

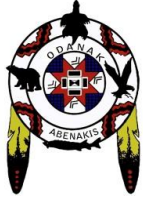


Bureau environnement et terre
Conseil des Abénakis d'Odanak
62 rue Waban Aki
Odanak, Qc, CAN
J0G 1H0
450-568-6363

Inventaire d'abondance et estimation de la superficie de l'habitat propice pour le dard de sable dans la rivière Saint-François, secteur inférieur.

Mars 2015





Bureau environnement et terre
Conseil des Abénakis d'Odanak
62 rue Waban Aki
Odanak, Qc, CAN
J0G 1H0
450-568-6363

Inventaire d'abondance et estimation de la superficie de l'habitat propice pour le dard de sable dans la rivière Saint-François, secteur inférieur.

2^e Version finale

Mars 2015

Référence à citer

Bureau environnement et terre d'Odanak. 2015. Inventaire d'abondance et estimation de la superficie de l'habitat propice pour le dard de sable dans la rivière Saint-François, secteur inférieur. VF2-20150325. 26 pages et annexes.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Chargée de projet

Émilie Paquin, biologiste, B. Sc. (Bureau environnement et terre d'Odanak)

Analyse et rédaction

Émilie Paquin, biologiste, B. Sc. (Bureau environnement et terre d'Odanak)

Relevés de terrain

Émilie Paquin biologiste, B. Sc. (Bureau environnement et terre d'Odanak)
Karine Richard, biologiste, B. Sc. (Conseil des Abénakis de Wôlinak)
Luc Gauthier (Bureau environnement et terre d'Odanak)
Hugo Mailhot Couture, biologiste, B. Sc. (Grand Conseil de la Nation Waban-Aki)
Michel La Haye, biologiste, M. Sc. (EnviroScience)

Travaux de laboratoire

Émilie Paquin biologiste, B. Sc. (Bureau environnement et terre d'Odanak)
Karine Richard, biologiste, B. Sc. (Conseil des Abénakis de Wôlinak)

Cartographie

Émilie Paquin, biologiste, B. Sc. (Bureau environnement et terre d'Odanak)

Édition

Émilie Paquin, biologiste, B. Sc. (Bureau environnement et terre d'Odanak)

Révision

Marc Antoine Couillard, biologiste, M. Sc. (Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs)
Karine Richard, biologiste, B. Sc. (Conseil des Abénakis de Wôlinak)

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION	i
TABLE DES MATIÈRES.....	ii
LISTE DES FIGURES	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	iv
LISTE DES ANNEXES	iv
1 RÉSUMÉ.....	1
2 MISE EN CONTEXTE	2
3 OBJECTIFS ET ZONE D'ÉTUDE.....	3
3.1 Objectifs.....	3
3.2 Zone d'étude.....	3
4 MÉTHODOLOGIE	5
4.1 Données de 2012.....	5
4.2 Données de 2013.....	5
4.3 Données de 2014.....	5
4.3.1 Période d'échantillonnage.....	5
4.3.2 Couverture spatiale et pêche à la seine	5
4.3.3 Délimitation de l'habitat propice et caractérisation	6
4.3.4 Estimation de la superficie d'habitat propice.....	7
4.3.5 Estimation de l'abondance	7
5 RÉSULTATS.....	8
5.1 Période d'échantillonnage.....	8
5.2 Superficie moyenne d'un coup de seine	8
5.3 Captures, habitats propices et estimation de l'abondance.....	9
5.3.1 Secteur de l'embouchure	9
5.3.2 Secteur d'Odanak	11
5.3.3 Secteur Aval des îles de Pierreville	13
5.4 Secteur Amont des îles de Pierreville	15
5.5 Secteur du bassin de Saint-Bonaventure	17
5.6 Secteur de Drummondville.....	19

5.6.1	Secteur inférieur de la rivière Saint-François	21
6	DISCUSSION	22
6.1	Superficie d'habitat propice et estimation de l'abondance	22
6.2	Menaces	23
6.3	Comparaison avec les habitats essentiels	24
7	CONCLUSION	25
8	RÉFÉRENCES	26
ANNEXES		

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Bassin versant de la rivière Saint-François incluant le secteur inférieur avec les secteurs à l'étude....	4
Figure 2.	Débit annuel moyen de l'embouchure de la rivière Saint-François calculé à l'aide des débits journaliers moyens de 1963 à 2013 et débits moyens journaliers entre le 14 août et le 28 septembre calculés à partir des données de débits journaliers moyens de 2004 à 2013 provenant de la centrale de Drummondville et fournis par Hydro-Québec.....	8
Figure 3.	Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur de l'embouchure (Secteur 1).....	10
Figure 4.	Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur d'Odanak (Secteur 2)	12
Figure 5.	Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur aval des îles de Pierreville (Secteur 3).....	14
Figure 6.	Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur amont des îles de Pierreville (Secteur 4)	16
Figure 7.	Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur du bassin de Saint-Bonaventure (Secteur 5)	18
Figure 8.	Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur de Drummondville (Secteur 6)	20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Classification des différents types de substrats (Couillard et coll., 2011).....	6
Tableau 2.	Fonctions, composantes et caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel pour tous les stades de vie confondus pour le dard de sable, population du Québec (Pêche et Océans Canada 2014).....	7

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1.	Localisation et caractérisation des stations de pêche à la seine de rivage réalisé lors des travaux en 2014 d'estimation de la superficie d'habitat propice et du nombre de dards de sable dans le secteur embouchure de la rivière Saint-François
Annexe 2.	Dénombrement des poissons capturés lors des pêches à la seine de rivage lors des travaux d'estimation des superficies d'habitat propice et de l'abondance des dards de sable dans la rivière Saint-François secteur inférieur, 2014
Annexe 3.	Longueur totale et état (relâché ou conservé) des captures des dards de sable effectuées aux stations de pêche de seine de rivage en 2014
Annexe 4.	Cartes bathymétriques du secteur inférieur de la rivière Saint-François réalisé par Mongeau et Legendre (1976)

1 RÉSUMÉ

Le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) est un petit poisson endémique à l'Amérique du Nord pour lequel les caractéristiques d'habitat sont très restreintes. Il est intimement lié aux plages de sable dans lesquelles il s'enfouit, s'alimente et se reproduit. Au Canada, le dard de sable (DDS) fait partie de la Liste des espèces en péril en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* depuis 2003, dans laquelle le statut de menacé lui a été attribué. Au Québec, il a le statut de menacé selon la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables*. On le croyait disparu du secteur inférieur de la rivière Saint-François puisque les dernières mentions de ce poisson remontaient à 1949. Il a été redécouvert en 2012 dans son habitat historique. Par la suite, des pêches exploratoires réalisées en 2013 ont confirmé la présence de l'espèce dans un nouveau secteur situé à 15 km en amont. Dans le cadre des travaux réalisés dans cette étude, des pêches à la seine de rivage ont été effectuées dans tous les habitats présentant des caractéristiques propices pour le dard de sable entre l'embouchure de la rivière et jusqu'au premier obstacle infranchissable pour les poissons, soit le barrage de Drummondville situé à 50 km linéaires de l'embouchure. L'espèce a été capturée dans 8 des 20 stations de pêche effectuées en 2014 qui sont caractérisées par un substrat avec dominance de sable, une absence de limon et un courant modéré. L'espèce a été retrouvée dans seulement deux secteurs de la rivière, soit dans l'embouchure ainsi que dans les îles de Pierreville, dans un tronçon de rivière de 15 km. Enfin, la superficie totale des deux grandes plages de sable qui compose l'habitat propice dans l'embouchure de la rivière mesure 13,08 ha et contiennent une estimation de 86 565 individus avec des taux de capture par unité d'effort (CPUE) respectifs de 0,31 et 0,84 DDS/m². Les habitats y sont assez étendus et correspondent à la superficie minimale permettant le support d'une population viable de dard de sable selon la cible du « Programme de rétablissement du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) au Canada, population du Québec » (Pêches et Océans Canada, 2014). De plus, l'estimation du nombre d'adultes pourrait correspondre aux valeurs d'abondances assurant la pérennité théorique de cette population à long terme. En ce qui concerne les 8 petits habitats fragmentés qui sont localisés dans les îles de Pierreville, ceux-ci mesurent de 0,12 ha à 2,69 ha. Leurs superficies sont restreintes, mais totalisent tout de même une superficie équivalente à la cible assurant une population viable (Pêches et Océans Canada, 2014). Les CPUE de dard de sable qu'ils contiennent (entre de 0,01 à 0,09 DDS/m²) génèrent une estimation totale de seulement 2 479 individus. Elles sont donc particulièrement vulnérables aux menaces pesant sur l'espèce qui ont été identifiées dans le secteur inférieur de la rivière Saint-François. Ces menaces sont l'augmentation de la sédimentation de la rivière, le batillage, les fluctuations des niveaux d'eau générés par les barrages hydroélectriques, ainsi que la diminution de la disponibilité des proies due au programme de contrôle biologique des insectes piqueurs dans la région.

2 MISE EN CONTEXTE

Le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) est un petit percidé translucide jaunâtre ou argenté mesurant entre 46 et 71 mm et possédant une série de 10 à 14 taches noires sur ces flancs. Sa répartition est restreinte à l'est de l'Amérique du Nord, soit aux États-Unis ainsi qu'au Canada. Il est présent sur la liste des espèces protégée de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada depuis 2003. Les populations canadiennes de dards de sable (DDS) sont divisées en deux unités désignables, celle de l'Ontario et celle du Québec, qui portent toutes deux un statut de menacé. De même, l'espèce possède le statut de menacé selon la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* du gouvernement du Québec. La vulnérabilité de ce petit dard provient de la faible plasticité des caractéristiques de son habitat préférentiel. Il est donc très sensible à la modification de son environnement. En effet, le dard de sable se trouve presque exclusivement dans les hauts fonds des cours d'eau clairs caractérisés par un substrat sablonneux exempt de macrophytes. De plus, la faible fécondité et longévité de cette espèce (2 à 4 ans) ainsi que sa capacité de dispersion réduite sont aussi responsables de sa vulnérabilité (Pêches et Océans Canada, 2014). En contrepartie, le DDS possède des stratégies opportunistes l'aidant à répondre aux variations environnementales. En effet, son cycle de vie très court, sa maturation précoce, ces multiples pontes durant une saison et son développement larvaire rapide lui permet de repeupler rapidement un secteur à la suite d'une catastrophe (Finch, 2011). Enfin, son régime alimentaire, bien que spécialisé, se compose de larves (essentiellement de moucheron (*Chironomidae*) et de mouches noires (*Sinuliidae*)), qui peuvent être très abondantes dans le milieu.

Très peu de données fiables sur les tailles et les tendances des populations de dards de sable au Québec sont disponibles actuellement. Le nombre d'individus matures ainsi que le nombre de localités fréquentées par l'espèce seraient en déclin et l'espèce aurait probablement disparu de trois rivières au Québec (la rivière Châteauguay, Yamaska et Saint-François) selon le programme de rétablissement du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) au Canada, populations du Québec (2014). Dans ce programme de rétablissement, les dernières mentions de DDS dans le secteur inférieur de la rivière Saint-François remontent à 1944. Ces données ne sont par contre plus à jour, étant donné que le DDS a notamment été recensé dans la rivière des Anglais dans le bassin versant de la rivière Châteauguay ainsi que dans l'embouchure de la rivière Saint-François en 2012. Au Québec l'espèce est présente dans le fleuve Saint-Laurent et ses tributaires entre le lac des Deux-Montagnes et Leclercville en aval du lac Saint-Pierre.

Selon le gouvernement du Canada, le rétablissement du dard de sable serait réalisable par différentes activités d'acquisition de connaissances (notamment sur sa répartition et son abondance) de protection/restauration de ses habitats essentiels et de sensibilisation. L'objectif de ce programme de rétablissement est de maintenir des populations viables de dards de sable dans l'ensemble de son aire de répartition actuelle et si possible historique. Pour ce faire, trois secteurs ont déjà été identifiés comme habitat essentiel, soit les rivières 1) L'Assomption et Ouareau; 2) Richelieu; et 3) aux Saumons. D'autres secteurs doivent maintenant être identifiés afin d'atteindre les objectifs de rétablissement (Pêches et Océans Canada, 2014).

C'est à la suite de la redécouverte du dard de sable dans son habitat historique de la rivière Saint-François en 2012 dans des pêches réalisées par le comité ZIP du lac Saint-Pierre et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec que l'équipe qui travaille sur les espèces en péril dans la communauté abénakise d'Odanak s'intéresse à cette espèce. Depuis, le Bureau environnement et terre d'Odanak réalise des travaux afin de documenter davantage la présence de cette espèce dans la rivière Saint-François dans le Centre-du-Québec. Des pêches exploratoires à la seine et à la pêche électrique ont d'abord été réalisées en 2013. Celles-ci ont mené à l'élaboration du projet présenté dans ce document.

