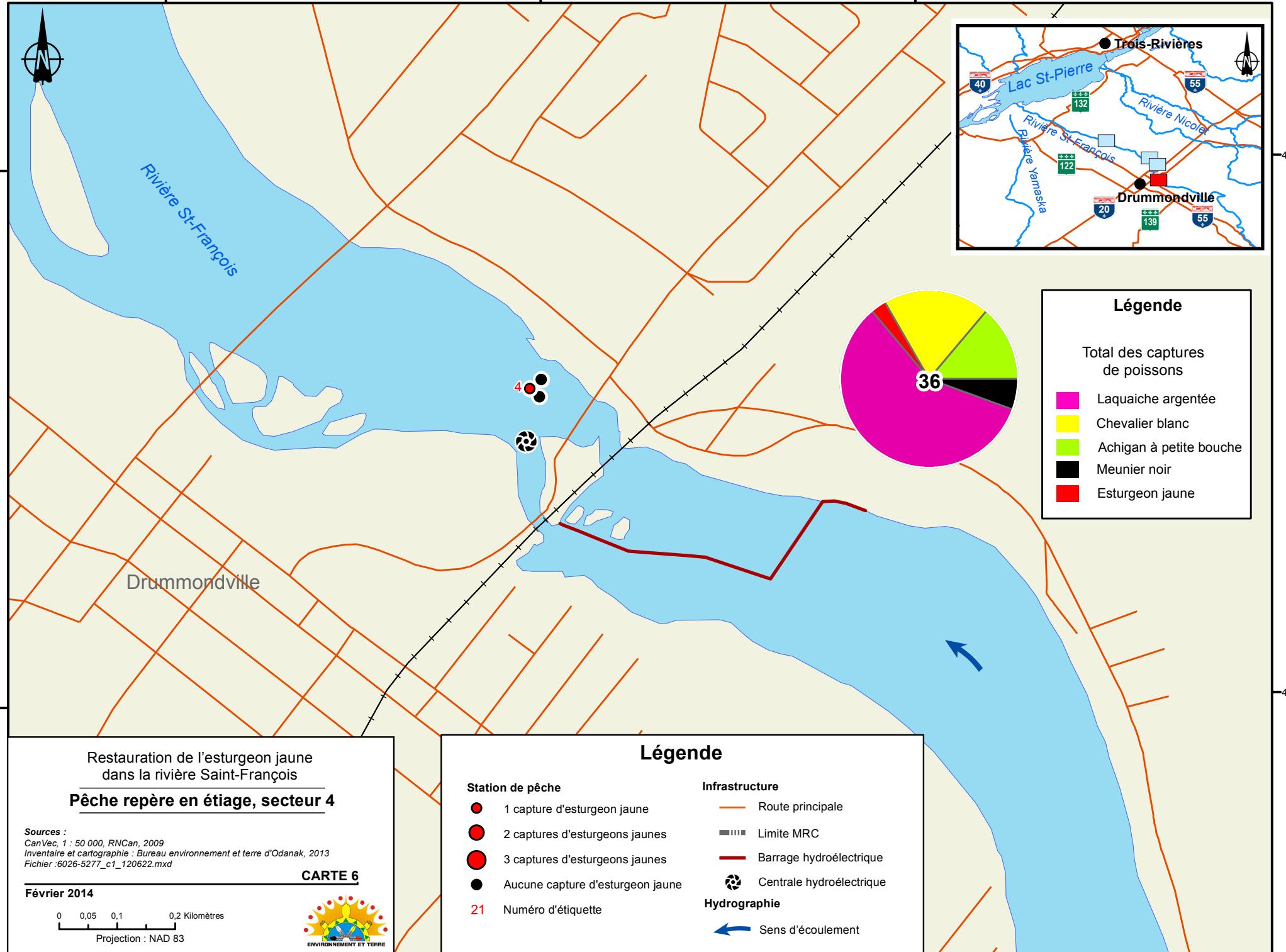
4.2.1.1 Engins de pêche et captures par unité d'effort

Le filet avec mailles de 20,3 cm (8 pouces) a été l'engin de pêche le plus utilisé lors de l'étude (41 %) suivi, avec des pourcentages similaires, du filet à maille de 10,2 cm (4 pouces) (16 %), du filet expérimental (exp) (16 %), du filet expérimental à omble de fontaine (safo) (11 %) et de la trappe Alaska (filet trappe) (11 %). Le verveux a été utilisé seulement dans 5 % des stations de pêche. La répartition des pourcentages de captures d'esturgeons jaunes par type d'engin de pêche suit la tendance de la répartition des engins de pêche utilisés lors de l'étude.









