



RAPPORT

FRÉQUENTATION DU RÉSEAU KOKSOAK PAR LE SAUMON ATLANTIQUE (*SALMO SALAR*) DE LA BAIE D'UNGAVA, NUNAVIK: PHASE 2, VALIDATION TERRAIN DU SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE DELAY

Supporté par :



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

**Ministère des Forêts,
de la Faune
et des Parcs**

Québec 

31 mars 2017

512 Route 167 S, Chibougamau, QC G8P 2X8
tél. : (418) 748-4441 téléc. : (418) 748-1110
www.faunenord.org

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	2
LISTE DES TABLEAUX	3
LISTE DES FIGURES	4
MISE EN CONTEXTE	5
OBJECTIFS	7
MÉTHODOLOGIE	7
AIRE D'ÉTUDE	7
RÉCOLTE DE DONNÉES.....	10
<i>Validation terrain de la présence de saumon</i>	10
<i>Caractérisation physicochimique de l'habitat</i>	12
DISCRIMINATION OUANANICHE VS SAUMON ANADROME.....	12
RÉSULTATS	13
VALIDATION TERRAIN DE LA PRÉSENCE DE SAUMON.....	14
CARACTÉRISATION PHYSICOCHIMIQUE DE L'HABITAT	17
DISCRIMINATION OUANANICHE VS SAUMON ANADROME.....	21
RECOMMANDATIONS	21
MODIFICATION DES LIMITES DES RIVIÈRES À SAUMON	21
PÊCHE AU SAUMON AU NUNAVIK	24
INVENTAIRE OBLIGATOIRE DES TRIBUTAIRES DE RIVIÈRES À SAUMON.....	24
ÉVALUER LA FAISABILITÉ ET LA NÉCESSITÉ D'UNE GESTION DES STOCKS DE SAUMONS PAR BASSIN VERSANT	24
BESOINS FUTURS	25
VALIDATION DU MODÈLE D'IQH.....	25
IDENTIFICATION DES FRAYÈRES.....	25
IMPLANTATION DES MODÈLES DE MONTAISON	26
DÉCOMPTES DE MONTAISON ET DE DÉVALAISON	26
CONCLUSION	26
REMERCIEMENTS	27
RÉFÉRENCES	27
ANNEXE 1	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Stations prévues et réalisées dans le cadre de ce projet.	14
Tableau 2. Données de caractérisation physico-chimique récoltées aux différentes stations d'échantillonnage.	20

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation de la rivière Delay à l'intérieur du réseau Koksoak (en bleu). Il est à noter que le réseau Koksoak n'est pas représenté en entier ici.	8
Figure 2. Emplacement des rivières ou secteurs de rivière préalablement identifiés.	9
Figure 3. Exemple de rivière échantillonnée.....	10
Figure 4. Équipe terrain tentant de capturer des tacons de saumon atlantique à l'aide de la pêche électrique.....	11
Figure 5. Pêche à la ligne visant à capturer des tacons de saumon atlantique.	12
Figure 6. Omble de fontaine observé en apnée dans l'une des rivières échantillonnées.....	15
Figure 7. Emplacement des stations avec saumon (vert) et sans saumon (rouge).	16
Figure 8. Tacon de saumon atlantique.	17
Figure 9. Photo du substrat d'une des stations échantillonnées.....	18
Figure 10. Mesure de la vitesse du courant.....	18
Figure 11. Photo aérienne de l'une des stations échantillonnées.....	19
Figure 12. Limites actuelles (bleu) et proposées (rouge) des rivières à saumon dans le secteur de la rivière Delay.....	23

MISE EN CONTEXTE

Le bassin de la baie d'Ungava représente le secteur le plus nordique de l'aire de distribution du saumon atlantique (*Salmo salar*) en Amérique du Nord. Ce territoire est couvert par la Direction de la gestion de la faune Nord-du-Québec du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP-DGFa-10; zone de pêche 23). La gestion de la faune de ce secteur est réalisée de façon concertée à travers le Comité conjoint de chasse, de pêche et de piégeage (CCCPP). Le CCCPP existe depuis 1976 et est institué par les dispositions du chapitre 24 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ). Celles-ci établissent un Régime de chasse, de pêche et de piégeage spécifique au territoire visé par la CBJNQ. En vertu de ce régime, les membres des nations autochtones signataires se voient reconnaître certains droits en matière d'exploitation de la faune du territoire. Le chapitre 24 établit également un Régime des pourvoiries spécifique au territoire. Ce sont ces régimes que le CCCPP est chargé d'étudier, d'administrer, de surveiller et de réglementer, selon le cas. Il contribue également, par des recommandations de nature décisionnelle ou consultative selon le cas, à la gestion, avec le ministre du Canada ou du Québec compétent, des espèces fauniques présentes sur le territoire. Le CCCPP est, aux termes de la CBJNQ, " l'assemblée privilégiée et exclusive à laquelle les autochtones et les gouvernements conjointement formulent les règlements et surveillent l'administration et la gestion du régime de chasse, de pêche et de trappage". C'est donc dire que les ministres du Canada ou du Québec compétents sont tenus de consulter le CCCPP sur toutes les questions relevant de son mandat avant de prendre des décisions ou de proposer de nouveaux règlements affectant le territoire. Le CCCPP regroupe des représentants du gouvernement du Québec, du gouvernement du Canada, de l'Administration régionale crie, de la Société Makivik (inuite), de la Corporation foncière naskapie, ainsi qu'un membre observateur non-votant nommé par la Société de développement de la Baie James.

Le bassin de la Baie d'Ungava présente une douzaine de pourvoiries qui sont réparties sur l'ensemble du territoire. Elles offrent aussi bien des forfaits pour le saumon que pour plusieurs autres espèces présentes dans le Nord québécois (par exemple l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) et le touladi (*Salvelinus namaycush*). On ne dénombre aucune ZEC ou réserve faunique sur le territoire. De plus, contrairement aux régions du sud de la province, aucun organisme de bassin versant n'est légalement constitué dans ce secteur.

Quatre grandes rivières de la baie d'Ungava, soit aux Feuilles, Koksoak, à la Baleine et George, sont fréquentées par le saumon atlantique. Les rivières à saumon de l'Ungava sont très différentes des rivières du Québec méridional. La région de l'Ungava se caractérise par une courte période de croissance estivale. De plus, ce qui distingue les rivières du Nord-du-Québec des autres rivières à saumon du Québec, est la dimension de leurs bassins de drainage. Les saumons doivent parcourir de très grandes distances pour accéder aux sites de fraie.

Une certaine distribution de l'espèce est officiellement reconnue et encadrée au niveau réglementaire pour des sections de ces quatre systèmes par les autorités provinciales et fédérales. Cependant, d'importantes lacunes en termes de connaissances sur l'espèce demeurent, notamment et relativement à la présence de cette dernière dans les tributaires des quatre rivières ainsi qu'au niveau des limites sud de sa répartition. Le manque de connaissances a d'ailleurs été relevé par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en 2010. En effet, alors que cinq populations québécoises de saumon atlantique ont été ajoutées à l'Annexe I de la Loi sur les Espèces en péril (LEP), la population du Nunavik conserve le statut de « données insuffisantes ». Or, cette catégorie s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce sauvage à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce sauvage.

Dans ce contexte, dans le but d'assurer adéquatement la conservation de l'espèce, il est impératif d'initier des projets visant, entre autres, à définir précisément la répartition de l'espèce dans les tributaires des quatre systèmes principaux de la Baie d'Ungava. Parmi ceux-ci, le système de la rivière Koksoak mérite une attention particulière. Lié aux rivières Caniapiscou et Aux Mélézes, le réseau Koksoak et ses affluents présentent un haut potentiel d'habitat pour le saumon et fait également l'objet de la plus importante pression de pêche du secteur de la Baie d'Ungava.

