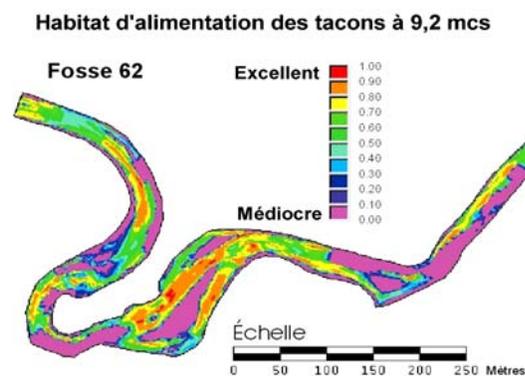


Annexe 2 : Les faits saillants des résultats 1995-1999

Qualité de l'habitat

L'un des événements majeurs ayant certainement perturbé la qualité de l'habitat de la branche Principale de la rivière Sainte-Marguerite est sa rectification imputable à la construction de la route 172 reliant Sacré-Cœur et Chicoutimi. Il est possible d'étudier ces variations par l'étude comparative des délaissés (méandres abandonnés) et le cours actuel de la rivière. Cette étude paléoenvironnementale des délaissés indique que, depuis les années 1960, la rivière a soutenu en réaction aux coupures de méandres approximativement 1m d'incision (abaissement) du lit entre les km 50-54 et jusqu'à 2 m d'accumulation (rehaussement du lit) autour des km 47-49. **Des simulations des patrons de transport actuels du gravier indiquent que le processus d'encaissement du lit vers l'amont persiste encore, quoiqu'à un rythme beaucoup plus faible qu'immédiatement après les rectifications.** De plus, le calibre médian de substrat de surface sur les frayères a doublé (passant de 20 mm à 40 mm) depuis 1960 autour du km 51, des suites de l'encaissement.

Le CIRSA apparaît comme chef de file en matière de modélisation de l'habitat des poissons. Le logiciel de calcul d'habitat HABIOSIM élaboré dans le cadre d'un partenariat avec le ministère de



*Modélisation des habitats
(figure M.Leclerc, INRS-eau)*

l'Environnement du Québec a été prototypé dans sa version Alpha 1.0. Sa validation s'est effectuée à partir de données du CIRSA. **Il est utilisé de concert avec HYDROSIM-MODELEUR qui permet de tenir compte le terrain et de simuler les courants dans le cours d'eau.** Parmi les développements récents notons que le modèle d'habitat basé sur la méthode de la régression logistique explique 86% des variations locales de la densité de tacons en comparaison de 26 % pour la méthode traditionnelle des courbes de préférences. **La**

modélisation des habitats demeure un outil d'avant-garde dans les études d'impacts reliées aux modifications de débits des rivières à saumon (gestion des barrages). L'équipe du CIRSA contribuera activement au développement de ces outils de gestion.

Réseau trophique

La fertilisation des cours d'eau est un outil pour étudier la nature et l'étendue de la production primaire (algues et plantes) et secondaire (insectes aquatiques) des rivières à saumon, et une technique potentielle pour accroître la production des saumonneaux. Le CIRSA a entrepris en 1996 et 1997 une étude sur l'impact de la fertilisation sur deux ruisseaux de la rivière Sainte-Marguerite par l'ajout d'éléments nutritifs (phosphore). Pendant la fertilisation: le périphyton (algues, plantes) et les insectes ont augmenté en nombre, la biomasse des insectes brouteurs a augmenté de trois à cinq fois, le nombre de saumons juvéniles et d'ombles de fontaine a également augmenté, de même que leur croissance, dans les sections à canope ouvert seulement. **Ainsi, la fertilisation semble être un outil efficace pour augmenter la production de saumonneau. L'étude montre aussi que les insectes aquatiques et les poissons disposent de concentrations plus élevées de lipides corporels dans les sections fertilisées. Ces réserves lipidiques dénotent des poissons en meilleures conditions, ce qui est généralement associés à de meilleurs taux de survie en rivière et lors de leur migration en mer.**