Par contre, la figure 5 montre qu'un plus grand pourcentage des captures a été réalisé au moyen des filets de 8 pouces (61 %). De plus, aucun esturgeon n'a été pris dans les trappes Alaska et les verveux.

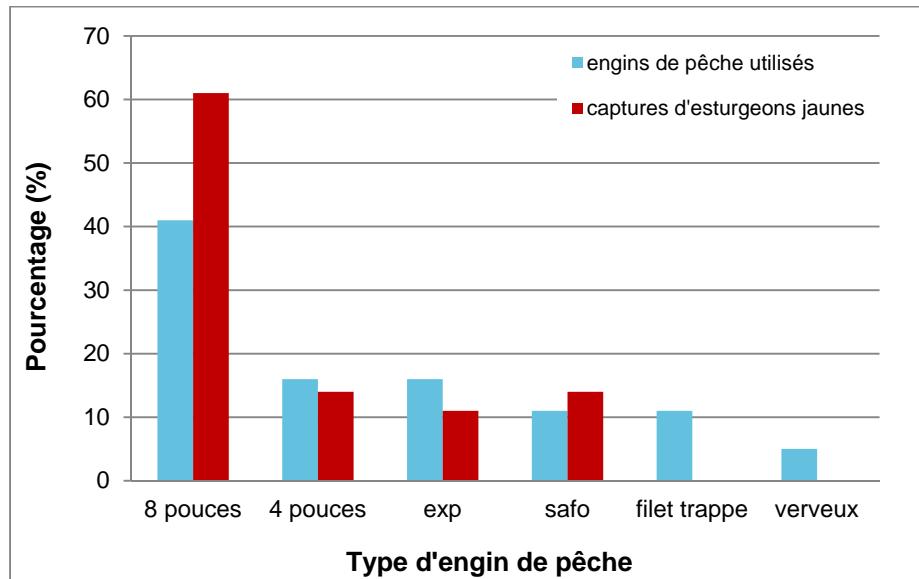


Figure 5 Pourcentage d'utilisation par type d'engin de pêche et pourcentage de captures d'esturgeons jaunes

Le tableau 6 présente les CPUE pour chacun des types de filets. Le succès de pêche a été très similaire entre les engins, variant de 0,04 à 0,06 esturgeon/heure.

Tableau 6 Captures par unité d'effort par engin de pêche

Engin de pêche	CPUE (nombre/heure)
Filet 10,2 cm (4 pouces)	0,06
Filet 20,3 cm (8 pouces)	0,06
Filet expérimental (2,5 à 10,2 cm)	0,06
Filet expérimental à omble de fontaine (2,5 à 7,6 cm)	0,04

4.2.1.2 Caractéristiques des stations de pêche

Profondeur

La profondeur des stations de pêche variait entre 0,4 et 7,6 m avec une majorité de stations (48 %), et une profondeur entre 2 et 4 m. Les captures d'esturgeons jaunes ont eu lieu à des profondeurs variant de 1,8 à 4,3 m, principalement à des profondeurs variant également de 2 à 4 m, mais à un pourcentage beaucoup plus élevé (85 %) comme le montre la figure 6.

Substrat

Puisque les engins de pêche étaient localisés dans les fosses ou à proximité, dans des secteurs de faible courant, le substrat dominant des stations avec captures d'esturgeons jaunes est le sable (SA) suivi du limon (LI) (tableau 5).