3 OBJECTIFS ET ZONE D'ÉTUDE

3.1 Objectifs

Les objectifs spécifiques de ces travaux sur le dard de sable dans la rivière Saint-François sont :

- 1- Présenter les données de pêche visant le dard de sable réalisé depuis 2012 dans la rivière Saint-François dans le Centre-du-Québec.
- 2- Estimer la superficie d'habitat propice pour le dard de sable dans la rivière Saint-François de l'embouchure jusqu'à la dernière présence de l'espèce.
- 3- Estimer le nombre de dards de sable dans ces habitats propices au moyen d'un indice de capture par unité d'effort (CPUE).

3.2 Zone d'étude

Le bassin versant de la rivière Saint-François, situé au sud du Québec, draine une superficie de 10 228 km². Cette rivière, d'une longueur de 240 km, prend sa source dans le grand lac Saint-François et se jette à la tête du lac Saint-Pierre. Le régime hydrologique de cette rivière est soumis à une régulation importante par la présence de nombreux lacs (Aylmer, Massawippi, Memphrémagog et Coaticook), et de plus de 300 barrages, dont 19 pour la production hydroélectrique (Centre d'expertise hydrique, 2014). Ses principaux tributaires sont les rivières Magog, Eaton, Massawippi, Coaticook et Au Saumon (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 l'embouchure de la rivière, au lac Saint-Pierre dans le fleuve Saint-Laurent. Ce territoire 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 de la Chute Hemming. C'est de loin le secteur du bassin versant le plus problématique en ce qui concerne la 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) indiquent une qualité de l'eau dite « mauvaise » en 2008. De plus, l'état des berges de ce territoire montre des signes d'affaissement prononcé. 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 sédimentation. La dégradation des milieux humides et des habitats aquatiques, ainsi que la limitation de la circulation des poissons due à la présence de barrages sont d'autres problématiques qui caractérisent ce secteur (COGESAF, 2006).

Cinq secteurs distincts ont fait l'objet de pêches et de recensement dans cette section de la rivière Saint-François. Ces secteurs (Figure 1) sont : le secteur Embouchure, le secteur d'Odanak, les secteurs Aval et Amont des îles de Pierreville, le secteur du Bassin de Saint-Bonaventure et finalement celui de Drummondville.

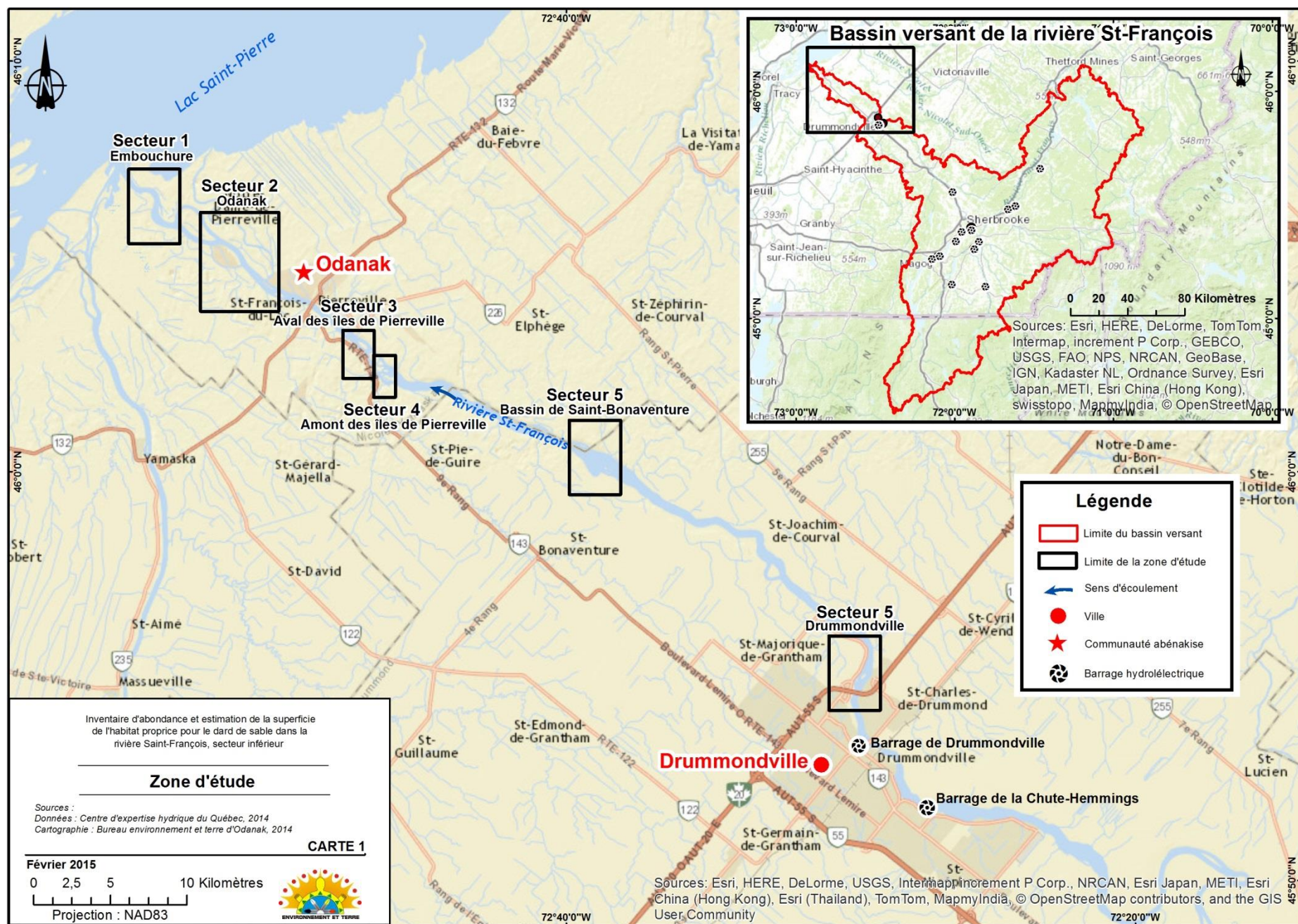


Figure 1. Bassin versant de la rivière Saint-François incluant le secteur inférieur avec les secteurs à l'étude

4 MÉTHODOLOGIE

4.1 Données de 2012

Le comité ZIP du lac Saint-Pierre a gracieusement fourni les données de l'inventaire qui a été réalisé dans l'embouchure de la rivière Saint-François en septembre 2012. Ces données ont été obtenues en utilisant une grande seine (15 m X 3,5 m avec maille de 5 mm), une seine à bâtons (7 m X 1,8 m avec maille de 2 mm) et un appareil de pêche électrique (HT2000 compagnie Halltech). De plus, le ministère des Forêts de la Faune et des Parcs (MFFP) du Québec a fait parvenir ses données de captures de dards de sable provenant d'un inventaire au chalut réalisé le 20 juillet 2012 à l'embouchure de la rivière Saint-François. Ces stations de pêche complètent la cartographie des stations de pêches réalisées lors de cette étude en 2014.

4.2 Données de 2013

Le 15 et 16 juillet 2013, le Bureau environnement et terre d'Odanak en collaboration avec le comité ZIP du lac Saint-Pierre a réalisé des pêches exploratoires afin de déceler la présence de l'espèce plus en amont dans la rivière Saint-François. Au total, neuf stations ont été couvertes par des pêches aux moyens des mêmes engins utilisés par le comité ZIP en 2012 (répertoire photographique).

4.3 Données de 2014

4.3.1 Période d'échantillonnage

Les pêches visant le DDS doivent se faire en dehors de la période sensible pour l'espèce (de mai à juillet) (Couillard et coll., 2011). De plus, un débit moyen de la rivière est recherché afin de délimiter des superficies moyennes d'habitat propice pour l'espèce en dehors des périodes d'étiages sévères et de crues. C'est pourquoi une analyse des débits de la rivière Saint-François a d'abord été réalisée. Pour ce faire, des données de débit de la rivière Saint-François provenant de la centrale de Drummondville et fourni par Hydro-Québec ont été utilisées pour calculer un débit moyen annuel (de 1963 à 2013). Celui-ci a ensuite été comparé aux débits moyens journaliers entre le 14 août et le 28 septembre (donnée de 2004 à 2013) afin de cibler la période d'échantillonnage.

4.3.2 Couverture spatiale et pêche à la seine

Un permis SEG du ministère des Forêts de la Faune et des Parcs du Québec (2014072507317GP) et un permis en vertu de l'article 73 de la Loi sur les espèces en péril (permis DFO-MPO SARA-LEP QC 14 004) ont été obtenus afin de procéder aux pêches scientifiques. Les couvertures spatiales de l'embouchure de la rivière et des îles de Pierreville ont été priorisées en raison de la découverte de l'espèce lors de pêches exploratoires effectuées en 2013. Afin d'évaluer la superficie d'habitat propice pour le dard de sable, les secteurs de l'embouchure de la rivière Saint-François jusqu'à la limite navigable, des îles de Pierreville (17 km linéaires) et du bassin de Saint-Bonaventure (1 km) ont été parcourus en embarcation à moteur ou à gué. En amont du domaine de Saint-Bonaventure, des sections de la rivière ont été visitées à gué dans le but de couvrir tous les secteurs de sable connus jusqu'au barrage de Drummondville qui se situe à 50 km linéaires de rivière de l'embouchure. Une analyse grossière de la granulométrie du substrat a d'abord été effectuée à ces endroits (voir tableau 1.). La méthodologie établie dans le protocole d'échantillonnage du fouille-roche gris, du dard de sable et du méné d'herbe au Québec (Couillard et coll., 2011) a ensuite été suivie lors des pêches et de la caractérisation de

l'habitat. Un coup de seine de rivage (4 m X 12,5 m avec mailles de 3 mm et poche centrale de 1,22 m X 1,52 m) a été donné dans tous les secteurs de rivière présentant un substrat dominé par du sable à environ 0,5 m de profondeur (répertoire photographique). Au même moment, la zone pêchée était délimitée par des points GPS. Ensuite, les dards de sable et autres espèces en situation précaire ont été identifiés, mesurés, photographiés, comptabilisés, puis remis à l'eau (répertoire photographique). L'identification des autres espèces a été faite *in situ* lorsque possible. Par la suite, ces spécimens étaient comptabilisés avant d'être remis à l'eau (répertoire photographique). Dans les autres cas, une estimation de l'abondance des captures était réalisée par le prélèvement et l'identification d'un sous-échantillon. Pour ce faire, le volume total des poissons (en ml) était d'abord mesuré dans un bécher gradué de 1000 ml remplis de 500 ml d'eau (Volume des captures = Volume total – 500). Un échantillon aléatoire représentant environ 10 % du volume de poissons était ensuite retiré puis son volume était mesuré aussi par volumétrie dans un plus petit bécher. Le reste des poissons étaient ensuite remis à l'eau. Au laboratoire, les poissons du sous-échantillon étaient ensuite identifiés puis comptabilisés. Enfin, le nombre de poissons par espèce était estimé par la formule (volume de poissons capturés x Nombre de poissons dans le sous-échantillon)/Volume total de l'échantillon. Les résultats des prises ou des estimations de celles-ci sont présents à l'Annexe 2.

Tableau 1. Classification des différents types de substrats (Couillard et coll., 2011).

Classe	abréviation	Diamètre des particules (mm)
Matière organique et Limon	LI	<0,1
Sable	SA	0,1 à 2
Gravier	GR	2,1 à 40
Cailloux	CA	41 à 80
Galet	GA	81 à 250
Bloc	BR	>251
Roche-mère	RM	NA

4.3.3 Délimitation de l'habitat propice et caractérisation

À la suite de chaque pêche, lorsque l'habitat contenait des dards de sable ou qu'il présentait les caractéristiques propices pour l'espèce présentées dans le Tableau 2, celui-ci était délimité avec des points géoréférencés jusqu'à une profondeur de deux mètres (à gué ou en bateau). Un GPS (Garmin GPSmap 62s) ainsi qu'une règle graduée ou un sonar PiranhaMax 165 ont été utilisés à cette fin. Une caractérisation large de chaque station (et fine lorsque le dard de sable était capturé) était ensuite réalisée suivant le protocole de Couillard et coll. (2011). Les données de conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$), de pH, de température ($^{\circ}\text{C}$) et d'oxygène dissous (mg/L , % et ppm) ont été recueillies à l'aide d'une sonde multiparamétrique YSI Proplus. La turbidité a été mesurée à l'aide d'un turbidimètre Lamotte 2020we et la vitesse de courant a été prise au moyen d'un courantomètre FP-111. Les paramètres physico-chimiques de l'habitat ont été mesurés à environ 10 cm du fond de la rivière afin de refléter les conditions du milieu de vie de ce poisson (Couillard et coll., 2011). Les résultats de ces mesures sont présents à l'Annexe 1. Des informations supplémentaires sur l'habitat (la présence de plantes aquatiques, la stabilité des berges, la pente de la berge, etc.) ont aussi été notées. Enfin, chaque station était photographiée.

Tableau 2. Fonctions, composantes et caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel pour tous les stades de vie confondus pour le dard de sable, population du Québec (Pêche et Océans Canada 2014).