Trappe d'échantillonnage (Photo A. Boivin)

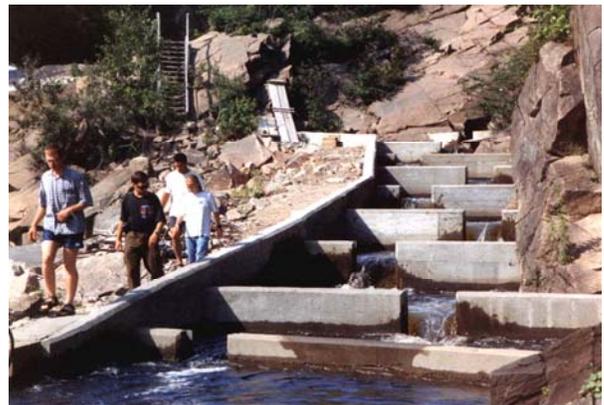
En règle générale, on croit que le saumon atlantique provenant des rivières d'Amérique du Nord s'alimente dans l'Atlantique du nord-ouest—c'est-à-dire sur les Grands Bancs de Terre-Neuve, dans la Mer du Labrador et le long de la côte ouest du Grönland—avec une faible proportion (moins de 1%) se répartissant à l'est vers l'Islande et les Îles Faroe. Ces conclusions sont tirées d'études de marquage du saumon en mer et du suivi des adultes retournant en rivière. Malheureusement, le nombre de saumons étiquetés et le nombre d'étiquettes récupérées sont généralement beaucoup trop faibles pour fournir un portrait détaillé de la destination marine des saumons de chaque rivière et de la variation annuelle de la répartition en mer. L'utilisation du radio-isotope du Césium permet de palier à ce manque. Il est réparti selon un gradient de concentration est-ouest dans l'océan Atlantique, l'Atlantique-Est présentant les concentrations les plus élevées en comparaison du nord-ouest. Environ 43% des 61 saumons analysés en 1995 et 1996 de la rivière Sainte-Marguerite démontraient des concentrations correspondantes aux zones de concentration de l'Atlantique-Est.

Près de 28% des saumons montraient des valeurs supérieures à 1,3 Bq/kg; la plupart d'entre eux portaient une "signature" de césium laissant supposer qu'ils se sont alimentés dans les eaux européennes, soit dans la Mer du Nord ou au large de la côte ouest de la Norvège. **Ainsi cette technique, jumelée à d'autres traceurs, pourrait avoir un potentiel énorme pour améliorer nos connaissances sur la vie en mer du saumon atlantique indigène, et sur l'influence des conditions océaniques sur la survie et les patrons de migration de l'espèce.**

Génétique des populations

Les saumons de la rivière Sainte-Marguerite sont divisés en sous-populations. Celles-ci ne correspondent pas aux principales branches (Nord-Est et Principale) mais plutôt aux nombres et à la distribution d'aires de reproduction dans le système. Ainsi, une plus grande différence génétique a été observée entre les sites, même lorsque séparés que par une vingtaine de kilomètres seulement, qu'entre échantillons d'un même site prélevés dans différentes cohortes. **Ces résultats suggèrent que la caractérisation des stocks de saumon peut être beaucoup plus fine qu'on ne le pensait.**

L'une des méthodes courantes pour gérer et assurer la pérennité des populations de saumon, ainsi que son intégrité génétique, est le dénombrement des géniteurs. **Le CIRSA a démontré par ces études sur la branche Nord-Est que le simple décompte des géniteurs surestime d'environ 5 fois la capacité de maintien de la diversité génétique du stock de saumon recensé à la passe migratoire.**



*Passe migratoire sur la branche Nord-Est
(Photo A. Boivin)*

Structure démographique

Le Québec dispose à ce jour de très peu de données à long terme sur les populations de saumons et ces relations avec les variables environnementales. On compte au Québec seulement trois rivières où le ministère effectue des estimés de production de saumonnetaux et de leur taux de survie en mer. L'un des objectifs majeurs du CIRSA lors de son démarrage était d'établir une base de données à long terme sur la rivière Sainte-Marguerite. En 1997, le CIRSA a effectué ses premiers estimés. La production de saumonnetaux de la branche Nord-Est augmente depuis 1997 : de 45 000 à près de 65 000 en 1999. Les saumonnetaux de la branche Nord-Est sont plus jeunes et à la fois plus grands et en meilleures conditions que ceux de la branche Principale, qui se caractérisent par une production plus faible. Ces différences seraient attribuables à une meilleure qualité d'habitats sur la branche Nord-Est.