Les limites réglementaires de la section du réseau Koksoak décrite comme « rivière à saumon » ont été définies il y a plusieurs années. Cette délimitation a été réalisée en employant des critères hydrogéomorphologiques rudimentaires avec les outils de l'époque et sans validation *in situ*, autre qu'une analyse des données de pêche sportive des quelques pourvoyeurs exploitant certaines sections du système. Ainsi, une première phase du projet, réalisée en 2015, a permis, grâce à des entrevues auprès des pourvoyeurs, l'analyse de données historiques et la détermination d'indices de qualité d'habitats théoriques, de cibler des endroits non actuellement reconnus comme « rivière à saumon », mais offrant un bon potentiel pour l'espèce. **La deuxième phase du projet vise donc à faire une validation *in-situ* de l'interprétation des données théoriques. Cette validation n'a jamais été réalisée pour les grandes rivières du Nord et est une contrainte majeure à la mise en place et la validation du modèle d'indice de qualité de l'habitat.** Les données d'IQH sont primordiales pour arriver à utiliser des valeurs fiables dans les modèles stock-recrutement et tenter de faire une gestion plus fine des rivières à saumon de l'Ungava. Considérant que le nord québécois est appelé à se développer dans un futur rapproché, il importe d'obtenir ces données le plus rapidement possible afin d'être en mesure d'assurer une gestion adéquate de l'espèce.

Le présent projet permettra ultimement de réaliser une série de recommandations qui pourront être utilisées par les acteurs régionaux clés du territoire relativement à la conservation et à la gestion de l'espèce. En effet, l'ensemble des données relevées sur la distribution de l'espèce sur le territoire à l'étude et les recommandations qui en découleront pourront être utilisées par la

Société Makivik, partenaire du projet et membre du CCCPP. De plus, le présent projet permettra de développer une expertise régionale en adaptant, pour ces grandes rivières du nord, les notions théoriques développées à partir des rivières à saumons du sud, en plus d'identifier, toujours dans une optique de conservation de l'espèce, d'autres besoins pour les rivières à saumon du Nunavik. Finalement, la validation terrain des paramètres dérivés d'images satellites et, ultimement, de l'IQH sera des plus importantes et permettra finalement de faire une gestion plus fine des rivières à saumon du nord québécois.

OBJECTIFS

Le présent projet comporte trois grands objectifs, soit :

- 1- Validation terrain de la présence de saumon dans les habitats ciblés lors de la phase 1 (2015);
- 2- Caractérisation physicochimique de l'habitat;
- 3- Participation à l'élaboration d'une stratégie de conservation pour le système Koksoak.

MÉTHODOLOGIE

AIRE D'ÉTUDE

La phase terrain de ce projet a été réalisée dans le système de la rivière Koksoak qui comprend les bassins versants de la rivière Koksoak et de la rivière Aux Mélézes. Le système Koksoak est situé au sud-ouest de la baie d'Ungava, à proximité de la ville de Kuujuaq, Nord-du-Québec, Québec (58,10304°N, 68,41881°O; NAD83; figure 1). Toutefois, ce territoire étant trop grand à couvrir dans son ensemble, le secteur de la rivière Delay (56,51939°N, 71,07586°O; Figure 1) a été ciblé lors de la première phase du projet en raison notamment du fait qu'il offre un fort potentiel théorique pour le saumon, mais également car il subit une plus forte pression de pêche que le reste du réseau Koksoak. De plus, le secteur de la rivière Delay est également situé sur un territoire visé par la mise en place d'une aire de conservation et fait l'objet d'une demande d'étude de la part des Inuits en regard à la possibilité d'établir des sanctuaires où la pêche serait interdite.

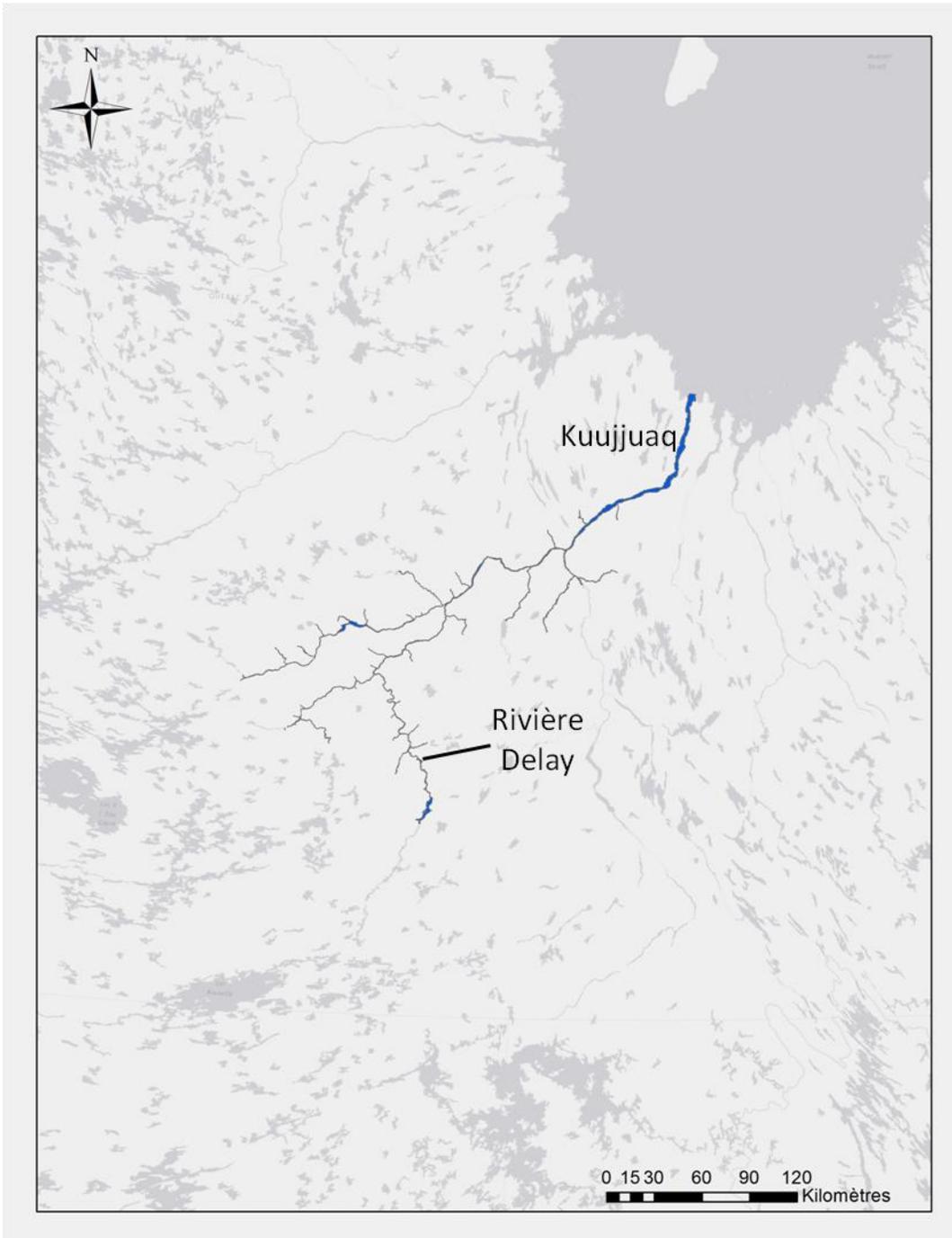


Figure 1. Localisation de la rivière Delay à l'intérieur du réseau Koksoak (en bleu).

À l'intérieur du secteur de la rivière Delay, 12 rivières ou secteurs de rivière prioritaires avaient préalablement été identifiés à partir des résultats obtenus au cours de la première phase du projet (Figure 2). Parmi celles-ci, nous espérons être en mesure d'en inventorier 11. Toutefois, l'échantillonnage de certains secteurs était dépendant des résultats obtenus *in situ* à des stations situées plus loin en amont. En effet, pour des raisons logistiques, il était possible que certains secteurs ne soient pas échantillonnés si des saumons étaient trouvés plus en amont.