Fonction	Composante	Caractéristique biophysique
<ul style="list-style-type: none"> Fraie Alevinage Alimentation et croissance (juvéniles) Alimentation et croissance (adultes) Migration 	<ul style="list-style-type: none"> Banc de sable et milieu lotique 	<ul style="list-style-type: none"> Milieu lotique dont la vitesse d'écoulement est généralement très faible à modérée, mais peut être plus élevée en période de crue Hauts-fonds ou en bordure des rives des cours d'eau dont la profondeur est inférieure à 2 m. Substrat dominé par le sable avec ou sans gravier. Recouvrement par la végétation aquatique nulle. Ou lorsque présent, faible ou éparse. Turbidité généralement faible

4.3.4 Estimation de la superficie d'habitat propice

Les points géoréférencés délimitant les habitats propices ont été rapportés sur des cartes dans un logiciel de cartographie (ArcMap10.2). Des polygones représentant les habitats propices ont ensuite été créés en reliant les points GPS délimitant le périmètre de ces habitats. La fonction « calcul de la géométrie » a été utilisée pour calculer les aires de ces polygones en hectare ainsi qu'en mètre carré. Enfin, ces superficies ont été comparées aux superficies minimums pour supporter une population viable de dards de sable à long terme selon différents scénarios de déclin par génération due à des événements catastrophiques (5 %, 10 % ou 15 % de déclin par génération) estimé par Finch en 2011.

4.3.5 Estimation de l'abondance

Les données de captures et de superficie d'habitat propice obtenues en 2014 ont été utilisées pour estimer la population de dards de sable dans le secteur inférieur de la rivière Saint-François. Tout d'abord, les points géoréférencés délimitant les zones seinées lors des pêches ont été rapportés sur des cartes et ces points GPS ont été utilisés pour créer des polygones. L'aire de chaque polygone a été obtenue par la fonction calcul de la géométrie dans le logiciel ArcGIS10.2. À cause de l'imprécision des GPS à cette petite échelle (chaque point GPS à une précision de 3 m), une moyenne des superficies seinées a été calculée. C'est cette valeur qui a ensuite été utilisée dans l'estimation de l'abondance des DDS à chaque habitat. Pour ce faire, le nombre de DDS capturés dans la station de pêche de chaque habitat propice est divisé par la superficie seinée moyenne afin d'obtenir une valeur de capture par unité d'effort ($CPUE = nb/m^2$). Il est alors possible d'estimer le nombre de dards de sable dans chaque habitat propice en multipliant son CPUE par sa superficie. On obtient ainsi une estimation de l'abondance par habitat propice ainsi qu'une abondance totale en additionnant ces valeurs. Ces résultats sont comparés aux valeurs de Finch (2011) de population viable minimum selon ces trois probabilités de déclin catastrophique par génération.

5 RÉSULTATS

5.1 Période d'échantillonnage

La période d'inventaire a été déterminée en se basant sur les données de débit annuel de la rivière Saint-François (figure 2). Celle-ci devait idéalement se dérouler au début du mois de septembre pour se rapprocher des conditions de débit moyen de la rivière dans le but de mesurer des superficies moyennes d'habitat propice. Pour des raisons logistiques, la campagne de terrain s'est déroulée du 15 au 19 septembre 2014. La superficie d'habitat est donc quelque peu sous-estimée. De plus, les pêches de quatre stations ont été réalisées lors d'une journée de perfectionnement sur les techniques de pêche à la seine de rivage qui a eu lieu le 12 août 2014. La délimitation ainsi que la caractérisation des habitats propices des stations échantillonnées lors de cette journée ont eu lieu durant la campagne de terrain en septembre. Au total, 20 stations de pêche ont été échantillonnées durant les six jours de terrain entre l'embouchure de la rivière Saint-François et le barrage de Drummondville.

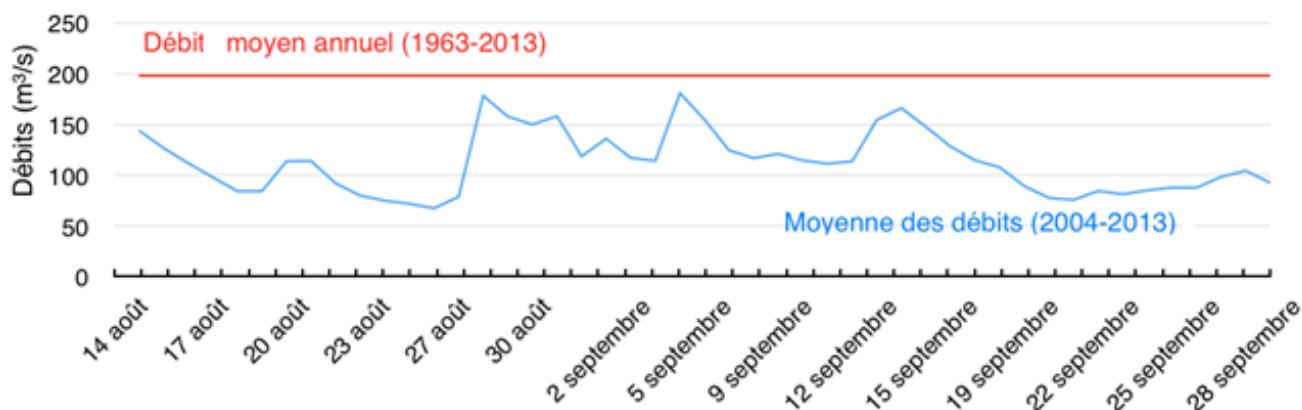


Figure 2. Débit annuel moyen de l'embouchure de la rivière Saint-François calculé à l'aide des débits journaliers moyens de 1963 à 2013 et débits moyens journaliers entre le 14 août et le 28 septembre calculés à partir des données de débits journaliers moyens de 2004 à 2013 provenant de la centrale de Drummondville et fournis par Hydro-Québec.

5.2 Superficie moyenne d'un coup de seine

Au total, 13 zones de pêche à la seine ont été délimitées *in situ* à l'aide de points GPS et intégrées dans le logiciel de cartographie afin de calculer leurs superficies. Celles-ci varient entre 25,4 m² et 154 m² avec une moyenne de 75 m². Le faible nombre de points GPS délimitant chaque zone pêchée (de 3 à 5 points GPS) ainsi que la faible précision des GPS utilisés à cette échelle est responsable de la grande variabilité dans les résultats. La moyenne de 75 m² se rapproche d'une valeur de superficie théorique d'un coup une seine de cette dimension (12 m) donnée parallèlement à 12 m de la berge (méthodologie utilisée lors de ces travaux).

5.3 Captures, habitats propices et estimation de l'abondance

5.3.1 Secteur de l'embouchure

Stations

Le secteur embouchure (figure 3) est localisé à la confluence de la rivière dans le lac Saint-Pierre jusqu'à 3,5 km linéaires en amont. Trois des stations ont été pêchées par le comité ZIP du lac Saint-Pierre (Station 1, 2 et 4). Une autre station a été réalisée à l'aide d'un chalut par le MFFP (Station 6). Ces pêches se sont déroulées en 2012. Les quatre autres stations (3, 5, 7 et 8) ont été réalisées par le Bureau environnement et terre d'Odanak en 2014.

Captures

Le dard de sable a été capturé dans quatre des huit stations de ce secteur avec un maximum de 63 spécimens dans un coup de seine de rivage à la station 5. Toutes les stations avec DDS se retrouvent à l'intérieur des courbes du chenal navigable de la rivière sur des plages de grande étendue constituée uniquement de sable. Malgré la présence d'un substrat propice pour l'espèce, aucun dard de sable n'a été capturé dans le secteur de haut fond sablonneux situé entre l'île et la rive droite de la rivière (station 8). À la différence des stations précédentes, un courant très faible, voire nul, caractérise cette zone. De plus, aucune capture n'a eu lieu sur la rive droite de la rivière en amont de l'île où l'on retrouve du limon dans le substrat en plus d'un courant très faible. Les rives des courbes extérieures de la rivière sont trop escarpées pour satisfaire les critères d'habitat potentiel pour l'espèce. Enfin, il est intéressant de mentionner que 17 DDS ont été capturés à des profondeurs allant de 2,1 m à 4,4 m lors d'un essai de pêche au chalut réalisé par le MFFP en 2012.

Habitat propice

Au total, 18,03 ha d'habitat propice ont été circonscrits dans ce secteur, jusqu'à une profondeur de deux mètres. L'habitat propice en aval fait 4,38 ha alors que le second mesure 8,70 ha. Par contre, comme démontré avec le chalut, l'espèce se retrouve à des profondeurs excédant deux mètres dans l'embouchure de la rivière Saint-François. Cette superficie est donc sous-estimée.

Estimation de l'abondance

Le taux de capture par unité d'effort recensé dans le premier habitat propice de ce secteur est de 0,31 dard de sable/m² ce qui donne une estimation de 13 443 individus, alors que celui du second habitat propice est de 0,84 équivalent à 73 122 dards de sable.

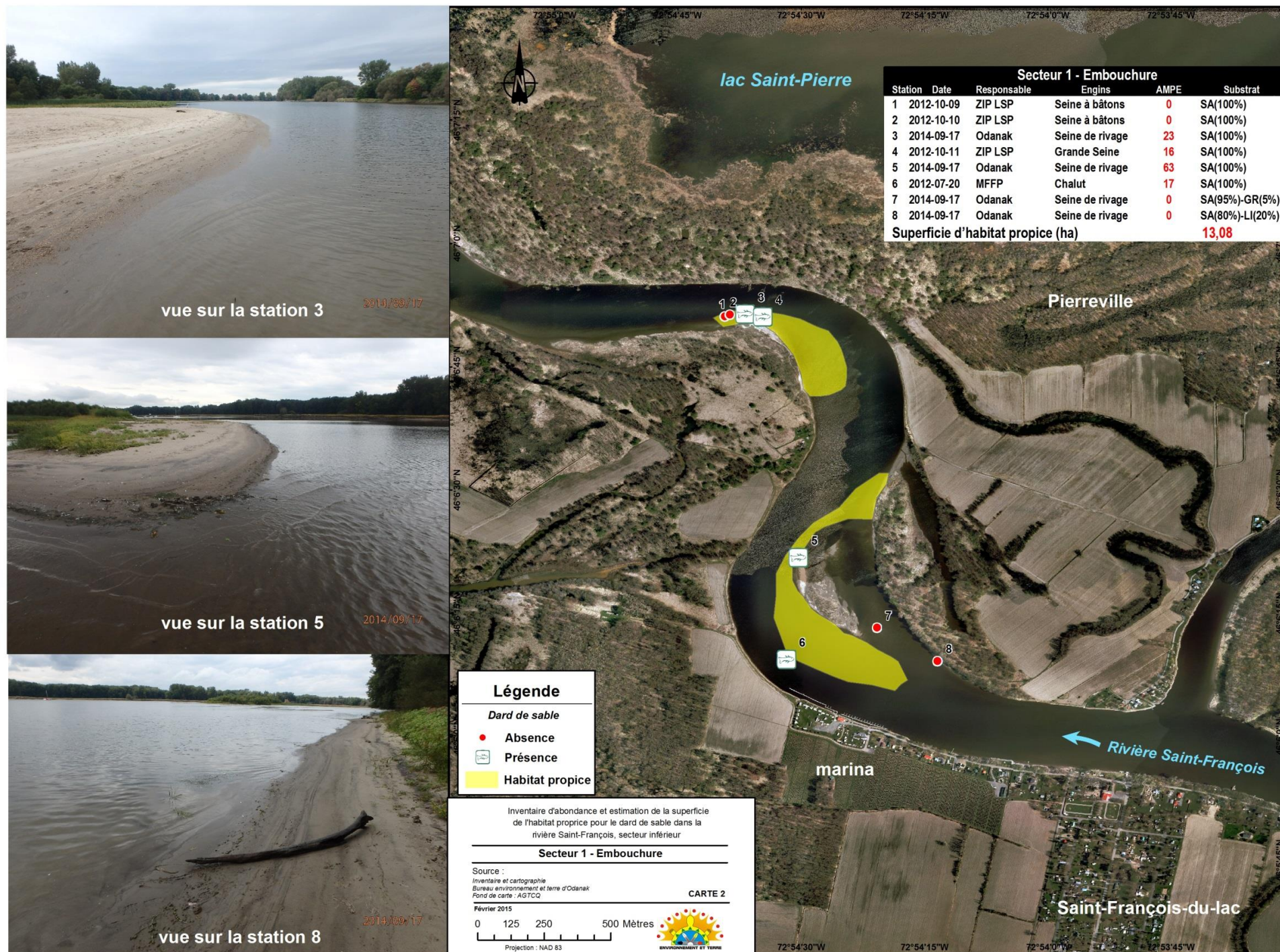


Figure 3. Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur de l'embouchure (Secteur 1)

5.3.2 Secteur d'Odanak

Stations et captures

Le secteur d'Odanak a été couvert lors du projet de 2013 en collaboration avec le comité ZIP du Lac-Saint-Pierre. Six stations de pêches ont été effectuées dans ce deuxième secteur de la rivière Saint-François (figure 4). Aucun DDS n'a été capturé dans les trois coups de seines données sur la pointe amont de l'île Saint-Joseph à Pierreville (Station 9, 10 et 11). Pareillement, aucune capture de DDS n'a eu lieu dans les trois stations de pêches effectuées sur la rive gauche de l'île Crevier. Le substrat rencontré à ces stations ainsi que dans l'ensemble de la rivière jusqu'aux îles de Pierreville contient une forte proportion de limon pouvant expliquer l'absence de l'espèce sur les plages de sable. De plus, ce secteur est aussi soumis à un batillage élevé semblablement à l'embouchure.