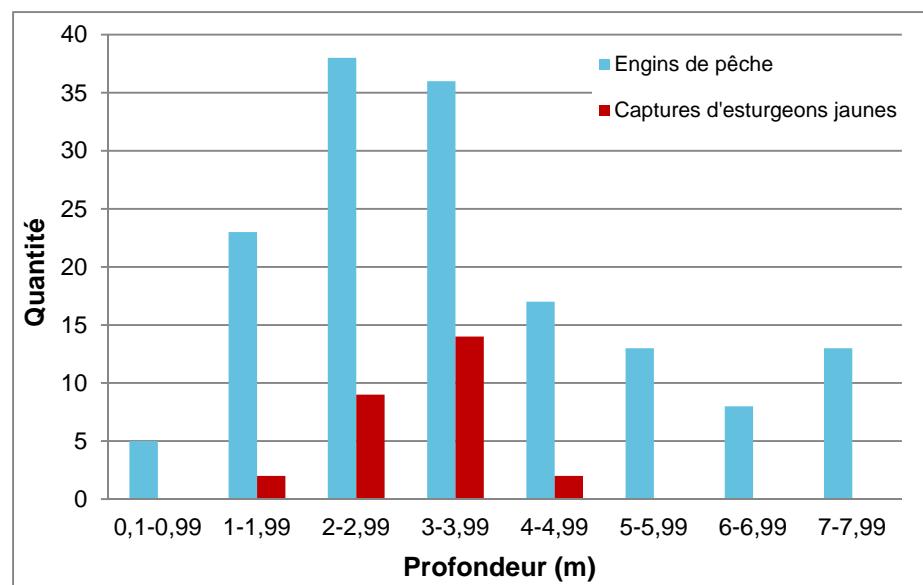


Figure 6 Nombre d'engins de pêche et de captures par classe de profondeur

4.2.1.3 Caractéristiques des esturgeons capturés

La longueur totale des esturgeons jaunes capturés variait entre 58 et 118,5 cm pour une moyenne de 95,1 cm. La figure 7 présente la répartition des captures en fonction des classes de tailles. La majorité (67 %) des captures mesurait entre 90 et 109 cm.

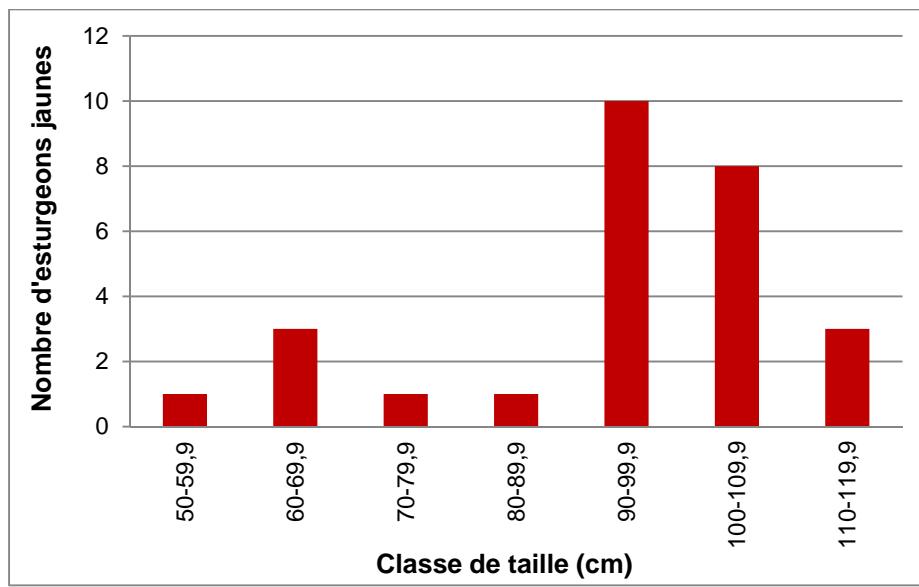


Figure 7 Répartition des captures par classe de taille

À partir d'une taille de plus de 110 cm, les esturgeons ont été considérés adultes. Cette valeur « seuil » a été choisie pour départager entre les juvéniles et les adultes selon les données obtenues au printemps 2013 et les données de la littérature (Goyette *et al.*, 1988). Au printemps 2013, le plus petit mâle en état de frayer (stade 5) capturé mesurait 930 mm de longueur. Les femelles atteignent la maturité sexuelle plus tardivement. Goyette *et al.* (1988) ont estimé à 27 ans et 1 330 mm respectivement l'âge et la longueur moyenne des femelles matures du lac Saint-Louis. Ainsi, une valeur arbitraire de 1 100 mm, soit environ la moyenne entre les deux valeurs de taille à maturité sexuelle, a été considérée afin de prendre en compte les deux sexes (non connus au moment de la capture). Selon cette méthode, sur les 28 esturgeons capturés, 25 seraient des juvéniles et 3 seraient des adultes. Le nombre de juvéniles est toutefois probablement surestimé si l'on considère qu'une proportion plus élevée de mâles fréquente la rivière (les mâles sont plus nombreux que les femelles à se présenter sur une frayère).