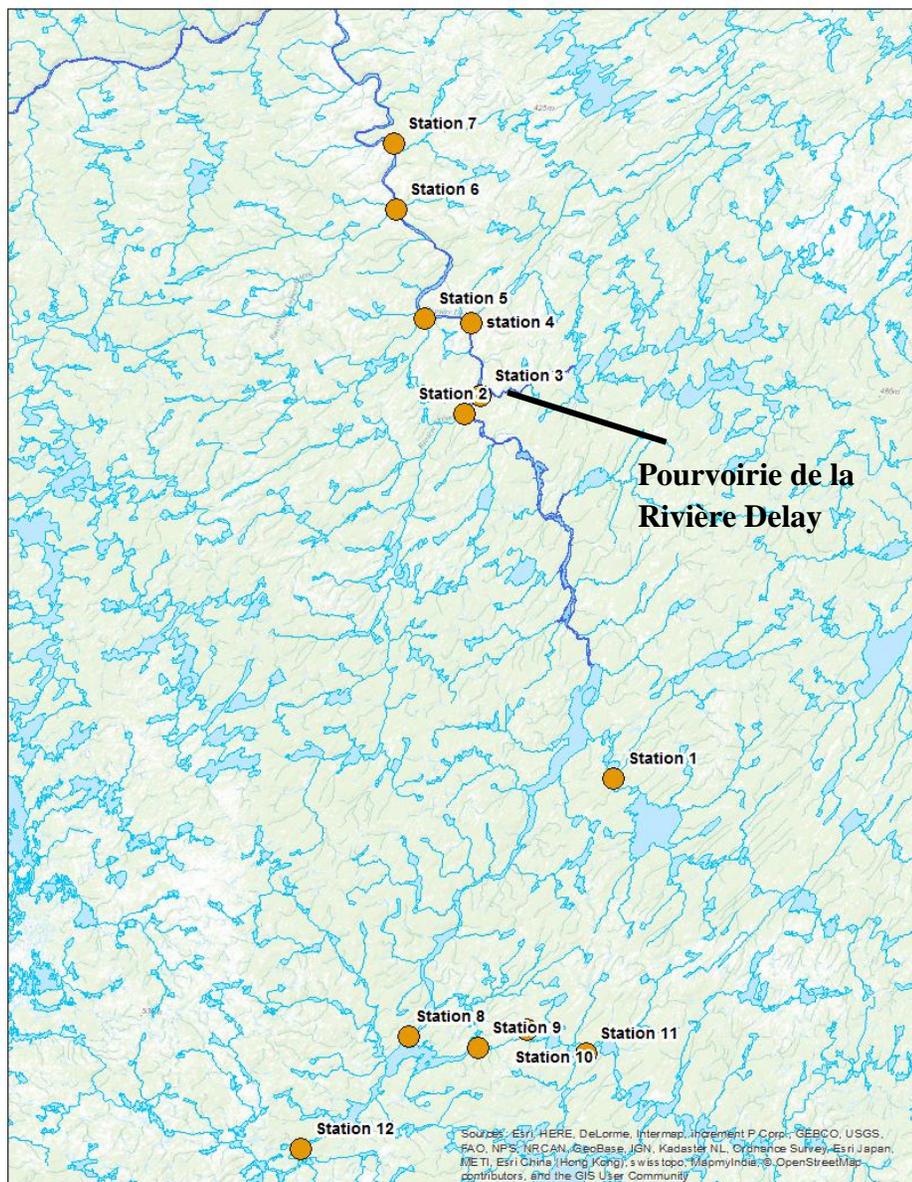


Figure 2. Emplacement des rivières ou secteurs de rivière préalablement identifiés.

RÉCOLTE DE DONNÉES

La récolte de données a eu lieu entre le 29 août et le 4 septembre 2016. À partir de la pourvoirie de la rivière Delay (56,51939°N, 71,07586°O), l'équipe terrain s'est déplacée en hélicoptère, en bateau et à pieds afin d'échantillonner les différentes rivières préalablement identifiées (Figure 3). Chaque rivière ou secteur de rivière identifié pouvait faire l'objet de plus d'une station d'échantillonnage.



Figure 3. Exemple de rivière échantillonnée.

Validation terrain de la présence de saumon

Afin de valider la présence de saumons à l'intérieur des rivières ou secteurs de rivière ciblés, comme la réalité terrain n'était pas bien connue au départ, différentes techniques de pêche et d'observation avaient été envisagées, soit la pêche électrique, la senne, le filet maillant, la pêche à la ligne et l'apnée. Au final, la pêche électrique (Figure 4) et la pêche à la ligne (Figure 5) se sont avérées les techniques les plus utiles (voir section résultats). Les saumons capturés ont été sacrifiés et leurs otolithes ont été récoltées afin de pouvoir procéder à des analyses visant à déterminer s'il s'agit de saumons anadromes ou d'ouananiches, tel qu'autorisé par le permis SEG # 2016-07-18-150-10-G-P.

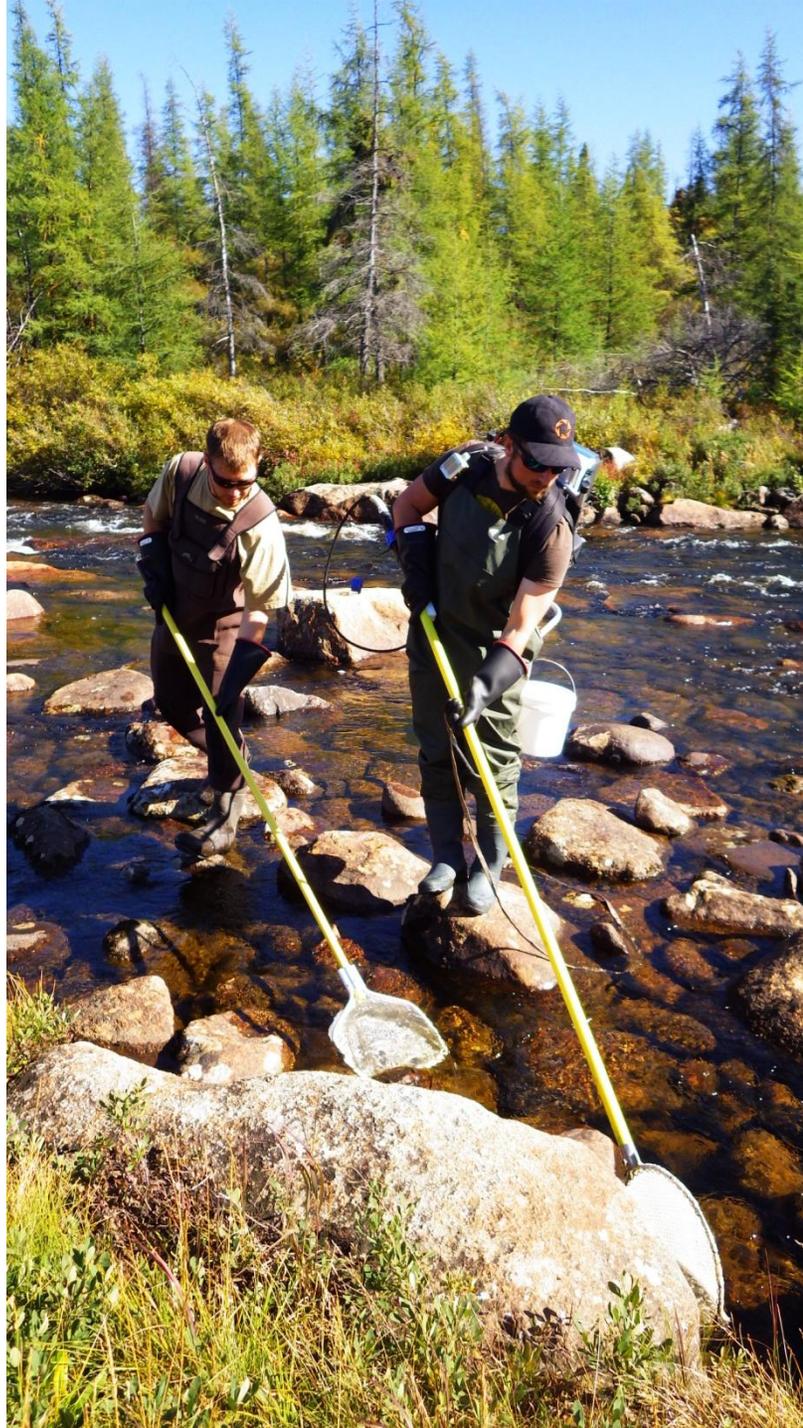


Figure 4. Équipe terrain tentant de capturer des tacons de saumon atlantique à l'aide de la pêche électrique.