Le cycle vital du saumon atlantique est caractérisé par la présence de mâles précoces lors de la reproduction. **Le CIRSA a démontré que ces tacons mâles fertilisent jusqu'à 20 % des œufs et que les alevins issus de mâles précoces montrent des taux de croissance plus élevés en comparaison de mâles anadromes.** Les différences métaboliques entre les alevins des deux groupes s'accroissent à la fin du processus d'absorption des réserves du vitellum. Cet avantage de croissance des alevins se maintient au cours du stade tacon. On dénote également que les tacons mâles présentant les meilleures croissances sont plus susceptibles de développer la précocité sexuelle. Nous avons démontré qu'environ 70% et 40% des mâles âgés respectivement de 2+ et 1+ atteignent la maturité sexuelle. En conséquence, le stade saumonnetau est caractérisé par une proportion de



Tacons mâles précoces (Photo A. Boivin)

femelles allant de 54% à 78%. Ce biais est lié à la mortalité des mâles précoces associée à leur investissement et à leur comportement pour la reproduction. **L'impact de la précocité sexuelle des mâles est donc une variable importante qui influence la production et le retour de grands saumons.** Le CIRSA poursuit ses travaux afin de clarifier ces facteurs.

Anadromie chez l'omble de fontaine

Plusieurs rivières à saumon sont caractérisées par la présence de populations de truites de mer (ombles de fontaine anadromes). Le CIRSA a entrepris en 1998 une étude afin d'élucider les déterminismes de l'anadromie et les relations entre la production d'omble de fontaine et du saumon atlantique.

Les données préliminaires recueillies en 1998 et 1999 montrent que les formes résidentes et anadromes de la rivière Sainte-Marguerite sont fertiles et peuvent se reproduire entre elles; ce qui appuie l'hypothèse selon laquelle les deux formes font partie d'une seule et même population. La dévalaison de l'omble de fontaine a lieu à la mi-mai, suite à la débâcle et avant la dévalaison du saumon atlantique. La première dévalaison aurait lieu à 1 ou 2 ans, à une taille moyenne de 10 cm. Après la dévalaison, les juvéniles passent la fin du printemps et le début de l'été dans la baie Sainte-Marguerite (période de croissance et d'acclimatation à l'eau salée), et gagnent des zones plus profondes et de salinité plus élevée pour se distribuer dans l'ensemble du fjord du Saguenay. **Selon des estimés préliminaires, la baie Sainte-Marguerite présente, au minimum, 2 fois plus de biomasse d'invertébrés que la rivière Sainte-Marguerite et ses tributaires. Ceci explique les croissances records observées chez les ombles anadromes : de 80 à 100 % d'accroissement en longueur durant leur premier séjour estival dans le Saguenay.** À cette forte croissance est associée une fécondité élevée : 1,000 à 3,500 œufs chez des femelles anadromes de 3 à 5 ans contre 80 à 700 œufs chez des femelles résidentes du même âge. C'est généralement après deux étés de croissance en eau salée que les futurs géniteurs entreprennent leur montaison en rivière en juin et juillet, en vue de la fraie du mois d'octobre, alors que les juvéniles ne remontent en rivière qu'à la fin de l'été et à l'automne. Suivant la reproduction, une proportion d'ombles regagne le Saguenay tandis qu'une autre séjournera en rivière pour la période hivernale.



Seinage dans la Baie Sainte-Marguerite (Photo N. Aubin-Horth)