Le poids des esturgeons jaunes capturés varie entre 0,5 et 10 kg pour une moyenne de 5,5 kg.

4.2.2 Autres espèces de poissons capturées

L'esturgeon jaune se place au huitième rang en termes d'abondance des espèces capturées lors des pêches repères en étiage dans la rivière Saint-François avec 3 % des prises (tableau 7). L'espèce la plus abondante est l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*) avec 25 % des 831 poissons identifiés lors des travaux. Par ailleurs, l'achigan à petite bouche est l'espèce la plus représentée dans le diagramme des cartes 4 et 5 (secteurs de pêche 2 et 3). Le meunier noir (*Catostomus commersonii*) est au second rang avec 23 % des captures, bien que la forte majorité de ceux-ci (85 %) proviennent du premier secteur de pêche dans le bassin de Saint-Bonaventure. En troisième, on retrouve la perchaude (*Perca flavescens*) avec 10 % des prises, aussi principalement retrouvée dans le bassin de Saint-Bonaventure (95 %) (carte 3). Le crapet de roche (*Ambloplites rupestris*) et la laquaiche argentée (*Hiodon tergisus*) viennent ensuite au quatrième et cinquième rang avec respectivement 8 et 7 %. La laquaiche argentée est la principale espèce capturée dans le dernier secteur de pêche, soit dans les bassins en aval de la centrale hydroélectrique de Drummondville (carte 6), suivie par le doré jaune (*Sander vitreus*) (5 %) et le chevalier rouge (*Moxostoma macrolepidotum*) (4 %). Les graphiques présents dans les cartes des quatre secteurs de pêche présentent l'abondance des espèces capturées lors des pêches dont le pourcentage est plus grand ou égal à 1. Certaines espèces n'y sont donc pas représentées.

En ce qui concerne la diversité spécifique des poissons capturés, celles-ci est de 22 espèces pour l'ensemble des secteurs de pêche. Le secteur de pêche 3 devant le parc des Voltigeurs de Drummondville présente la plus forte diversité spécifique avec 17 espèces, suivi du secteur 1 (15 espèces) et du secteur 2 (14 espèces). Le dernier secteur ne contient que 5 espèces de poissons.

Ensuite, notons la présence d'une capture d'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) dans le secteur 3 (carte 5), une espèce désignée menacée par le COSEPAC. Enfin malgré une attention particulière, aucun chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) n'a été identifié dans les captures.

Tableau 7 Abondance des captures par espèce et par secteur de pêche

Nom français	Nom latin	Code	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	Total	Total (%)
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	MIDO	18	81	103	5	207	25
Meunier noir	<i>Catostomus commersonii</i>	CACO	164	5	21	2	192	23
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	PEFL	83	-	4	-	87	10
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>	AMRU	32	17	14	-	63	8
Laquaiche argentée	<i>Hiodon tergisus</i>	HITE	2	38	1	21	62	7
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>	SAVI	18	10	17	-	45	5
Chevalier rouge	<i>Moxostoma macrolepidotum</i>	MOMA	-	14	10	7	31	4
Esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>	ACFU	7	14	6	1	28	3
Mené à museau arrondi	<i>Pimephales notatus</i>	PINO	-	5	22	-	27	3
Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	LEGI	2	3	17	-	22	3
Mené à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>	NOHU	17	-	-	-	17	2
Barbue de rivière	<i>Ictalurus punctatus</i>	ICPU	3	8	4	-	15	2
Chevalier blanc	<i>Moxostoma anisurum</i>	MOAN	5	1	8	-	14	2
Marigane noire	<i>Pomoxis nigromaculatus</i>	PONI	-	-	5	-	5	1
Carpe allemande	<i>Cyprinus carpio</i>	CYCA	1	1	2	-	4	0
Raseux-de-terre	<i>Etheostoma</i> sp.	ETSP	3	1	-	-	4	0
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	ESLU	2	-	-	-	2	0
Mené émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>	NOAT-	-	-	2	-	2	0
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	ANRO	-	-	1	-	1	0
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>	AMNE	1	-	-	-	1	0
Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>	SECO	-	1	-	-	1	0
Doré noir	<i>Sander canadensis</i>	SACA	-	-	1	-	1	0
Total			358	198	239	63	831	100