Figure 5. Pêche à la ligne visant à capturer des tacons de saumon atlantique.

Caractérisation physicochimique de l'habitat

À chaque station d'échantillonnage, diverses mesures de caractérisation de l'habitat étaient récoltées, dans la mesure du possible. La largeur du cours d'eau, sa profondeur moyenne, le type de substrat, la température de l'eau et la nature des berges ont pu être récoltés pour la majorité des stations d'échantillonnage. Pour des raisons logistiques, la vitesse du courant et le pH ont, quant à eux, été mesurés pour certaines stations seulement (voir section résultats).

DISCRIMINATION OUANANICHE VS SAUMON ANADROME

La ouananiche est la forme résidente du saumon Atlantique. Tout comme la forme anadrome, elle effectue une migration en rivière pour se reproduire mais ses zones d'alimentation se situent en lac. Les adultes sont facilement différenciables du saumon anadrome par la coloration, cependant il est impossible de différencier les deux formes aux stades pré-smolt sans avoir recours à des analyses plus poussées.

Une façon de faire cette différenciation chez les tacons est d'analyser la composition chimique des otolithes. Durant sa croissance, l'otolithe conserve une signature chimique du milieu, permettant de déduire dans quels environnements l'individu a vécu à certains stades de sa vie. Le centre de l'otolithe commence à se former chez la larve durant l'absorption du sac vitellin. La composition chimique de la réserve vitelline est héritée de la mère et reflète le milieu dans

laquelle celle-ci s'est alimentée avant la fraie. Le saumon atlantique anadrome ne se nourrissant pas, ou très peu, durant sa migration en rivière, le signal chimique transmis aux œufs est caractéristique du milieu marin et se retrouvera dans le centre de l'otolithe du rejeton (Rieman et al 1992).

La composition microchimique au centre des otolithes de tacons échantillonnés a été obtenue par ablation laser ICP-MS. La concentration de Strontium (Sr) a été utilisée car elle est fortement influencée par les milieux salins. Le ratio de cet élément avec le Calcium (Ca), utilisé comme standard interne en raison de son abondance dans la composition chimique de l'otolithe, permet de discriminer l'origine anadrome ou dulcicole de la mère. Ce rapport Sr/Ca est couramment utilisé depuis les années 1990 pour déterminer si un individu anadrome a évolué en milieu marin à différents stades de vie. L'analyse de la composition microchimique des otolithes a été réalisée par le laboratoire de sciences aquatiques du Dr. Pascal Sirois à l'université du Québec à Rimouski.

RÉSULTATS

Au total, neuf rivières ou secteurs de rivière ont été échantillonnés sur un total visés de 11 (# 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11 et 12; Figure 2). Bien que le total réalisé soit moindre que le total visé, nous ne considérons pas qu'il s'agit là d'un résultat décevant puisque les secteurs de rivière 9 et 10 ont volontairement été mis de côté après avoir trouvé du saumon plus en amont, soit au secteur 11. De ce fait, la réalisation des secteurs 9 et 10 devenait moins importante puisque pour se rendre à la station la plus en amont, le saumon doit obligatoirement passer ces deux secteurs. Dans un contexte où le temps terrain aurait été illimité, il aurait toutefois été intéressant d'aller échantillonner ces secteurs également. Or, à notre arrivée, la plupart des tributaires visés par le projet n'étaient pas navigables en bateau. L'équipe terrain a donc dû se déplacer sur de grandes distances à pieds, ce qui a quelque peu ralenti l'avancement des travaux et a justifié le sacrifice de ces deux stations. Finalement, la rivière # 3, soit la rivière Maricourt, est déjà reconnue comme une rivière à saumon au niveau légal sur une bonne partie de sa longueur. Encore une fois, en raison du peu de temps disponible celle-ci a été sacrifiée puisque la détection de saumons en amont de la partie reconnue au niveau légal comme une rivière saumon a été jugée moins importante que la détection de saumons dans des rivières qui, à l'heure actuelle, ne possèdent aucun statut légal.

Tableau 1. Stations prévues et réalisées dans le cadre de ce projet.

Station	Coordonnées générales	Échantillonnée (O/N)	Sous-station	Latitude	Longitude
1	Voir sous-station	O	1.1	56,175	-70,8234
			1.2	56,17402	-70,80485
			2.1	56,43354	-71,17722
			2.2	56,39695	-71,20649
2	Voir sous-station	O	2.3	56,50028	-71,10218
			2.4	56,50195	-71,09853
			2.5	56,503128	-71,097369
3	56,525221°N 71,066832°O	N	-	-	-
4	Voir sous-station	O	4.1	56,62244	-71,05065
			5.1	56,5897	-71,19638
			5.2	56,594906	-71,191783
5	Voir sous-station	O	5.3	56,596353	-71,191331
			5.4	56,58521	-71,20342
			5.5	56,587973	-71,199965
6	Voir sous-station	O	6.1	56,7048	-71,25938
7	Voir sous-station	O	7.1	56,78119	-71,23411
8	Voir sous-station	O	8.1	55,85236	-71,15926
9	55.847498°N 71.027652°O	N	-	-	-
10	55.867984°N 70.938147°O	N	-	-	-
11	Voir sous-station	O	11.1	55,85492	-70,80305
12	Voir sous-station	O	12.1	55,73959	-71,34708

VALIDATION TERRAIN DE LA PRÉSENCE DE SAUMON

Puisque la réalité terrain n'était pas bien connue, diverses techniques d'inventaire avaient été prévues. Toutefois, seules la pêche électrique et la pêche à la ligne ont donné des résultats intéressants. En effet, il semble que les grands saumons n'avaient pas débuté leur montaison à l'intérieur des tributaires échantillonnés. Ainsi, la capture de saumon a plutôt été dirigée vers les tacons et pour cette raison, l'utilisation de filets maillants ne s'appliquait pas. En outre, la configuration des rivières et le substrat grossier faisaient en sorte que l'utilisation de la senne n'était pas adéquate non plus. Finalement, l'apnée a été utilisée à quelques reprises, mais l'eau des rivières était beaucoup moins claire que prévue, ce qui réduisait grandement la visibilité. Cette technique a tout de même permis d'observer des tacons de saumons dans deux rivières différentes, ainsi que des ombles de fontaines (Figure 6) et des meuniers noirs. Elle était par contre nettement moins efficace que la pêche à la ligne ou la pêche électrique.



Figure 6. Omble de fontaine observé en apnée dans l'une des rivières échantillonnées.

Au total, l'équipe terrain a été en mesure de capturer des saumons dans sept des neuf rivières ou secteurs de rivière échantillonnés (Figure 7). Malgré l'absence de saumon au secteur 8, celui-ci doit absolument y passer pour se rendre jusqu'au secteur 11. Ainsi, le secteur 12 est véritablement le seul secteur pour lequel la présence de saumon n'est pas confirmée pour le moment.

Au total, c'est près de 80 tacons de saumon, ayant une longueur totale variant entre 42 et 195 mm, qui ont été capturés (Figure 8).