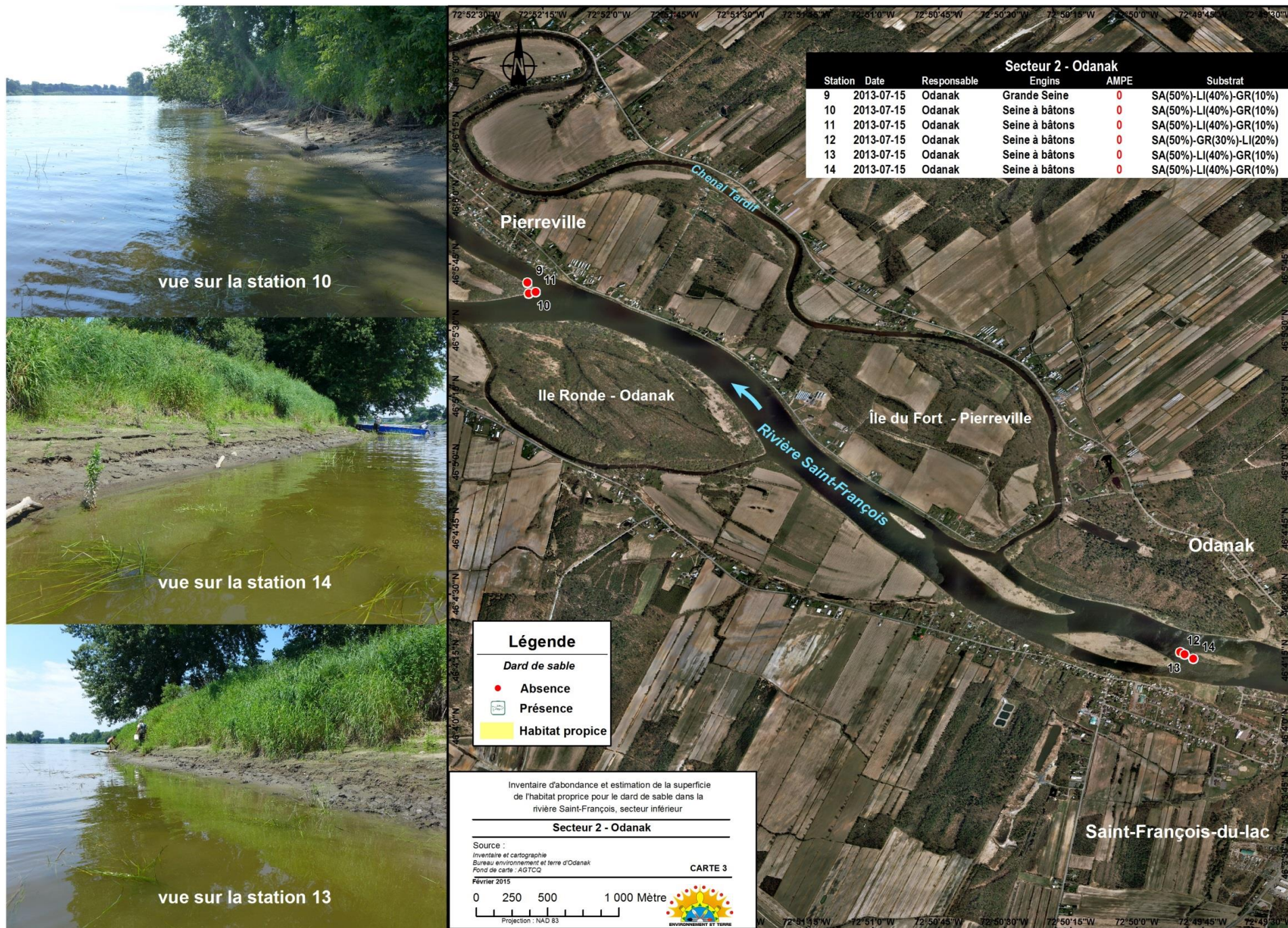


Figure 4. Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur d'Odanak (Secteur 2)

5.3.3 Secteur Aval des îles de Pierreville

Stations et captures

La figure 5 présente trois stations de pêches (15, 17 et 21) effectuées en 2013 en collaboration avec le comité ZIP du lac Saint-Pierre. Les stations 15 et 17 ont été réalisées à l'aide d'un appareil de pêche électrique. Ces pêches ciblaient davantage le fouille-roche gris (*Percina copelani*) et c'est pourquoi elles se trouvent dans des habitats moins adéquats pour le dard sable contenant du gravier et du limon. Aucune capture de DDS n'a eu lieu à ces endroits. Les autres stations de ce secteur ont été réalisées à la seine de rivage en 2014 à l'exception de la station 21 pêchée avec une grande seine en 2013. La station 16 a été effectuée dans un environnement limoneux lors d'un essai de pêche à la seine de rivage par bateau durant la journée de perfectionnement sur les différentes techniques de seinage. Aucun dard de sable n'a été pêché à cet endroit. À partir de la station 18, les rives gauches des îles sont constituées de plage de sable. Le substrat ainsi que le courant modéré de cette partie de rivière sont propices pour le DDS. D'ailleurs, l'espèce a été capturée dans trois des quatre stations de cette zone (20, 21 et 22). L'espèce y a été recensée en 2013 (station 21) ainsi qu'en 2014 (station 20). Enfin, aucun DDS n'a été pêché à la station 19, qui est localisée dans un chenal secondaire entre deux îles où le substrat est composé d'un mélange de sable et de galets.

Habitat propice

Les habitats propices caractérisés par un substrat semblable aux stations de pêches contenant des dards de sable jusqu'à une profondeur de deux mètres sont représentés sur la carte 3. La superficie totale de ceux-ci est de 2,69 ha.

Estimation de l'abondance

Un taux de capture par unité d'effort de 0,09 dds/m² a été recensé dans l'habitat propice de ce secteur ce qui permet d'estimer une abondance de 2 298 dards de sable.

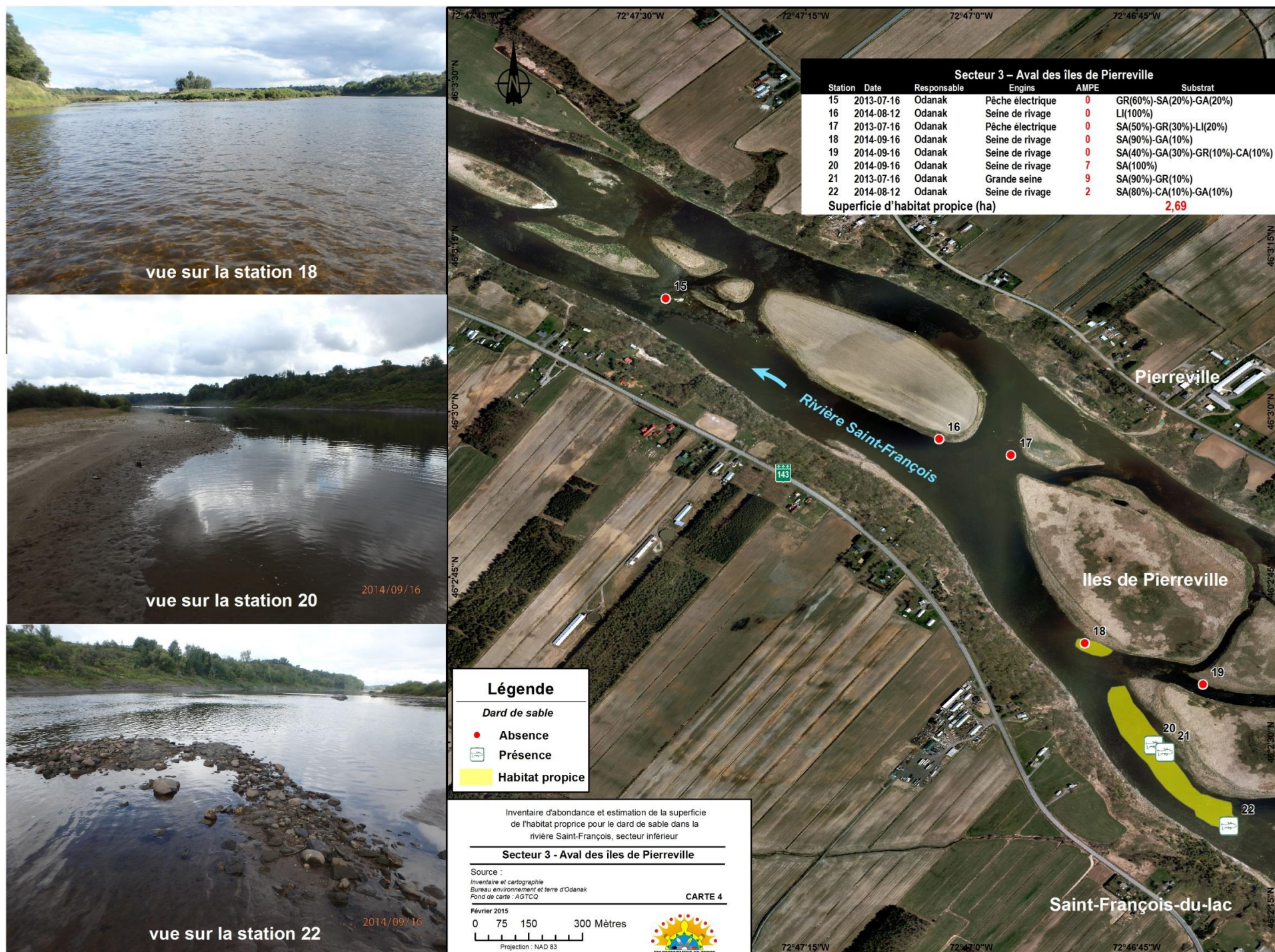


Figure 5. Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur aval des îles de Pierreville (Secteur 3)

5.4 Secteur Amont des îles de Pierreville

Stations et captures

La figure 6 présente le secteur amont des îles de Pierreville. Le chenal principal droit de cette section de rivière jusqu'à la hauteur de la station 23 est caractérisé par une vaste zone de rapides et un substrat composé de roche-mère, de bloc et de galet. L'amont du chenal principal gauche contient une zone de rapides similaire qui se terminent en amont de la rivière aux Vaches. Dans ce secteur, outre la station 26 qui a été inventoriée à la pêche électrique par le comité ZIP du lac Saint-Pierre en 2012, l'ensemble des autres stations ont été pêchées à la seine de rivage en 2014. Toutes les captures de dards de sable ont eu lieu sur des plages de sable situées immédiatement en aval d'une chute ou d'un rapide. Trois DDS ont été récoltés dans un coup de seine dans un chenal secondaire, à 100 m en aval d'une cascade (station 23). Les autres captures de DDS ont été effectuées sur les plages de sable à proximité de la zone de rapide du chenal gauche de la rivière (station 28, 29, 30).

Habitats propices

Les plages de sable, situées en aval d'un rapide ou d'une cascade produisant un courant d'eau modéré, ont été répertoriées et délimitées jusqu'à une profondeur de 2 m. Ces habitats propices pour le DDS forment une série de parcelles fragmentées de petites dimensions de 0,12 à 2 ha (0,19, 0,13, 0,12, 0,20, 0,19, 0,20 ha). La résultante de l'addition de ces superficies est de 1,03 ha.

Estimation de l'abondance

Des dards de sable ont été retrouvés dans quatre des six habitats propices de ce secteur et leur CPUE respectif de l'aval vers l'amont est de 0,04, 0,03, 0,01 et 0,01 (dds/m²) donnant des estimations d'abondance de 76, 52, 26 et 27 individus et un total de 181 dards de sable.