4.3 Discussion

L'esturgeon jaune utilise bel et bien la rivière Saint-François durant la période d'étiage estival. On retrouve l'espèce principalement entre 2 et 4 m de profondeur où le substrat est dominé par le sable et le limon. Selon ces caractéristiques, cette rivière semble être un site d'alimentation propice à l'espèce. De plus, l'absence de poissons étiquetés au printemps dans les captures effectuées suggère que les géniteurs regagnent le fleuve Saint-Laurent après la fraie. La rétention de géniteurs est donc fort peu probable.

5 Conclusions et recommandations

L'objectif premier de l'étude, qui était l'estimation de l'abondance du contingent de géniteurs fréquentant les frayères de Drummondville, n'a pu être réalisé en raison d'un problème de synchronisation des pêches au moment de la fraie relié au réchauffement exceptionnellement rapide de l'eau au printemps 2013. En effet, la rivière Saint-François a atteint des températures propices pour la fraie de l'esturgeon jaune autour du 25 avril, soit près d'un mois plus tôt que lors des études de collectes d'œufs d'esturgeons à Drummondville de 1996 et de 2002. À cet effet, la comparaison entre les températures rencontrées dans le fleuve Saint-Laurent et à l'aval du barrage de Drummondville a démontré que le réchauffement de l'eau au printemps se produit sensiblement au même moment et qu'il suit les mêmes tendances. En revanche, les maximums de températures sont beaucoup plus grands dans la rivière. Durant la période où les températures du fleuve à la hauteur de Sorel étaient propices pour la fraie de l'esturgeon jaune (entre 12 et 16 °C), l'eau de la rivière Saint-François connaissait des écarts allant de 9 à 22 °C. Le patron de température en dent-de-scie avec des extrêmes élevés de température a pu être un facteur limitant la fraie dans le secteur de Drummondville en 2013.

C'est pourquoi les pêches expérimentales aux filets ont été interrompues après seulement cinq jours à la suite du constat de dépassement de la période de fraie en raison de l'absence de poisson à proximité des frayères. La fraie s'est donc principalement déroulée entre le 25 avril et le 2 mai. La capture d'un groupe de mâles coulants puis la disparition presque complète de géniteurs aux sites de fraie laissent supposer la fin des activités de fraie. Néanmoins, celles-ci se sont peut-être déroulées plus tard dans la saison lorsque les températures sont redevenues plus propices. En effet, la collecte d'œufs est un élément essentiel permettant la confirmation hors de tout doute de la présence d'activités de fraie. Or, cette activité n'a pas été effectuée au printemps 2013. De plus, l'absence de femelles matures (qui est aussi un élément supportant la fin de la fraie) n'a pu être confirmée étant donné que l'examen des caractéristiques physiques et l'extrusion des produits génitaux seuls permettent difficilement l'identification des femelles. Pour ce faire, une biopsie permettant le prélèvement d'échantillon des gonades est nécessaire pour identifier les poissons de sexe indéterminé (qui représente 36 % des prises de cette étude) et leur stade de maturité.

Malgré tout, une différence majeure marque le printemps 2013 par rapport à la fraie de 1996 et 2002. En effet, aucun géniteur n'a été capturé à proximité de la frayère en dessous du pont la Traverse, laissant supposer que cette frayère n'a pas été utilisée ou très faiblement utilisée. Cette dernière supportait pourtant la majorité des activités de fraie en 1996 et 2002. Des géniteurs étaient même visibles du haut du pont à cette époque (Claude Lemire, comm. pers.). Les résultats de la collecte d'œufs de 2012 et des captures de poissons de 2013 (très peu abondantes malgré un effort de pêche similaire au secteur en dessous du pont Curé-Marchand) sous-entendent que ce secteur est moins utilisé aujourd'hui. Le secteur directement en aval de la centrale de Drummondville est celui qui a été le plus souvent utilisé en 2012 et 2013. L'aménagement de la frayère réalisé dans ce secteur en 2001 a possiblement eu comme effet de le rendre plus propice pour la fraie de l'esturgeon jaune, bien que l'état actuel des aménagements soit inconnu et que l'absence de données avant et après aménagement permettent difficilement de le confirmer.