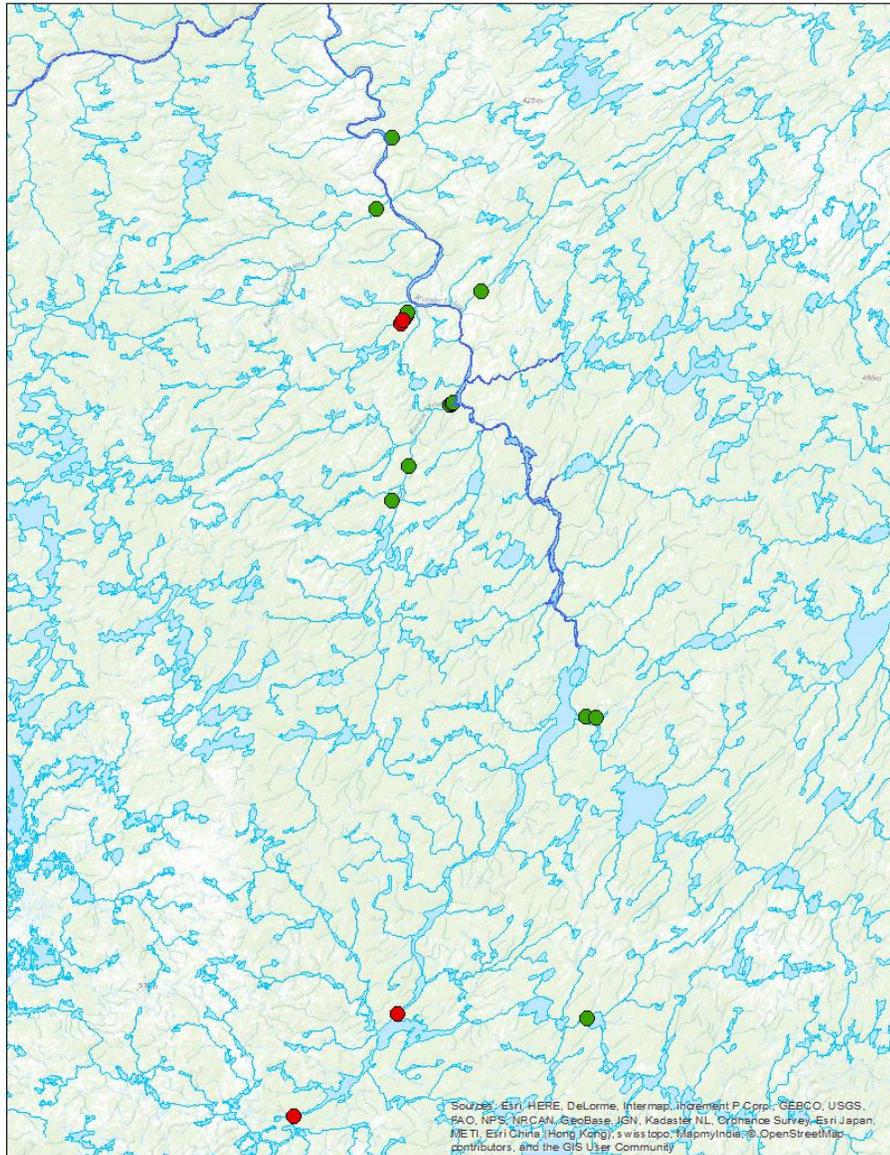


Figure 7. Emplacement des stations avec saumon (vert) et sans saumon (rouge).



Figure 8. Tacon de saumon atlantique.

CARACTÉRISATION PHYSICOCHIMIQUE DE L'HABITAT

Tel que mentionné précédemment, dans la mesure du possible, la caractérisation physicochimique des cours d'eau a été réalisée à chacune des stations d'échantillonnage. Toutefois, il est arrivé à quelques reprises qu'en raison du manque de temps, la caractérisation n'ait pu être réalisée dans son ensemble. En effet, dans le cadre de ce projet, la détection des saumons s'avérait plus importante que la caractérisation de l'habitat et dans les moments où le temps était limité, c'est la détection des saumons qui a été favorisée au détriment de la caractérisation. En outre, puisque les déplacements en bateau n'ont pu être réalisés à l'intérieur des tributaires prévus à cette fin, le matériel d'échantillonnage a dû être réduit pour que l'équipe terrain puisse le transporter à pieds. Ainsi, pour toutes les stations d'échantillonnage réalisées sans l'aide de l'hélicoptère, la sonde multi-paramètres servant, entre autres, à mesurer le pH et le courantomètre n'ont pas été utilisés.

Néanmoins, pour la majorité des stations, les données de largeur, de profondeur de température, de substrat (Figure 9) et de végétation riveraine ont été prises. Des données physicochimiques, de vitesse de courant (Figure 10) et des photos aériennes du site ont été prises pour la majorité des stations d'échantillonnage réalisées à l'aide de l'hélicoptère (Figure 11). Les données de caractérisation sont rapportées au Tableau 2.



Figure 9. Photo du substrat d'une des stations échantillonnées.



Figure 10. Mesure de la vitesse du courant.



Figure 11. Photo aérienne de l'une des stations échantillonnées.

Tableau 2. Données de caractérisation physico-chimique récoltées aux différentes stations d'échantillonnage.

Station	Latitude	Longitude	Date	Type de cours d'eau	Dimensions su segment			Configuration		Vitesse du courant (m/s)	Roc	Type de substrat (%)						Physico-chimie			Nature des berges (%)								
					Largeur (m)	Longueur (m)	Profondeur (cm)	Droit (%)	Sinueux (%)			Gros bloc	Bloc	Galet	Caillou	Gravier	Sable	Limon	Débris organiques	Température (°C)	pH	O ₂ (%)	Enrochement	Arbres et arbustes	Herbacées	Érosion			
1.1	56,175	-70,8234	30-août-16	rivière	-	103	-	5	70	-	100	-	-	50	20	20	10	-	-	-	-	14,96	6,8	-	-	50	50	-	
1.2	56,17402	-70,80485	04-sept-16	rivière	-	220	-	122	5	-	5	95	0,95	-	15	35	30	20	-	-	-	-	11,9	6,8	-	5	50	45	-
2.1	56,43354	-71,17722	29-août-16	rivière	60	125	75	50	-	-	30	100	0,6	-	15	70	15	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	
2.2	56,39695	-71,20649	29-août-16	rivière	20	100	50	300	-	-	30	80	0,23	-	15	55	15	5	5	5	-	-	-	-	5	85	10	-	
2.3	56,50028	-71,10218	02-sept-16	rivière	-	-	74	400	-	-	50	90	10	-	10	15	55	10	5	5	-	-	12	-	-	-	X	X	-
4.1	56,62244	-71,05065	31-août-16	rivière	-	46	-	111	3	50	-	90	10	-	5	70	25	-	-	-	-	-	13	-	-	50	15	35	-
5.1	56,5897	-71,19638	01-sept-16	rivière	-	-	32	-	10	250	50	100	-	-	10	35	30	25	-	-	-	-	14	-	-	-	100	-	-
5.4	56,58521	-71,20342	03-sept-16	rivière	-	63	-	-	5	40	-	80	0,39	-	25	25	35	15	-	-	-	-	13	-	-	10	-	90	-
6.1	56,7048	-71,25938	03-sept-16	rivière	-	27	-	-	5	50	-	100	0,35	-	40	50	10	-	-	-	-	-	12,7	6,5	-	15	40	45	-
7.1	56,78119	-71,23411	03-sept-16	rivière	-	-	20	-	5	50	-	10	0,43	-	5	-	30	50	15	-	-	-	10,7	6,2	-	5	40	50	5
8.1	55,85236	-71,15926	30-août-16	rivière	-	180	-	-	30	300	-	100	-	-	-	50	50	-	-	-	-	-	15	6,9	-	-	60	40	-
11.1	55,85492	-70,80305	30-août-16	rivière	145	250	-	-	10	60	30	100	0,3	-	5	50	30	5	5	5	-	-	14,32	6,64	92	X	X	-	-
12.1	55,73959	-71,34708	30-août-16	rivière	-	-	-	-	-	-	-	80	20	-	15	20	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	60	-

DISCRIMINATION OUANANICHE VS SAUMON ANADROME

Les analyses de microchimie des otolithes ont été réalisées sur 50 individus provenant de l'ensemble des sites de capture (Annexe 1). La concentration moyenne de Strontium (Sr) dans les échantillons est de 1 237 ppm avec un minimum et maximum respectivement de 779 ppm et 1 787 ppm. Des concentrations élevées de Sr correspondent généralement à la signature d'une croissance en eau salée chez la mère (Rieman *et al.*, 1994)..