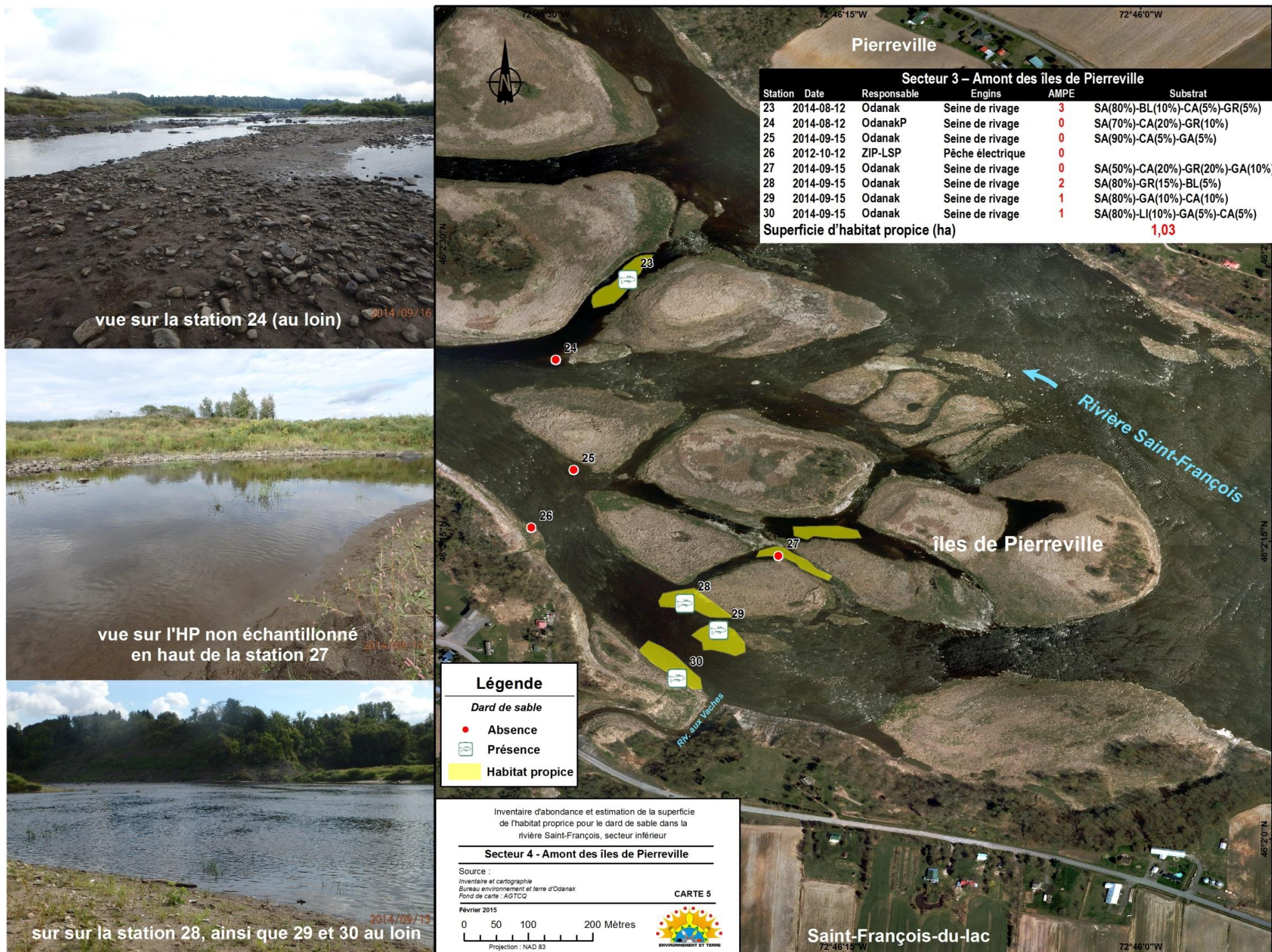


Figure 6. Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur amont des îles de Pierreville (Secteur 4)

5.5 Secteur du bassin de Saint-Bonaventure

Le secteur du bassin de Saint-Bonaventure (figure 7) se situe à 25 km linéaires de l'embouchure de la rivière. La portion de 10 km de rivière entre les îles de Pierreville et ce bassin est caractérisée par une faible profondeur (moins d'un mètre) sur un fond de roche-mère parsemée de zones de rapides. En fait, à l'exception de ce secteur et d'un autre petit bassin présent dans la municipalité de Saint-Elphège (voir annexe 4, cartes bathymétriques de la rivière Saint-François par Mongeau et Legendre, 1976), de l'amont des îles de Pierreville jusqu'à la hauteur des rapides Spicer dans la municipalité de Drummondville (à 35 km linéaires de l'embouchure), la rivière présente ces mêmes caractéristiques. Le bassin de Saint-Bonaventure est un élargissement sur 2 km de la rivière qui atteint jusqu'à 1 km de large et jusqu'à 10 m de profondeur par endroit. Il est très fréquenté par les pêcheurs et les chasseurs de sauvagine. De plus, deux campings donnent accès à ce point d'eau.

Ce secteur a été recensé en embarcation à moteur. Mise à part la grande plage de sable où se situent les marinas des campings, le substrat des alentours du bassin ainsi que de ces îles contient une forte proportion de limon et c'est pourquoi aucune pêche ciblant le dard de sable n'a été réalisée à ces endroits. Un coup de seine de rivage a été donné à deux emplacements sur la plage de sable sans aucune capture de DDS. Bien que l'habitat présente des attributs propices pour le DDS, en raison de son substrat et de son secteur de rapides situé en amont, l'espèce n'y a pas été recensée.

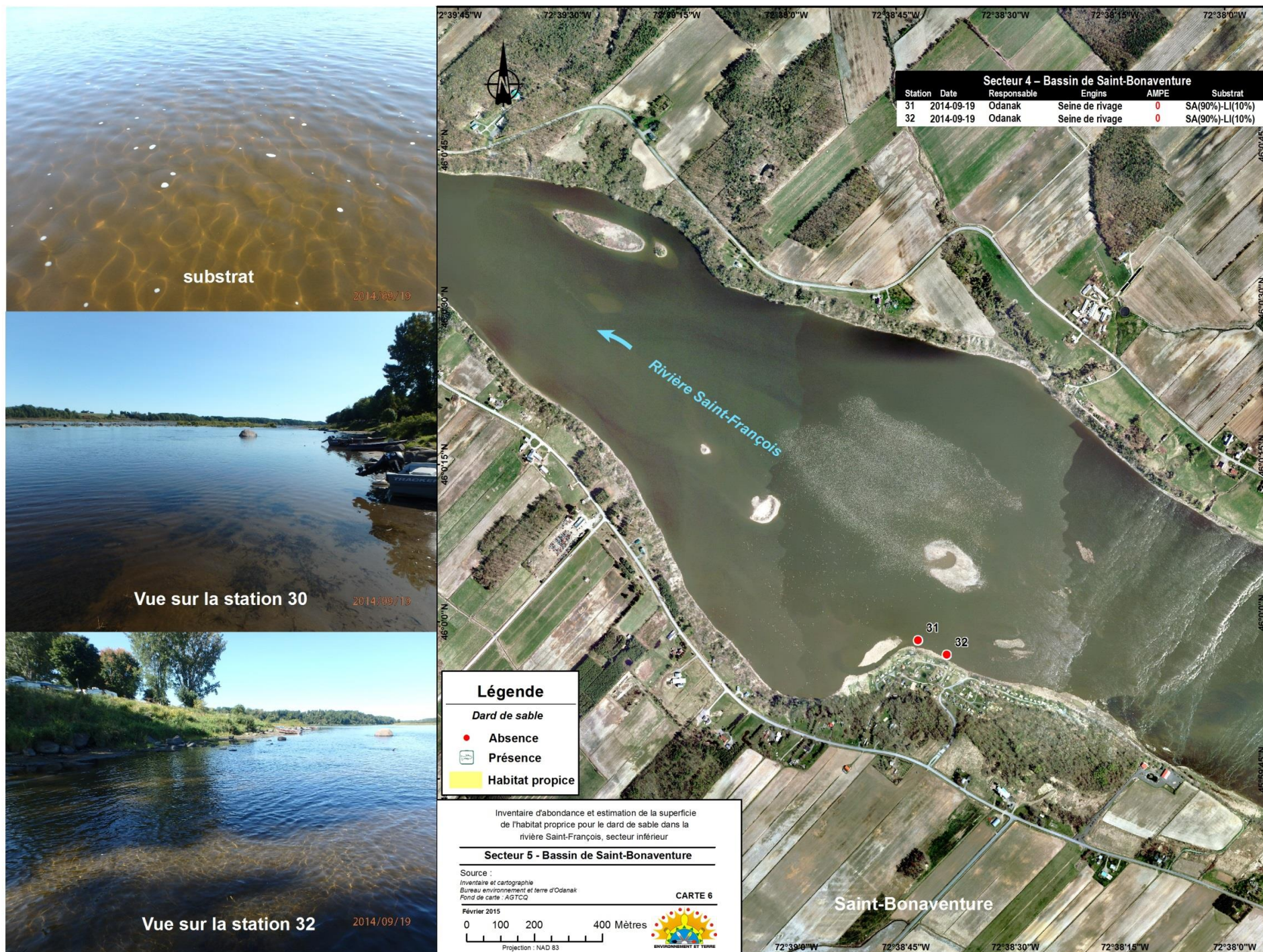


Figure 7. Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur du bassin de Saint-Bonaventure (Secteur 5)

5.6 Secteur de Drummondville

Le secteur de Drummondville ne comporte que deux stations de pêche (stations 33 et 34, figure 8). Celles-ci ont été réalisées sur la seule plage de sable ne contenant pas une forte proportion de limon dans la municipalité de Drummondville. Aucun DDS n'a été capturé à cet endroit. Des portions de rives ont été explorées à gué afin de couvrir le secteur inférieur de la rivière Saint-François jusqu'au premier obstacle infranchissable qui est le barrage hydroélectrique de Drummondville. Les deux rives à la hauteur du Village Québécois d'Antan de Drummondville (en aval du pont La Traverse) sur une distance d'environ 200 m ont été inspectées, ainsi que le pourtour de l'île droite en face de la ferme des Voltigeurs de Drummondville situé à 3 km en aval des stations de pêche. Le substrat de ces stations était essentiellement composé de sable avec une petite proportion de limon.

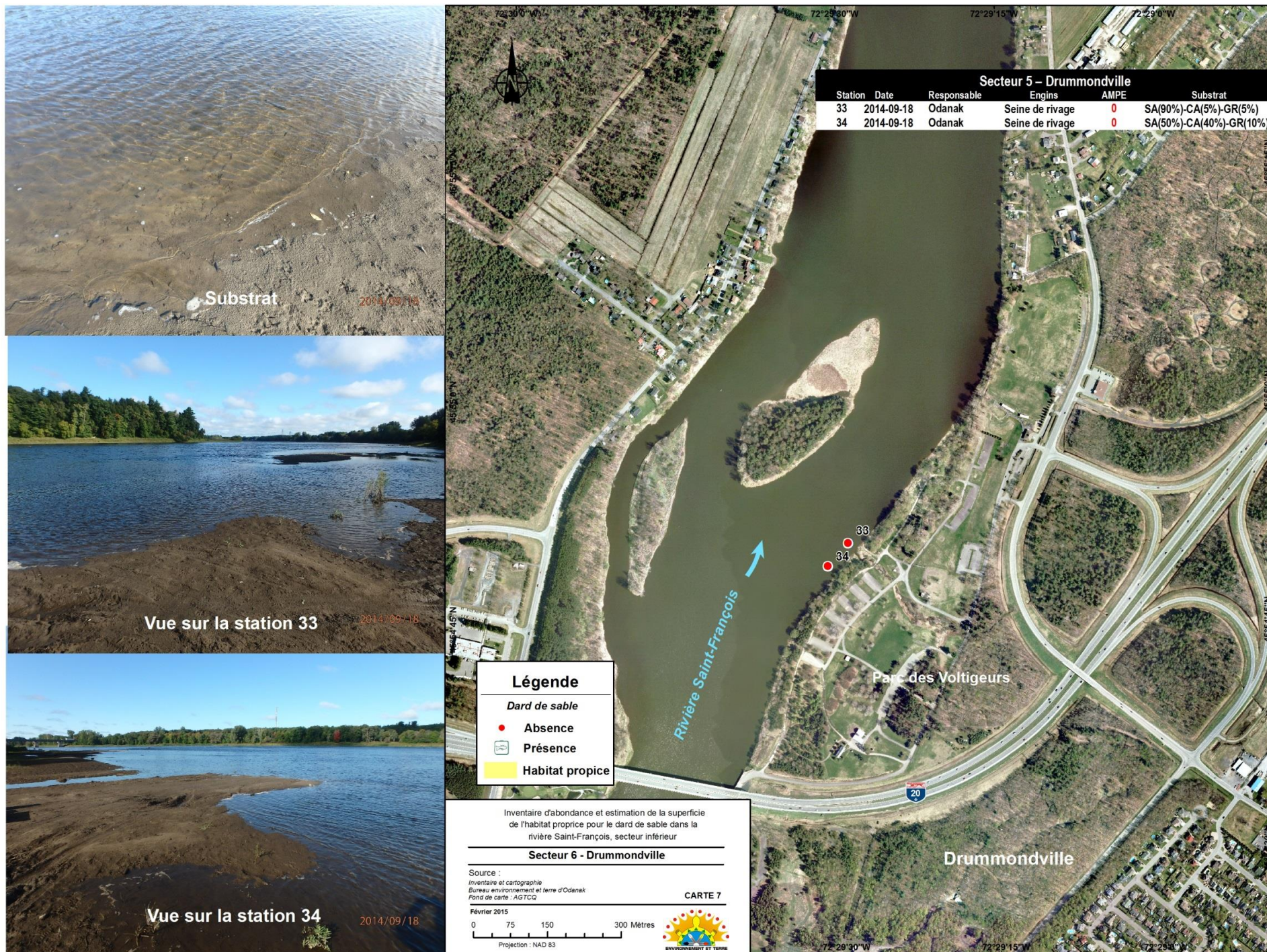


Figure 8. Présentation cartographique des résultats des pêches et des habitats propices présents dans le secteur de Drummondville (Secteur 6)

5.6.1 Secteur inférieur de la rivière Saint-François

Habitat propice et estimation de l'abondance

Dans son ensemble, 16,80 ha d'habitat propice pour le dard de sable ont été recensés dans le secteur inférieur du bassin versant de la rivière Saint-François. On y retrouve une abondance estimée à 89 045 individus principalement présents dans deux grandes plages du secteur de l'embouchure, ainsi qu'une petite portion (28 %) dans les îles de Pierreville.