Quoiqu'il en soit, les pêches ont tout de même permis l'étiquetage et la prise de mesure de 40 esturgeons jaunes, principalement des mâles matures de classes de tailles entre 100 et 109,9 cm. À cet effet, la différence dans le coefficient de Fulton moyen des mâles matures avec plusieurs autres groupes d'esturgeons jaunes suggère que les poissons fréquentant les frayères de Drummondville sont possiblement soumis à de moins bonnes conditions environnementales dans la partie du fleuve qu'ils fréquentent.

Ensuite, le deuxième objectif, soit la documentation des esturgeons jaunes fréquentant la rivière Saint-François en période d'étiage et la possible rétention de géniteurs dans la rivière, a été atteint. En effet, les pêches repères réalisées dans les habitats propices pour l'espèce (les secteurs plus profonds de la rivière) ont permis la capture de 28 esturgeons jaunes. Aucune des captures ne possédait une étiquette du printemps; ceci suggérant que les géniteurs retrouvés au printemps dans le secteur de Drummondville retournent au fleuve Saint-Laurent en l'été.

6 Références

- Abbe Museum. 2012. *Wabanaki Timeline*. Page consultée le 3 juillet 2012.
[En ligne] : <http://abbemuseum.org/research/wabanaki/timeline/resistance.html>
- Auer, N. 2013. *Form and Function of Lake Sturgeon in the Great Lake Sturgeon*. Edited by Nancy Auer and Dave Dempsey, Michigan State University. Pp. 9-19.
- Bruch, R.M. et F.P. Binkowski. 2002. "Spawning Behavior of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescnes*)". *Blackwell Verlag, Berlin, J. Appl. Ichthyol.* 18 :570-579. ISSN 0175-86659.
- Bureau Environnement et Terre d'Odanak. 2012. *Restauration de l'esturgeon jaune dans le bassin inférieur de la rivière Saint-François*. 55 p. et annexe.
- COGESAF. 2006. *Analyse du bassin versant de la rivière Saint-François*. 255 p.
- COSEPAC. 2012. Rapports de situation, Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables. Page consultée le 9 juillet 2013.
[En ligne] : http://www.cosepac.gc.ca/fra/sct2/sct2_5_f.cfm
- COSEPAC. 2006. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) au Canada – Mise à jour*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. 124 p.
- Cuerrier, J.-P. 1966. « L'esturgeon de lac (*Acipenser fulvescens*) de la région du lac Saint-Pierre au cours de la période de fraie ». *Le Naturaliste Canadien* 93 : 279-334.
- Dumont, P., Y. Mailhot et N. Vachon. 2013. *Révision du plan de gestion de la pêche commerciale de l'esturgeon jaune dans le fleuve Saint-Laurent*. Ministère des Ressources naturelles du Québec, directions générales de l'Estrie-Montréal-Montérégie, de Laval-Lanaudière-Laurentides, et de la Mauricie et du Centre-du-Québec. 127 p.
- Faucher, R. et M. Abbott. 2002. *Restauration d'habitats propices à la reproduction de l'esturgeon jaune dans la rivière Saint-François – Secteur Drummondville. Bilan des travaux 2002*. Rapport présenté à la Société de la faune et des parcs du Québec. 19 p. et annexes.
- Faucher, R. et M. Abbott. 2001. *Restauration d'habitats propices à la reproduction de l'esturgeon jaune dans la rivière Saint-François – secteur Drummondville. Bilan des travaux 1999-2001*. Rapport présenté à la Société de la faune et des parcs du Québec. 10 p. et annexes.
- Fortin, R., J. D'Amours et S. Thibodeau. 2002. *Effets de l'aménagement d'un nouveau secteur de frayère sur l'utilisation du milieu en période de fraie et sur le succès de reproduction de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) à la frayère et de la rivière des Prairies. Rapport synthèse 1995-1999*. Hydro-Québec, Unité Hydraulique et Environnement; Société de la faune du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie; Université du Québec à Montréal, Département des Sciences biologiques.
- Fortin, R., S. Guénette et P. Dumont. 1992. *Biologie, exploitation, modélisation et gestion des populations d'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) dans 14 réseaux de lacs et de rivières du Québec*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 213 p.