Le ratio moyen de Sr/Ca, est de $3,09 \times 10^{-3}$ avec un minimum et maximum respectivement de $1,95 \times 10^{-3}$ et $4,47 \times 10^{-3}$. Plusieurs études (Rieman *et al.*, 1992; Friedland *et al.*, 1998; Zimmerman & Reeves, 2000; Zimmerman, 2004) ont identifié des ratios Sr/Ca supérieurs à $1,1 \times 10^{-3}$ dans le centre d'otolithe de salmonidés anadromes alors que les individus résidents présentaient typiquement des valeurs inférieures à $1,0 \times 10^{-3}$.

Étant donné la force du signal de Strontium dans les échantillons utilisés, il est possible d'affirmer que les individus capturés sont d'origine anadrome. Il n'est cependant pas possible de distinguer entre les individus d'origine estuarienne et marine (Robitaille *et al.*, 1984), l'échantillon étant trop petit pour voir émerger deux groupes distincts dans les ratios Sr/Ca.

RECOMMANDATIONS

MODIFICATION DES LIMITES DES RIVIÈRES À SAUMON

Selon l'annexe 6 du règlement de pêche du Québec, à l'heure actuelle, les limites des rivières à saumon dans le secteur d'étude sont définies comme suit :

- 46(1.1) a) Delay, Rivière. La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière du Gué, délimitée par (zone 23) une droite joignant les points $56^{\circ}56'42''\text{N.}$, $71^{\circ}28'18''\text{O.}$ et $56^{\circ}56'24''\text{N.}$, $71^{\circ}28'18''\text{O.}$
La limite en amont est déterminée par une droite joignant les points $56^{\circ}14'59''\text{N.}$, $70^{\circ}50'19''\text{O.}$ et $56^{\circ}14'47''\text{N.}$, $70^{\circ}50'35''\text{O.}$
- 46(1.1) a) (i) Maricourt, Rivière. La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière Delay, délimitée par une droite joignant les points $56^{\circ}31'38''\text{N.}$ $71^{\circ}04'40''\text{O.}$ et $56^{\circ}31'42''\text{N.}$ $71^{\circ}04'40''\text{O.}$
La limite en amont est déterminée par le point $56^{\circ}33'04''\text{N.}$ $70^{\circ}55'00''\text{O.}$

En fonction des résultats obtenus dans le cadre de ce projet, nous recommandons l'adoption de nouvelles limites (Figure 12). Les nouvelles limites proposées sont définies comme suit :

- 46(1.1) a) Delay, Rivière. La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière du Gué, délimitée par (zone 23) une droite joignant les points $56^{\circ}56'42''\text{N.}$, $71^{\circ}28'18''\text{O.}$ et $56^{\circ}56'24''\text{N.}$, $71^{\circ}28'18''\text{O.}$
La limite en amont est déterminée par une droite joignant les points $55^{\circ}49'54''\text{N.}$, $70^{\circ}46'26''\text{O.}$ et $55^{\circ}49'56''\text{N.}$, $70^{\circ}46'31''\text{O.}$
-

- 46(1.1) a) (i) Maricourt, Rivière. La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière Delay, délimitée par une droite joignant les points 56°31'38"N. 71°04'40"O. et 56°31'42"N. 71°04'40"O.
La limite en amont est déterminée par le point 56°33'04"N. 70°55'00"O.
- 46(1.1) a) (ii) Fremin, Rivière La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière Delay, délimitée par (zone 23) une droite joignant les points 56°30'29"N., 71°05'33"O. et 56°30'30"N., 71°05'36"O.
La limite en amont est déterminée par le point 56°22'27"N., 71°12'33"O.
- 46(1.1) a) (iii) Rivière sans nom. La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière Delay, délimitée par (zone 23) une droite joignant les points 56°47'06"N., 71°14'56"O. et 56°47'09"N., 71°14'55"O.
La limite en amont est déterminée par le point 56°47'05"N., 71°12'09"O.
- 46(1.1) a) (iv) Rivière sans nom. La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière Delay, délimitée par (zone 23) une droite joignant les points 56°43'00"N., 71°14'03"O et 56°42'58"N., 71°14'03"O
La limite en amont est déterminée par le point 56°41'41"N., 71°15'36"O.
- 46(1.1) a) (v) Laperottière, Ruisseau. La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière Delay, délimitée par (zone 23) une droite joignant les points 56°36'19"N., 71°10'30"O et 56°36'17"N., 71°10'26"O
La limite en amont est déterminée par le point 56°33'58"N., 71°14'55"O.
- 46(1.1) a) (vi) Rivière sans nom. La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière Delay, délimitée par (zone 23) une droite joignant les points 56°35'56"N., 71°05'24"O et 56°35'55"N., 71°05'23"O
La limite en amont est déterminée par le point 56°38'13"N., 71°01'22"O.
- 46(1.1) a) (vii) Rivière sans nom. La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière Delay, délimitée par (zone 23) une droite joignant les points 56°10'43"N., 70°50'38"O et 56°10'20"N., 70°50'46"O.
La limite en amont est déterminée par le point 56°08'23"N., 70°47'23"O.
- 46(1.1) a) (viii) Rivière sans nom. La limite en aval est déterminée par sa confluence avec la rivière Delay, délimitée par (zone 23) une droite joignant les points 55°50'22"N., 71°07'50"O et 55°50'47"N., 71°07'43"O.
La limite en amont est déterminée par le point 55°49'49"N., 70°46'35"O.