6 DISCUSSION

6.1 Superficie d'habitat propice et estimation de l'abondance

Le dard de sable est bien présent dans le secteur inférieur de la rivière Saint-François, mais sa distribution semble très limitée en raison de la rareté de ses habitats propices dans le secteur d'étude. Le dard de sable a été retrouvé dans pratiquement tous les habitats contenant un substrat dominé par du sable et un courant modéré. Par contre, ces habitats sont peu fréquents et se concentrent dans l'embouchure de la rivière, ainsi que dans les îles de Pierreville.

Des modèles réalisés par Finch et coll. en 2011 ont permis d'estimer des populations minimums viables (PMV) de dards de sable qui représentent le nombre d'adultes nécessaire pour qu'une population persiste au-delà de 100 ans (avec une probabilité de 95 %). Des PMV ont été déterminés selon trois scénarios de probabilités de déclin catastrophique par génération (perte de 50 % des adultes). En l'absence de ces déclins, la population minimum viable est de l'ordre de 323 adultes, elle grimpe à 4 224, 52 822 et 595 000 adultes en intégrant 5 %, 10 % et 15 % de probabilité de perdre la moitié des adultes par génération. En se basant sur une distribution des classes des dards de sable de 96,3 % de juvéniles pour 2,7 % d'adultes, les superficies d'habitats requis pour supporter ces populations minimums viables dans un cours d'eau sont de 0,3, 3,7 et 41,7 ha (5 %, 10 % et 15 % de déclin catastrophique par génération). Ces valeurs sont, par contre, uniquement des indicateurs, puisqu'ils proviennent de modèles basés sur des données très limitées et contenant beaucoup de variances. Ces chiffres sont davantage des cibles facilitant la mise en place d'objectifs de rétablissement et la priorisation des actions à entreprendre.

Si l'on compare les résultats retrouvés dans la rivière Saint-François aux valeurs d'une population minimum viable de dards de sable de 52 282 adultes contenues dans un habitat propice mesurant minimalement 3,7 ha proposées par Finch et coll. (2011) et repris comme cible dans le programme de rétablissement du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) au Canada, population du Québec, le secteur embouchure de la rivière Saint-François pourrait contenir des populations viables puisque les deux habitats propices mesurent 4,4 et 8,7 ha et que l'estimation du nombre de dards de sable total dans ces habitats est de 86 565 individus. Par contre, de ce nombre, une portion inconnue d'individus doit être soustraite puisque des juvéniles sont aussi présents dans les captures. En effet, des individus de taille inférieure à la taille de maturité moyenne du DDS (qui se situe autour de 46 mm, MPO 2014) ont été capturés (voir annexe 3). De plus, la sélectivité des mailles de l'engin de pêche (30 mm) est probablement responsable de l'absence de spécimens de taille inférieure à 28 mm. En ce qui concerne les petits habitats propices fragmentés qui parsèment les îles de Pierreville, en additionnant l'ensemble de ces parcelles, on obtient une superficie de 3,72 ha et une abondance totale de 2 479 dards de sable. Bien que l'habitat propice soit suffisamment étendu, la ou les populations de dards de sable localisées dans les îles de Pierreville ne seraient peut-être pas viables à long terme et pourraient disparaître au moindre événement catastrophique réduisant davantage le nombre d'adultes si l'on se base sur les modèles de population minimum viable de Finch et coll. (2011).

Cela dit, ces données doivent être utilisées avec modération en raison des nombreuses imprécisions qu'elles contiennent. Elles comportent effectivement de grand biais dues à la variabilité de l'étendue des habitats propices et de la répartition spatiale et temporelle des dards de sable dans ces habitats. En effet, les habitats propices présents sont potentiellement beaucoup plus grands que ce qui a été calculé dans ces travaux. Il a été démontré que des dards de sable se retrouvent à des profondeurs dépassant les deux mètres dans l'embouchure de la rivière Saint-François. De plus, la variation du niveau d'eau de la rivière peut aussi entraîner des différences

notoires dans le calcul des superficies des habitats propices. Ensuite, une seule pêche à la seine a été effectuée dans chaque habitat propice. Plusieurs coups de seine à différents endroits dans chaque habitat auraient dû idéalement être effectués puisque les dards de sable ne se répartissent pas uniformément dans l'habitat. Enfin, la répartition temporelle des dards de sable dans un habitat peu aussi varier dans le temps. Des pêches ciblant différentes périodes de l'année devraient donc être considérées pour obtenir une estimation de l'abondance plus précise et fiable.

6.2 Menaces

Certaines des menaces pesant sur le DDS énumérées dans le programme de rétablissement du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) au Canada, population du Québec, sont bien présentes dans le secteur inférieur de la rivière Saint-François. Tout d'abord, on note une problématique d'augmentation de l'apport de sédiment qui altère les processus naturels à l'origine de la formation et du maintien des bancs de sable, ainsi que la présence de contaminants pouvant nuire aux espèces de poissons intolérants à la pollution, dont le dard de sable fait partie. En effet, en plus des matières en suspension, des fertilisants et des contaminants provenant de l'amont du bassin versant, deux des sept tributaires les plus problématiques en terme de qualité de l'eau se déversent dans le secteur inférieur de la rivière Saint-François. D'abord, les eaux de la rivière aux Vaches, qui se jettent à moins de 500 m en amont d'habitats propices pour le dard de sable des îles de Pierreville, ont été qualifiées de « douteuses » (BleueLeaf, 2009), en raison d'un fort dépassement des seuils acceptables de concentration en phosphore total et en coliformes fécaux. Ensuite, la rivière Saint-Germain, le tributaire possédant l'indice de qualité général de l'eau le plus bas de tout le bassin versant, se déverse à Drummondville un peu en amont des dernières stations de pêche. En plus des dépassements des seuils acceptables de concentration en nitrates, en phosphore total, en azote ammoniacal et en coliformes fécaux, ce tributaire fait face à des problèmes d'érosion et de matières en suspension. Aussi, certaines terres agricoles labourées jusqu'au bord des rives (celles-ci n'ont généralement pas de bande riveraine) accentuent les phénomènes de sédimentation et de lessivage de nutriments, principalement à Saint-François-du-Lac. Mis à part les quelques habitats propices où l'espèce a été localisée, les autres secteurs échantillonnés contenaient des concentrations de limon dans le substrat potentiellement nuisible au DDS. En effet, aucun DDS n'a été recensé aux stations de pêche caractérisée par la présence de limon dans le substrat.

De plus, le secteur embouchure de la rivière est aussi affecté par la navigation de plaisance qui génère du batillage. En amont de l'habitat propice pour le DDS se trouve la marina de Saint-François-du-Lac (à moins de 500 m), les quais publics de Notre-Dame-de-Pierreville (à 2,5 km), du village de Saint-François-du-Lac (à 7,5 km) et Pierreville (à 9 km). Des quais privés tapissent aussi les rives du secteur navigable qui donne accès au lac Saint-Pierre. Le passage à grande vitesse de bateaux produits du batillage qui peut avoir des impacts sur la formation et le maintien des habitats propices pour le DDS (Pêches et Océans Canada, 2014). Les grandes plages où les DDS ont été capturés sont aussi très fréquentées l'été pour différentes activités récréatives. Bien que l'accès routier menant à la plage en aval soit aujourd'hui fermé, elle reste facilement accessible en bateau ainsi qu'en VTT.

Ensuite, de grandes fluctuations des niveaux de l'eau produites par les barrages hydroélectriques dans le bassin versant se répercutent dans le secteur inférieur de la rivière Saint-François. Le régime hydrologique de la rivière Saint-François subit une importante régulation due à la présence de nombreux lacs en tête de son bassin, mais également par la présence d'un très grand nombre de barrages tout au long de son parcours. Selon le Centre d'expertise hydrique du Québec, il existe 346 barrages sur le bassin versant de la rivière Saint-François dont 19 ont comme fonction principale la production d'électricité répartie sur les rivières Saint-François, aux Saumons, Coaticook et Niger. Ces centrales produisent 87 MW par année et fonctionnent toutes au fil de l'eau (COGESAF, 2006). On retrouve deux types de centrales, celle à crêtes de déversement et celle à vannes de déversement. Les centrales avec crêtes de déversement (quatre barrages, Centre d'expertise hydrique du Québec, 2014) ne

peuvent accumuler de réserve d'eau. La centrale turbine en continu le débit arrivant de l'amont et l'excédent d'eau passe par-dessus les crêtes du barrage. Le débit de la rivière est ainsi reconstitué en aval. Ces barrages ont très peu d'impact sur le régime hydrologique de la rivière (Épidor, 1999). Par contre, les 15 autres barrages hydroélectriques avec vannes de déversement présents dans le bassin versant peuvent accumuler une certaine quantité d'eau (Centre d'

expertise hydrique du Québec, 2014). Lorsque la retenue d'eau dépasse la cote maximale du barrage, le gestionnaire ouvre les vannes afin d'en évacuer une partie. Il est donc possible de stocker l'excédent du débit turbiné. Ce mode de fonctionnement des barrages produit les mêmes désavantages qu'un fonctionnement par éclusées hormis le fait que les lâchers d'eau sont moins fréquents puisque ce ne sont pas eux qui produisent l'électricité (Épidor, 1999). En analysant les fluctuations de débits de la rivière Saint-François, on remarque de nombreuses oscillations (parfois majeures) dans une journée, alors que le temps de réponse de la rivière à des précipitations est de deux jours. De plus, on note aussi de grandes variations n'ayant aucun lien avec des événements météorologiques. Ces fluctuations de débit (et du niveau de l'eau de la rivière) peuvent être considérables. Voici un exemple enregistré au printemps 2014 à la centrale de Drummondville (Bureau environnement et terre, 2015) :

- (18 mai) Le débit de la rivière double (passant de 175 m³/s à 350 m³/s) en 24 h.
- (22 mai) Le débit passe de 125 m³/s à 250 m³/s, puis redescend à 125 m³/s en 24 h.
- (23 mai) Le débit passe de 150 m³/s à 5 m³/s pendant 45 minutes et se maintient en dessous de 30 m³/s pendant plus de deux heures. Le secteur inférieur de la rivière Saint-François est pratiquement asséché pendant 24 h.
- (28 mai) Le débit de la rivière démonte jusqu'à 400 m³/s.

Des fluctuations importantes de débit engendrées par les barrages peuvent avoir des impacts indirects en modifiant les processus naturels de formation et de maintien des bancs de sable. Ces fluctuations peuvent aussi induire une mortalité directe d'individus à la suite de l'assèchement des frayères ou de la perte d'accessibilité aux habitats propices, en plus d'occasionner la mortalité d'œufs ou de larves (Pêches et Océans Canada, 2014).

Enfin, un programme de contrôle biologique des insectes piqueurs est en vigueur dans l'embouchure de la rivière Saint-François dans les municipalités de Saint-François-du-Lac, Pierreville et Odanak depuis 2005. La dispersion de la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bti) par arrosage dans la rivière durant la saison estivale fait le bonheur des résidents en diminuant la quantité d'insectes piqueurs dans la région, mais réduit par le fait même la disponibilité des proies pour le dard de sable en tuant une proportion des larves de mouches noires et de certains diptères (Pêches et Océans Canada, 2014).

6.3 Comparaison avec les habitats essentiels

Dans la rivière L'Assomption et la rivière Ouareau (un tributaire) les tronçons de rivières contenus entre la première mention de l'espèce et la dernière capture en amont font 74 km et 6 km et totalisent une superficie d'habitat de 350 ha (Pêches et Océans Canada, 2014). Dans la rivière Richelieu, ce tronçon à une longueur de 71 km et une superficie de 1880 ha (Pêches et Océans Canada, 2014). Enfin, un tronçon de 3,8 km mesurant 28 ha dans la rivière aux Saumons contient des dards de sable (Pêches et Océans Canada, 2014). En ce qui concerne le secteur inférieur de la rivière Saint-François, le dard de sable est retrouvé dans un tronçon de rivière de 15 km de long qui totalise 380 ha dans lequel on retrouve 16,80 ha d'habitat propice pour l'espèce. Une distance d'environ 12 km sépare les habitats de l'embouchure de ceux des îles de Pierreville. La section de rivière où l'on retrouve l'espèce est peu étendue en comparaison avec celles de la rivière L'Assomption et Richelieu, mais environ 4 fois plus grande que celle de la rivière aux Saumons. La superficie de rivière où le DDS

est retrouvé dans la rivière Saint-François est comparable à celle retrouvée dans la rivière L'Assomption et Ouareau en raison de la largeur de la rivière Saint-François qui fait en moyenne 200 m dans la zone d'étude.