Gouvernement du Canada. 2013. Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29). Page consultée le 9 juillet 2013.

[En ligne] : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/S-15.3/page-9.html#h-14>

Goyette, D., S. Guénette, N. Fournier, J. Leclerc, G. Roy, R. Fortin et P. Dumont. 1988. *Maturité sexuelle et périodicité de la reproduction chez la femelle de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) du fleuve Saint-Laurent*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale de Montréal, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Rapport des travaux 06-02. 84 p.

La Haye, M. et S. Clermont. 1996. *Localisation d'une frayère à esturgeon jaune dans le cours inférieur de la rivière Saint-François. Rapport technique*. Rapport produit par l'APCLSP. 15 p. et annexes.

Mailhot, Y., P. Dumont et N. Vachon. 2010. "Management of the Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Population in the Lower St-Lawrence River (Québec, Canada) from the 1910s to the Present". *Blackwell Verlag, Berlin, J. Applied Ichtyol.* 27 (2011) : 405-410.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2001. *Esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*)*. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Page consultée le 15 août 2011.

[En ligne] : <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especies/menacees/fiche.asp?noEsp=19>

Mongeau, J.-R. et V. Legendre. 1976. *Les ressources fauniques du bassin inférieur de la rivière Saint-François. Évolution des populations en dix ans, 1965-1974*. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement de la faune et Service de la recherche biologique, Montréal. 126 p.

Observation global du Saint-Laurent (OGSL). 2014. [En ligne] : <http://ogsl.ca>

Ouellet, G. et R. Faucher 2002. *Restauration d'habitats propices à la reproduction de l'esturgeon jaune dans la rivière Saint-François – secteur Drummondville. Suivi de l'utilisation des frayères aménagées, printemps 2002*. Société de la faune et des parcs du Québec. 19 p. et annexes.

Pêches et Océans Canada. 2010. *État de la population d'esturgeons jaunes et menaces pesant sur celle-ci dans l'unité désignable 8 (bassin hydrographique des Grands Lacs et du Saint-Laurent)*. Secrétariat canadien de consultation scientifique. Document de recherche 2008/043.

Pêches et Océans Canada. 2006. *L'esturgeon jaune (Grands Lacs, ouest du fleuve Saint-Laurent). Une espèce en péril en Ontario*. Sa Majesté la reine du chef du Canada 2006. No cat. : Fs22-4/59-2006F-PDF. ISBN 0-662-73035-9.

Poirier, Y. Non daté. *Nation Waban Aki - Historique*. Page consultée le 3 juillet 2012.

[En ligne] : <http://www.gcnwa.com/Historique>.

Roy, N., M. La Haye et C. Marche. 1997. *Étude hydrologique et géomorphologique portant sur l'habitat de fraie de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), rivière Saint-François près de Drummondville*. Rapport technique produit pour l'APCLASP. 15 p. et annexes.

Thiem, J.D., D. Hatin, P. Dumont, G. Van Der Kraak et S.J. Cooke. 2013. "Biology of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) Spawning below a Dam on the Richelieu River, Quebec: Behaviour, Egg Deposition, and Endocrinology. *Revue canadienne de zoologie*, 91(3) : 175-186, 10.1139/cjz-2012-0298.

Veillette, F. 2007. *Étude de différents indicateurs biologiques chez l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) du Québec*. Mémoire de maîtrise en biologie. Université du Québec à Montréal. 190 p.

Annexe A

Stades de maturité et critères de classification

Annexe A - Stades de maturité et critères de classification (tiré de Nikolski, 1963)

Stade de maturité	Critère de classification
IV	Les produit sexuels sont à maturité mais ne s'écoulent pas si l'on exerce une légère pression abdominale
V	Les produit sexuels s'écoulent sous l'effet d'une légère pression abdominale
VB*	Les produit sexuels s'écoulent sans aucune pression abdominale
VI	Les produit sexuels ont été évacués; inflammation au niveau de l'ouverture génitale

(*) Stade V de Nikolski scindé en deux