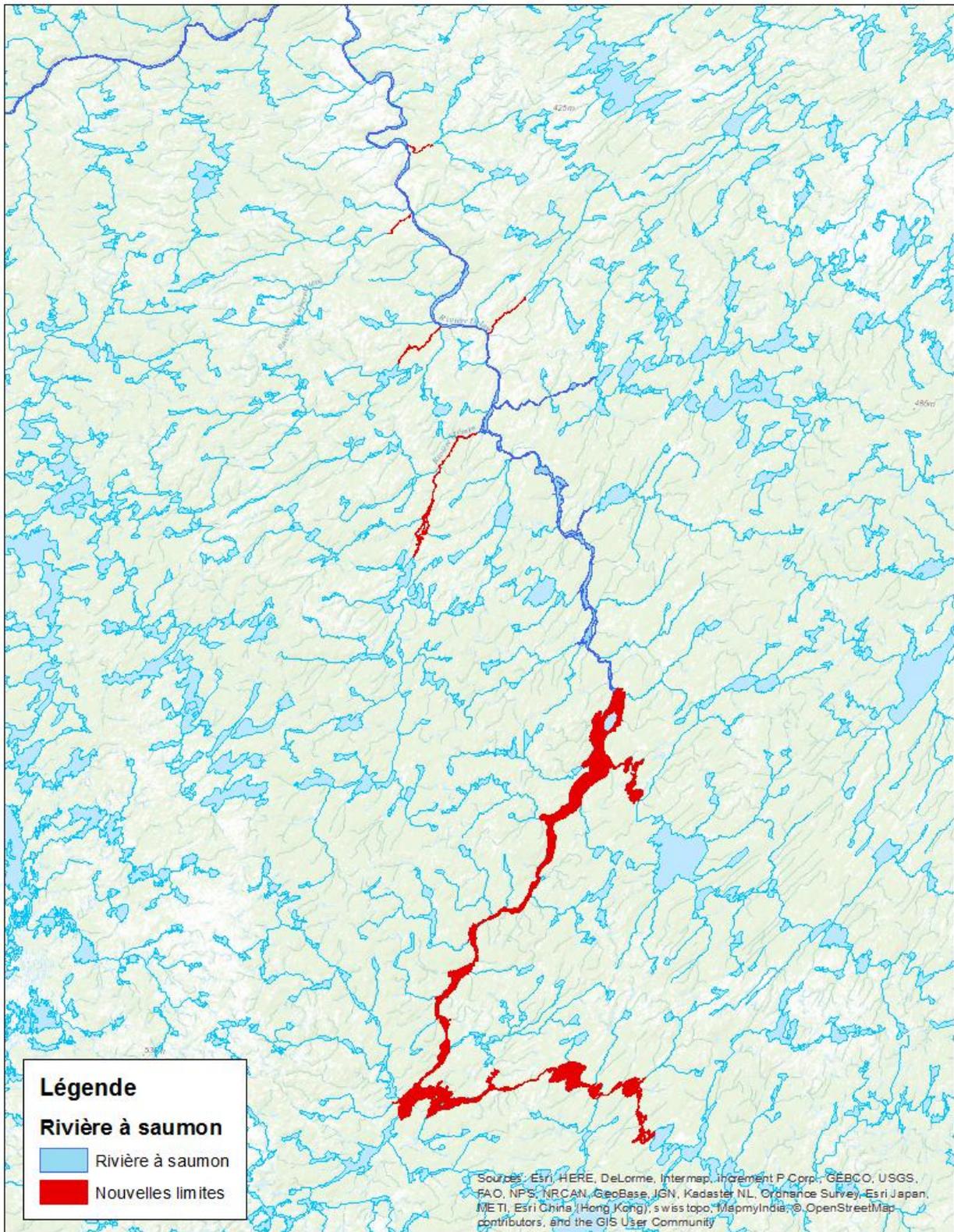


Figure 12. Limites actuelles (bleu) et proposées (rouge) des rivières à saumon dans le secteur de la rivière Delay.

PÊCHE AU SAUMON AU NUNAVIK

En raison de l'immensité du territoire et des coûts importants associés à la réalisation d'inventaires au Nunavik, nous ne possédons que très peu de données sur le saumon atlantique de l'Ungava. Dans ce contexte, les données issues de la pêche sportive demeurent le meilleur outil pour évaluer la santé des populations de saumons nordiques. Or, le MFFP a pu constater au fil des ans que, bien que l'enregistrement des prises de saumon soit obligatoire, les données de pêcheurs autonomes, compilées à l'aide de la ligne Info-saumon, s'avèrent partielles et imprécises. À l'heure actuelle, les seules données qui sont considérées fiables sont celles provenant des pourvoyeurs. En outre, ceux-ci fournissent également le ministère avec des écailles, ce qui permet de définir une structure d'âge du stock reproducteur ainsi que la fréquence de retour des géniteurs. Ces données s'avèrent nécessaires afin de mettre en place des mesures de gestion. Ainsi, afin de respecter le principe de précaution dans un contexte où la productivité des populations en milieu nordique est plus faible et où les données sur les stocks sont fragmentaires, nous recommandons que, pour la pêche au saumon atlantique au Nunavik, le recours à un pourvoyeur opérant sur une rivière à saumon soit obligatoire pour les non-bénéficiaires de la Convention de la Baie-James et du Nord-Québécois. L'adoption de cette recommandation, en plus de favoriser la qualité des données disponibles pour une saine gestion du saumon, pourrait également permettre de réduire le braconnage.

INVENTAIRE OBLIGATOIRE DES TRIBUTAIRES DE RIVIÈRES À SAUMON

Nos résultats ont permis de constater que, malgré leur petite taille, les tributaires connectés aux rivières à saumon pouvaient être d'importants habitats pour le saumon atlantique. Toutefois, le bassin de la baie d'Ungava s'avère beaucoup trop vaste pour que l'ensemble de ces tributaires puissent faire l'objet d'un inventaire et bénéficier, le cas échéant, de la protection associée au statut de rivière à saumon. En ce sens, nous recommandons que, préalablement à tout projet développement, un tributaire directement connecté à une rivière à saumon et susceptible d'être impacté par le projet en question fasse l'objet d'un inventaire approfondi afin d'évaluer si celui-ci est utilisé par le saumon atlantique anadrome et ainsi, déterminer s'il devrait bénéficier des modalités règlementaires associées aux rivières à saumon.

ÉVALUER LA FAISABILITÉ ET LA NÉCESSITÉ D'UNE GESTION DES STOCKS DE SAUMONS PAR BASSIN VERSANT

La gestion par rivière est parfois réalisée dans les rivières à saumons du sud, lorsque celles-ci démontrent des particularités singulières. Dans le même ordre d'idées, il serait souhaitable d'évaluer la faisabilité et la nécessité d'établir une gestion indépendante de chacun des bassins versants des grandes rivières à saumon de l'Ungava. En effet, il y a des raisons de croire que chacun de ces bassins versants possède des caractéristiques qui lui sont propres et qui pourraient avoir une influence sur la gestion des stocks de saumons qu'il contient. À titre d'exemple, le

bassin de la rivière Koksoak est le seul à abriter des saumons estuariens, c'est-à-dire des saumons qui effectueront leur croissance en demeurant dans l'estuaire plutôt que d'aller en mer. La gestion des saumons de l'Ungava est déjà relativement complexe, mais nous recommandons toutefois que l'évaluation de la faisabilité d'un tel mode de gestion soit réalisée.

BESOINS FUTURS

Le présent projet a permis d'acquérir d'importantes connaissances sur la répartition du saumon atlantique dans le bassin versant de la rivière Delay et de documenter l'utilisation de tributaires de petite taille par ce dernier. Malgré qu'il s'agisse d'un pas dans la bonne direction, les connaissances sur le saumon atlantique des rivières de l'Ungava, notamment sur l'utilisation du territoire par ce dernier, demeurent fragmentaires. Ainsi, afin d'être en mesure de gérer efficacement ces stocks de saumons, il apparaît nécessaire de poursuivre cette acquisition de connaissances et ce, pour l'ensemble des bassins versants des grandes rivières à saumon de l'Ungava.

VALIDATION DU MODÈLE D'IQH

Les données de caractérisation physicochimiques récoltées au cours de ce projet devraient permettre au MFFP d'effectuer une validation, au moins partielle, du modèle théorique d'IQH ayant été développé pour les rivières à saumon du Nord. Nos résultats de capture ont montré que des saumons se retrouvaient effectivement dans les endroits identifiés comme ayant un bon potentiel pour l'espèce selon l'IQH théorique. Toutefois, il serait important que toutes les futures expéditions de terrain visant la récolte de données sur le saumon atlantique de l'Ungava incluent également la récolte de données physicochimiques afin de poursuivre l'amélioration du modèle d'IQH.

IDENTIFICATION DES FRAYÈRES

La protection des frayères est un élément important de la gestion du saumon atlantique, particulièrement dans un contexte nordique où la productivité est plus faible. Or, nous connaissons très peu de chose sur l'emplacement des frayères à saumon atlantique dans les rivières nordiques. Ainsi, des travaux visant spécifiquement à localiser et cartographier les sites de fraie du saumon atlantique dans le bassin de la baie d'Ungava pourraient permettre d'assurer la mise en place des mesures de conservation nécessaires.