7 CONCLUSION

Les inventaires réalisés par le Bureau environnement et terre du Conseil des Abénakis d'Odanak, le Comité ZIP du lac Saint-Pierre et le MRNF de 2012 à 2014 inclusivement ont permis en premier lieu de capturer le dard de sable, une espèce menacée au Canada et au Québec dans des secteurs inédits et de mettre à jour des données historiques dans la rivière Saint-François. En second lieu, ces projets ont aussi permis d'estimer la superficie d'habitats propices pour l'espèce par la caractérisation d'un tronçon de 50 km de la rivière Saint-François contenu entre Drummondville et sa confluence dans le fleuve Saint-Laurent. En troisième lieu, les habitats propices pour l'espèce qui se concentrent dans deux secteurs de la rivière, soit dans l'embouchure et dans les îles de Pierreville, ont été géoréférencés. Enfin, les données de captures au moyen d'une seine de rivage ont permis d'estimer l'abondance du dard de sable dans ces habitats.

L'embouchure de la rivière Saint-François soutient une population de dards de sable concentré sur deux grandes plages. La superficie de l'habitat de ce secteur peut supporter une population minimale viable selon les modèles de Finch et coll. (2011) et le nombre de dards de sable adultes pourrait être suffisant pour maintenir cette population à long terme. Les parcelles fragmentées de sable où le DDS a été retrouvé dans le secteur des îles de Pierreville, 15 km en amont sont, quant à eux, de faibles superficies, mais totalise tout de même une superficie minimale viable en les additionnant. Par contre, elles contiennent peu de ces poissons. La ou les populations de ce secteur pourraient disparaître à la suite d'une augmentation de la mortalité des adultes.

Il reste tout de même beaucoup à apprendre sur ce petit dard au comportement fouisseur et dont l'habitat est très spécifique. En effet, des analyses génétiques récentes démontrent que ce poisson pourrait avoir une capacité de dispersion beaucoup plus efficace que ce qui est présumé actuellement pour des organismes de cette taille (Ginson et coll., 2014). L'absence de distinction génétique entre les DDS retrouvés dans des habitats hautement fragmentés d'une même rivière nécessite de revoir les notions de population de ce poisson et de son habitat propice. Le dard de sable, étroitement associé à un habitat instable et dynamique, semble posséder des mécanismes jusqu'alors insoupçonnés lui conférant des moyens de s'adapter à la perturbation de son habitat (Ginson et coll. 2014), qui est sa menace principale (Pêches et Océans Canada, 2014). Ces mouvements entre parcelles d'habitat demandent aussi de reconsidérer les paramètres des modèles de population minimale viable. Enfin, la présence de l'espèce dans la rivière Saint-François au-delà des profondeurs actuellement acceptées pour son habitat préférentiel implique aussi une révision de ces caractéristiques, afin de réduire la sous-estimation des superficies de ces habitats et de l'abondance de l'espèce.

8 RÉFÉRENCES

- BlueLeaf. 2009. Suivi des tributaires du bassin versant de la rivière Saint-François et résultats préliminaires. Modèle de caractérisation intégrée et outil de gestion de bassin versant. 69 pages
- Bureau environnement et terre d'Odanak. 2015. Évaluation du succès de reproduction de l'esturgeon jaune à la frayère de Drummondville et influence de la gestion hydrique. EN PRÉPARATION
- Centre d'expertise hydrique du Québec. 2014. Répertoire des barrages. Consultation en ligne [<http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/>] le 1 septembre 2014.
- COGESAF. 2006. Analyse du bassin versant de la rivière Saint-François. 255 p.
- Couillard et coll., M-A., J. Boucher et S. Garceau. 2011. Protocole d'échantillonnage du fouille-roche gris (*Percina copelandi*), du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) et du méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*) au Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Faune Québec et Secteur des Opérations régionales. 27 p.
- Épidor. 1999. Étude des éclusées des axes Dordogne, Cère, Maronne, Vézère, Premiers diagnostics : impacts hydrobiologiques et enquêtes sociologique. Compagnie des Experts et Sapiteurs. Toulouse. France. 18 pages.
- Ginson, R., P. Walter, R., E. Mandrak, N., L. Beneteau, C, D. Heath, D. 2014. Hierarchical analysis of genetic structure in the habitat-specialist Eastern Sand Darter (*Ammocrypta pellucida*). Ecology and Evolution 2015; 5(3) : 695-708.
- Finch, M., Vélez-Espino, L.A., Doka, S.E., Power, M. and Koops, M.A. 2011. Recovery potential modelling of Eastern Sand Darter (*Ammocrypta pellucida*) in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/020. vi + 34 p.
- Mongeau, J.-R., Legendre, V. 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.
- Pêches et Océans Canada. 2014. Programme de rétablissement du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*), population du Québec au Canada. Série des programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada. Ottawa, vii + 50 p.

ANNEXES

Annexe 1. Localisation et caractérisation des stations de pêche à la seine de rivage réalisé lors des travaux en 2014 d'estimation de la superficie d'habitat propice et du nombre de dards de sable dans le secteur embouchure de la rivière Saint-François.

[illegible]

Annexe 2. Dénombrement des poissons capturés lors des pêches à la seine de rivage lors des travaux d'estimation des superficies d'habitat propice et de l'abondance des dards de sable dans la rivière Saint-François secteur inférieur, 2014.

STATION	DATE DE PÊCHE (mm – jj)	ESPÈCE ¹	NOMBRE ²	NOM ¹
3	09-17	ETNO	22	raseux-de-terre
3	09-17	AMPE	23	dard de sable
3	09-17	FUDI	12	Fondule barré
3	09-17	NOBI*	2	d'herbe*
3	09-17	LEGI	20	Crapet soleil
3	09-17	HYRE	16	d'argent
3	09-17	SECO	4	Ouitouche
3	09-17	CYSI*	31	Bleu*
3	09-17	NOCR	5	Jaune
3	09-17	NOSV*	7	pâle ou paille*
5	09-17	PEFL	1	Perchaude
5	09-17	AMRU	1	crapet de roche
5	09-17	ETNO	74	raseux-de-terre
5	09-17	AMPE	63	dard de sable
5	09-17	HYRE	334	d'argent
5	09-17	SECO	9	Ouitouche
5	09-17	LEGI	12	Crapet soleil
5	09-17	NOBI*	9	d'herbe*
5	09-17	NOSV*	9	pâle ou paille*
5	09-17	PINO	9	museau arrondi
5	09-17	NOHU*	9	tâche noir*
7	09-17	PECA	1	fouille-roche zébré
7	09-17	FUDI	150	Fondule barré
7	09-17	HYRE	160	d'argent
7	09-17	ETNO	32	raseux-de-terre
7	09-17	SECO	10	Ouitouche
7	09-17	PINO	10	museau arrondi
7	09-17	NOSV*	20	pâle ou paille*
7	09-17	CYSI*	10	Bleu*
8	09-17	PEOM	3	Omisco
8	09-17	PEFL	4	perchaude
8	09-17	PONI	1	marigane noire
8	09-17	AMRU	2	crapet de roche
8	09-17	ETNO	21	raseux-de-terre
8	09-17	SECO	54	Ouitouche
8	09-17	HYRE	96	d'argent
8	09-17	PINO	108	museau arrondi
8	09-17	NOBI*	78	d'herbe*
8	09-17	NOSV*	30	pâle ou paille*
8	09-17	CYSI*	54	Bleu*
16	08-12	NOSV*	3	pâle ou paille*
16	08-12	NOHL*	8	museau noir*
18	09-16	FUDI	15	Fondule barré
18	09-16	ETNO	21	raseux-de-terre
18	09-16	LEGI	2	Crapet soleil
18	09-16	LASI	12	Crayon d'argent
18	09-16	NORU*	1	tête rose*
18	09-16	NOSV*	1	pâle ou paille*
18	09-16	CYSI*	4	Bleu*
19	09-16	PECA	32	fouille-roche zébré
19	09-16	ETNO	76	raseux-de-terre
19	09-16	PIPR	15	grosse tête
19	09-16	FUDI	102	Fondule barré

19	09-16	NOBI*	45	d'herbe*
19	09-16	LEGI	305	Crapet soleil
19	09-16	PINO	15	museau arrondi
19	09-16	SECO	255	Ouitouche
19	09-16	CYSI*	15	Bleu*
19	09-16	PECO	3	fouille-roche gris
20	09-16	PECA	15	fouille-roche zébré
20	09-16	LEGI	13	Crapet soleil
20	09-16	SECO	2	Ouitouche
20	09-16	ETNO	53	raseux-de-terre
20	09-16	NOSV*	160	pâle ou paille*
20	09-16	HYRE	288	d'argent
20	09-16	AMPE	7	dard de sable
22	08-12	NOSV*	10	pâle ou paille*
22	08-12	NORU*	10	tête rose*
22	08-12	NOCR	2	Jaune
22	08-12	HYRE	2	d'argent
22	08-12	CYSI*	3	Bleu*
22	08-12	ETNO	2	raseux-de-terre
22	08-12	AMPE	2	dard de sable
23	08-12	CYSI*	8	Bleu*
23	08-12	PINO	1	museau arrondi
23	08-12	AMPE	3	dard de sable
23	08-12	HYRE	1	d'argent
23	08-12	NOHL*	6	museau noir*
23	08-12	NOSV*	4	pâle ou paille*
23	08-12	ETNO	15	raseux-de-terre
24	08-12	PINO	6	museau arrondi
24	08-12	NOHL*	2	museau noir*
24	08-12	NOHD*	1	menton noir*
24	08-12	NOSV*	10	pâle ou paille*
24	08-12	HYRE	30	d'argent
24	08-12	CYSI*	5	Bleu*
24	08-12	PECA	3	fouille-roche zébré
24	08-12	ETNO	73	raseux-de-terre
25	09-15	PECA	20	fouille-roche zébré
25	09-15	LEGI	1	Crapet soleil
25	09-15	ETNO	63	raseux-de-terre
25	09-15	CYSI*	80	Bleu*
25	09-15	SECO	21	Ouitouche
25	09-15	PINO	5	museau arrondi
25	09-15	NORU*	35	tête rose*
25	09-15	NOSV*	40	pâle ou paille*
28	09-15	SECO	18	Ouitouche
28	09-15	SAVI	1	doré jaune
28	09-15	ETNO	14	raseux-de-terre
28	09-15	PECA	24	fouille-roche zébré
28	09-15	CYSI	4	d'argent
28	09-15	AMPE	2	dard de sable
28	09-15	PECO	3	fouille-roche gris
28	09-15	NOBI*	1	d'herbe*
28	09-15	NORU*	4	tête rose*
28	09-15	NOSV*	1	pâle ou paille*
27	09-15	PEFL	3	Perchaude
27	09-15	PECA	23	fouille-roche zébré
27	09-15	LEGI	34	crapet soleil
27	09-15	CACO	1	meunier noir
27	09-15	ETNO	24	raseux-de-terre
27	09-15	PINO	40	museau arrondi
27	09-15	HYRE	15	d'argent
27	09-15	SECO	40	Ouitouche
27	09-15	NOSV*	145	pâle ou paille*

27	09-15	NORU*	40	tête rose*
27	09-15	CYSI*	20	Bleu*
29	09-15	PEFL	10	perchaude
29	09-15	LEGI	15	Crapet soleil
29	09-15	CACO	12	meunier noir
29	09-15	AMPE	1	dard de sable
29	09-15	ETNO	53	raseux-de-terre
29	09-15	PECA	4	fouille-roche zébré
29	09-15	HYRE	33	d'argent
29	09-15	NOBI*	8	d'herbe*
29	09-15	SECO	33	Ouitouche
29	09-15	NORU*	58	tête rose*
29	09-15	NOSV*	25	pâle ou paille
29	09-15	CYSI*	25	Bleu*
30	09-15	PEFL	7	perchaude
30	09-15	ETNO	33	raseux-de-terre
30	09-15	PECA	1	fouille-roche zébré
30	09-15	PEOM	7	Omisco
30	09-15	PINO	91	museau arrondi
30	09-15	SECO	7	Ouitouche
30	09-15	NORU*	7	tête rose*
30	09-15	NOSV*	77	pâle ou paille*
30	09-15	CYSI*	224	Bleu*
30	09-15	AMPE	1	dard de sable
31	09-19	ETNO	28	raseux-de-terre
31	09-19	CACO	1	meunier noir
32	09-19	ETNO	23	raseux-de-terre
32	09-19	ICPU	1	barbue de rivière
32	09-19	SECO	8	Ouitouche
32	09-19	PINO	2	museau arrondi
33	09-18	ETNO	69	raseux-de-terre
33	09-18	SECO	31	Ouitouche
33	09-18	NOSV*	5	pâle ou paille*
33	09-18	NORU*	8	tête rose*
34	09-18	LEGI	2	crapet soleil
34	09-18	ETNO	51	raseux-de-terre
34	09-18	SECO	212	Ouitouche
34	09-18	NOSV*	8	pâle ou paille*
34	09-18	NORU*	8	tête rose*

ESPÈCE¹ : Les espèces avec un astérisque sont des espèces posant des difficultés d'identification. Leur identification peut être erronée.

NOMBRE² : Lorsque le nombre de captures était faible et l'identification facilement réalisable, le décompte et l'identification se faisaient sur le terrain. Le nombre qui apparaît est donc le nombre réel de captures. Dans la plupart des cas, ce nombre est une estimation. Lors du recensement sur le terrain, le volume des captures était pris en note, puis un échantillon représentant environ 10 % du volume était conservé puis identifié au laboratoire. En fonction du volume de l'échantillon et des poissons qu'il contenait, un nombre total de poissons était alors estimé pour chaque espèce.

Annexe 3. Longueur totale et état (relâché ou conservé) des captures des dards de sable effectuées aux stations de pêche de seine de rivage en 2014.

STATIONS	LONGUEUR	ÉTAT ¹
3	39	R
3	37	R
3	32	R
3	34	R
3	46	R
3	41	R
3	49	R
3	34	R
3	44	R
3	36	R
3	30	R
3	42	R
3	56	R
3	55	R
3	43	R
3	38	R
3	55	R
3	41	R
3	56	R
3	46	R
3	40	R
3	39	R
3	33	C
5	59	R
5	60	R
5	40	R
5	35	R
5	37	R
5	56	R
5	40	R
5	61	R
5	62	R
5	42	R
5	44	R
5	56	R
5	40	R
5	43	R
5	57	R
5	45	R
5	28	R

5	54	R
5	57	R
5	32	R
5	32	R
5	39	R
5	42	C
5	45	R
5	45	R
5	38	R
5	43	R
5	41	R
5	42	R
5	55	R
20	65	R
20	66	R
20	62	R
20	66	R
20	66	R
20	61	R
20	58	R
22	60	R
22	66	R
23	55	R
23	55	R
23	55	C
28	65	R
28	65	R
29	65	R
30	57	R

ÉTAT¹ : R (Relâché), C (conservé)

Annexe 4. Cartes bathymétriques du secteur inférieur de la rivière Saint-François réalisé par Mongeau et Legendre (1976).

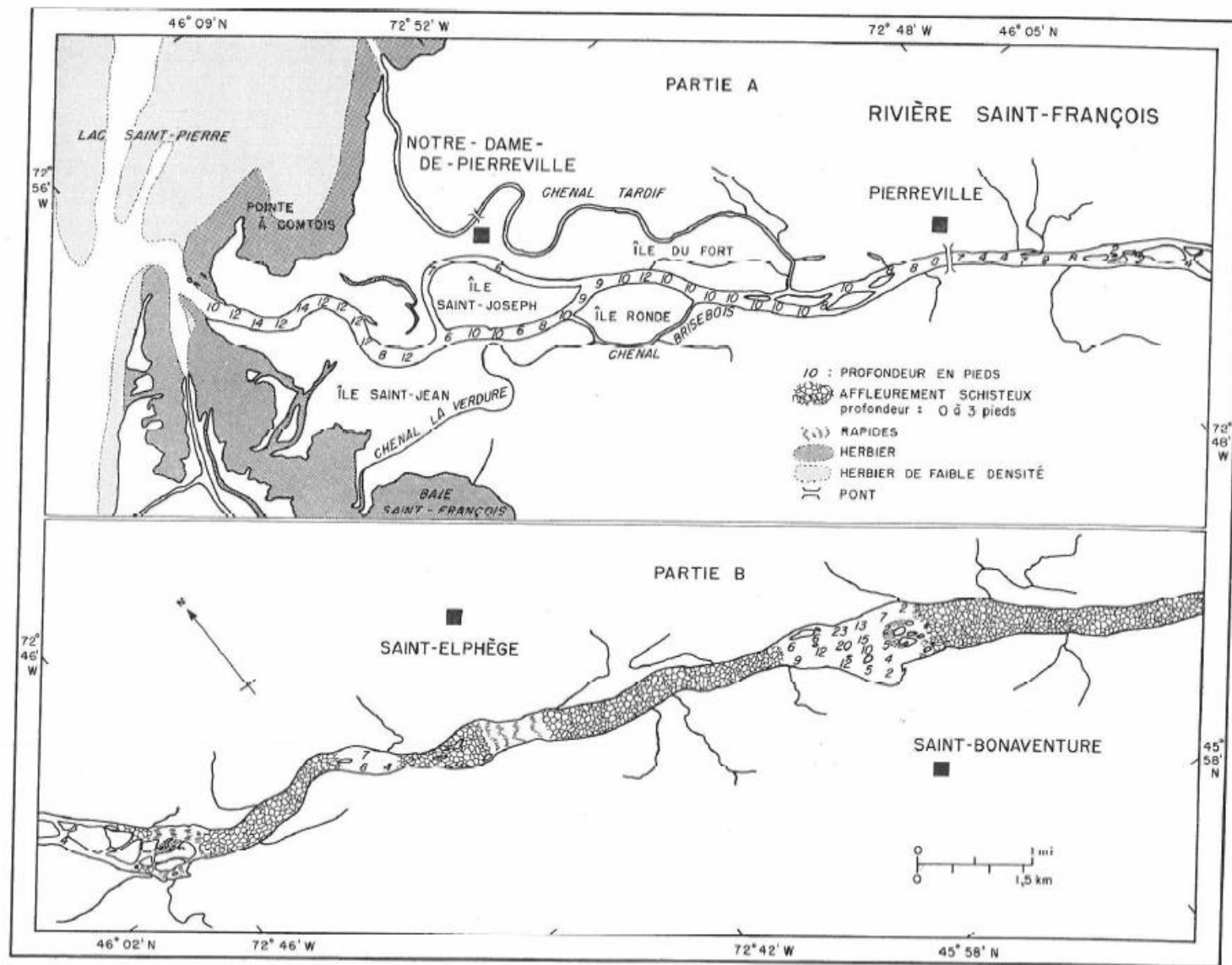


Fig. 4. Carte bathymétrique de la rivière Saint-François depuis l'embouchure jusqu'à l'amont du bassin de Saint-Bonaventure (Parties A et B).

(suite à la page suivante)

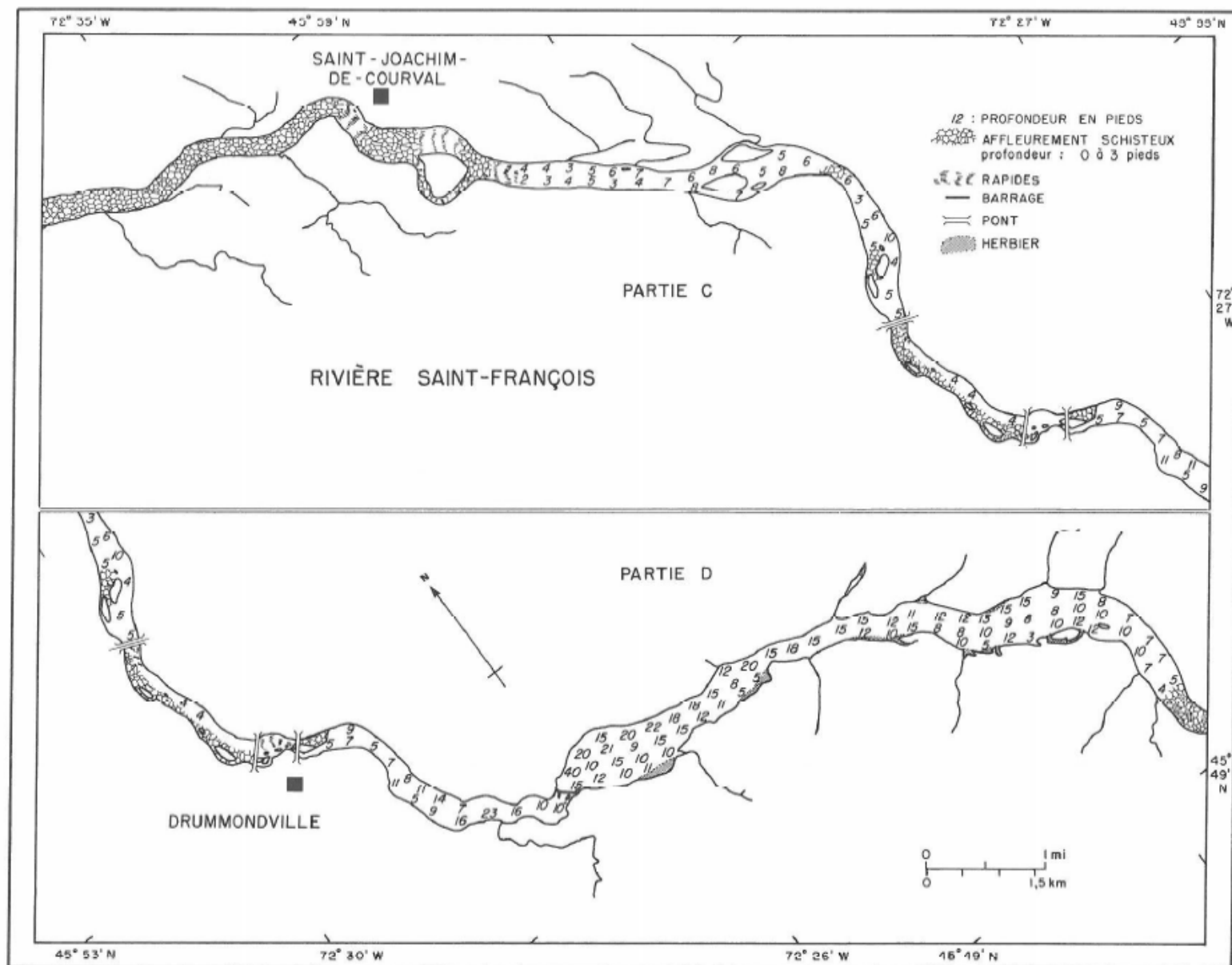


Fig. 4 (Suite et fin). Carte bathymétrique de la rivière Saint-François depuis l'amont du bassin de Saint-Bonaventure jusqu'à la fin du bassin en amont de Drummondville-Sud (Parties C et D).

RÉPERTOIRE PHOTOGRAPHIQUE



PHOTOS 1 ET 2 – Pêches avec une grande seine en 2013 en collaboration avec le comité ZIP du lac Saint-Pierre



RÉPERTOIRE PHOTOGRAPHIQUE



PHOTOS 3 ET 4 – Pêches réalisées en 2013 en collaboration avec le comité ZIP du lac Saint-Pierre avec une seine à bâton (en haut) et à la pêche électrique (en bas).



RÉPERTOIRE PHOTOGRAPHIQUE



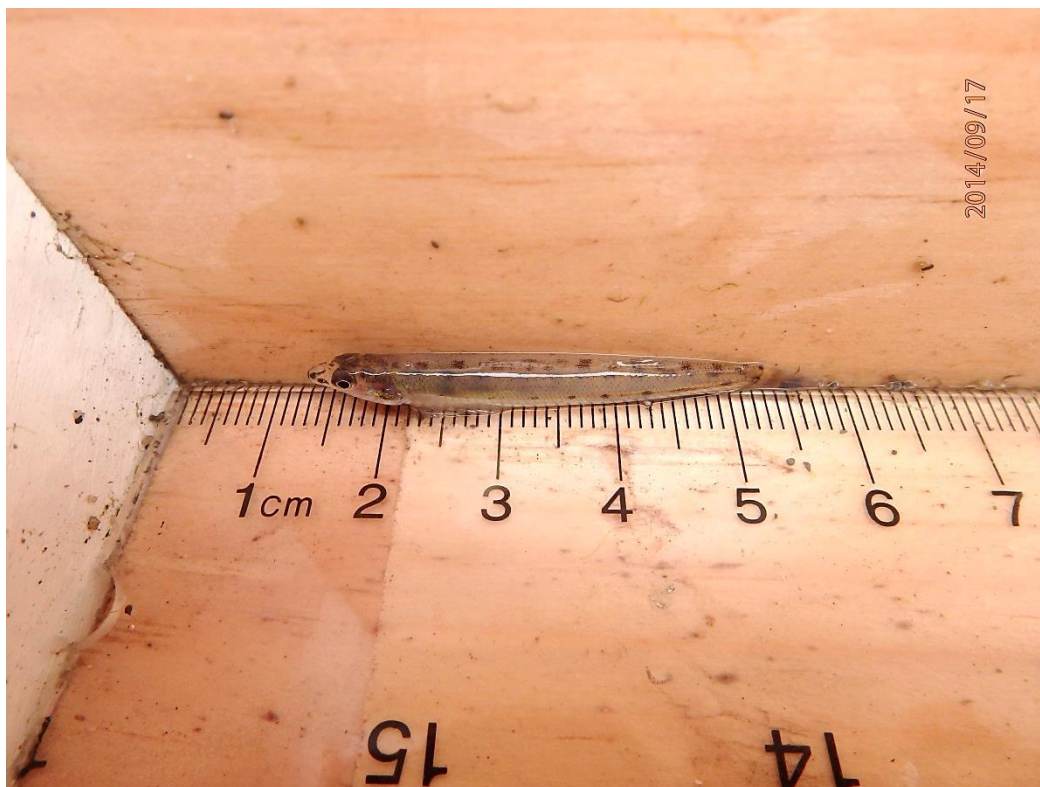
PHOTOS 5 ET 6 – Pêche à la seine de rivage et tri des captures (2014)



RÉPERTOIRE PHOTOGRAPHIQUE



PHOTOS 7 ET 8 – Dards de sable capturés en 2014



Ce projet a été rendu possible grâce au Fonds autochtone pour les espèces en péril du gouvernement du Canada.