IMPLANTATION DES MODÈLES DE MONTAISON

Dans le cadre de la phase I de ce projet, nous avons tenté, en partenariat avec le géographe expert du MDDELCC, monsieur Daniel Blais, de déterminer les limites de montaison des saumons dans le bassin versant de la rivière Koksoak. Toutefois, à l'heure actuelle, le Modèle numérique d'élévation (MNE) n'est pas suffisamment précis dans les régions nordiques pour permettre une identification fiable des limites de montaison du saumon atlantique. L'utilisation de la technologie LIDAR dans ces secteurs pourrait toutefois être envisageable dans les prochaines années, ce qui rendrait possible le calcul des limites de montaison. La connaissance de ces limites serait un atout important permettant de réduire le temps d'inventaire nécessaire à la délimitation des rivières à saumon. Elle permettrait également de mieux cibler les futurs travaux de terrains sur le saumon atlantique du bassin de la baie d'Ungava.

DÉCOMPTES DE MONTAISON ET DE DÉVALAISON

Des décomptes de montaison et de dévalaison sont entrepris de façon systématique sur plusieurs rivières à saumon du sud de la province. De tels décomptes n'ont toutefois jamais été réalisés dans les rivières à saumon du nord québécois. La mise en place de ce type de décompte sur les rivières à saumon du bassin de la baie d'Ungava permettrait d'obtenir d'importantes informations sur l'état des stocks reproducteurs et d'en assurer un suivi dans le temps. De plus, ces décomptes pourraient permettre de mieux comprendre les phénomènes migratoires particuliers uniques aux saumons nordiques. L'acquisition de ces données assurerait une prise de décision beaucoup plus éclairée quant à la gestion des stocks de saumon atlantique de l'Ungava.

CONCLUSION

Ce projet aura permis de mettre en lumière l'utilisation de tributaires (ordre de Strahler 5 à 7) par le saumon atlantique anadrome dans le bassin versant de la rivière Delay. L'importance relative de ces tributaires pour la reproduction et la croissance du saumon atlantique demeure à évaluer, mais nos résultats montrent que plusieurs d'entre eux sont utilisés par l'espèce. Ce phénomène n'est fort probablement pas unique au secteur de la rivière Delay et le nombre de tributaires utilisés par le saumon atlantique dans l'ensemble du bassin versant de la baie d'Ungava est possiblement très important. Or, à l'heure actuelle, le seul tributaire bénéficiant de la protection légale associée au statut de rivière à saumon est un segment d'environ 10 km de la rivière Maricourt (ordre de Strahler = 7), situé à proximité de la pourvoirie de la rivière Delay. Nos résultats permettent donc de constater qu'il existe des lacunes dans la protection de l'habitat important du saumon atlantique dans le secteur de la baie d'Ungava. Nous sommes bien conscients des défis que représente la gestion du saumon dans les rivières du Nord, mais à la lumière de nos résultats, nous croyons que les recommandations présentées à l'intérieur de ce rapport, particulièrement les 3 premières, constituent un bon point de départ afin d'améliorer la gestion et la protection de l'espèce dans la région Nord-du-Québec. Afin d'assurer une portée

maximale à ce projet, les résultats seront diffusés aux entités suivantes : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, Société Makivik, Comité conjoint de chasse, pêche et piégeage, la Fondation pour la conservation du saumon atlantique, ainsi qu'Environnement et Changement climatique Canada.

REMERCIEMENTS

L'équipe de FaunENord tient à remercier ses partenaires au projet, soit la société Makivik, particulièrement madame Lilian Tran et monsieur Peter May et l'équipe du MFFP (région 10), particulièrement madame Laurie Beaupré, ainsi que messieurs Mathieu Oreiller, Francis Demers et Pascal Ouellet.

Ce projet a été réalisé avec l'appui financier de la Fondation pour la conservation du saumon atlantique, du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec – Secteur Faune Région 10 et du gouvernement du Canada par l'entremise du Fonds autochtone pour les espèces en péril.

RÉFÉRENCES

- Friedland, K.D., Reddin, D.G., Shimizu, N., Haas, R.E., & Youngson, A.F. (1998). Strontium: calcium ratios in Atlantic salmon (*Salmo salar*) otoliths and observations on growth and maturation. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55(5), 1158-1168.
- Rieman, B.E., Myers, D.L., & Nielsen, R.L. (1994). Use of otolith microchemistry to discriminate *Oncorhynchus nerka* of resident and anadromous origin. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 51(1), 68-77.
- Robitaille, J.A., Côté, Y., Shooner, G. & Hayeur, G. (1984) Croissance estuarienne du saumon atlantique (*Salmo salar* dans le fleuve Koksoak, en Ungava. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1314: vii + 23 p.
- Zimmerman, C.E. (2005). Relationship of otolith strontium-to-calcium ratios and salinity: experimental validation for juvenile salmonids. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62(1), 88-97.
- Zimmerman, C.E., & Reeves, G.H. (2000). Population structure of sympatric anadromous and nonanadromous *Oncorhynchus mykiss*: evidence from spawning surveys and otolith microchemistry. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57(10), 2152-2162.

ANNEXE 1.

Concentration en Strontium (Sr) contenu dans le centre des otolithes des tacons de saumon atlantique capturés et rapport Strontium/Calcium.

ID	Date	Station	Sr (ppm)	Sr/Ca ¹
1	2016-08-30	1.1	1142	2.86E-03
2	2016-09-04	1.2	1330	3.33E-03
3	2016-08-29	2.1	1170	2.93E-03
4	2016-08-29	2.2	1194	2.99E-03
5	2016-09-02	2.3	1380	3.45E-03
6	2016-09-02	2.3	1246	3.12E-03
7	2016-09-02	2.3	1167.6	2.92E-03
8	2016-09-02	2.3	1162	2.91E-03
9	2016-09-02	2.3	1161	2.90E-03
10	2016-09-02	2.3	1254	3.14E-03
11	2016-09-02	2.3	1240	3.10E-03
12	2016-09-02	2.3	1294	3.24E-03
13	2016-09-02	2.3	1196	2.99E-03
14	2016-09-02	2.3	989	2.47E-03
15	2016-09-02	2.3	996	2.49E-03
16	2016-08-31	4.1	1417	3.54E-03
17	2016-08-31	4.1	1373.9	3.43E-03
18	2016-08-31	4.1	1231	3.08E-03
19	2016-08-31	4.1	1216	3.04E-03
20	2016-08-31	4.1	1384	3.46E-03
21	2016-08-31	4.1	1131	2.83E-03
22	2016-08-31	4.1	1243	3.11E-03
23	2016-08-31	4.1	1099	2.75E-03
24	2016-08-31	4.1	1048	2.62E-03
25	2016-08-31	4.1	1458	3.65E-03
26	2016-08-31	4.1	1300	3.25E-03
27	2016-08-31	4.1	1294	3.24E-03
28	2016-08-31	4.1	1206	3.02E-03
29	2016-09-01	5.1	1585.7	3.96E-03
30	2016-09-01	5.2	1215	3.04E-03
31	2016-09-01	5.2	1265	3.16E-03
32	2016-09-01	5.2	1513	3.78E-03
33	2016-09-01	5.2	1188	2.97E-03
34	2016-09-01	5.2	1159	2.90E-03
35	2016-09-01	5.2	1787	4.47E-03
36	2016-09-01	5.3	1449	3.62E-03
37	2016-09-03	6.1	1138	2.85E-03
38	2016-09-03	6.1	995.3	2.49E-03
39	2016-09-03	6.1	1154	2.89E-03

40	2016-09-03	6.1	779	1.95E-03
41	2016-09-03	7.1	1063	2.66E-03
42	2016-09-03	7.1	1079	2.70E-03
43	2016-09-03	2.3	962	2.41E-03
44	2016-08-30	2.3	1017.1	2.54E-03
45	2016-08-30	11.1	1217	3.04E-03
46	2016-08-30	11.1	1026	2.57E-03
47	2016-08-30	11.1	1642	4.11E-03
48	2016-08-30	11.1	1453	3.63E-03
49	2016-08-30	11.1	1467	3.67E-03
50	2016-08-30	11.1	1398	3.50E-03

¹ L'otolithe est un carbonate (CaCO_3), sa masse est donc constituée à 40 % de Ca. Une concentration de 400 000 ppm est donc assumée pour calculer le ratio Sr/Ca.