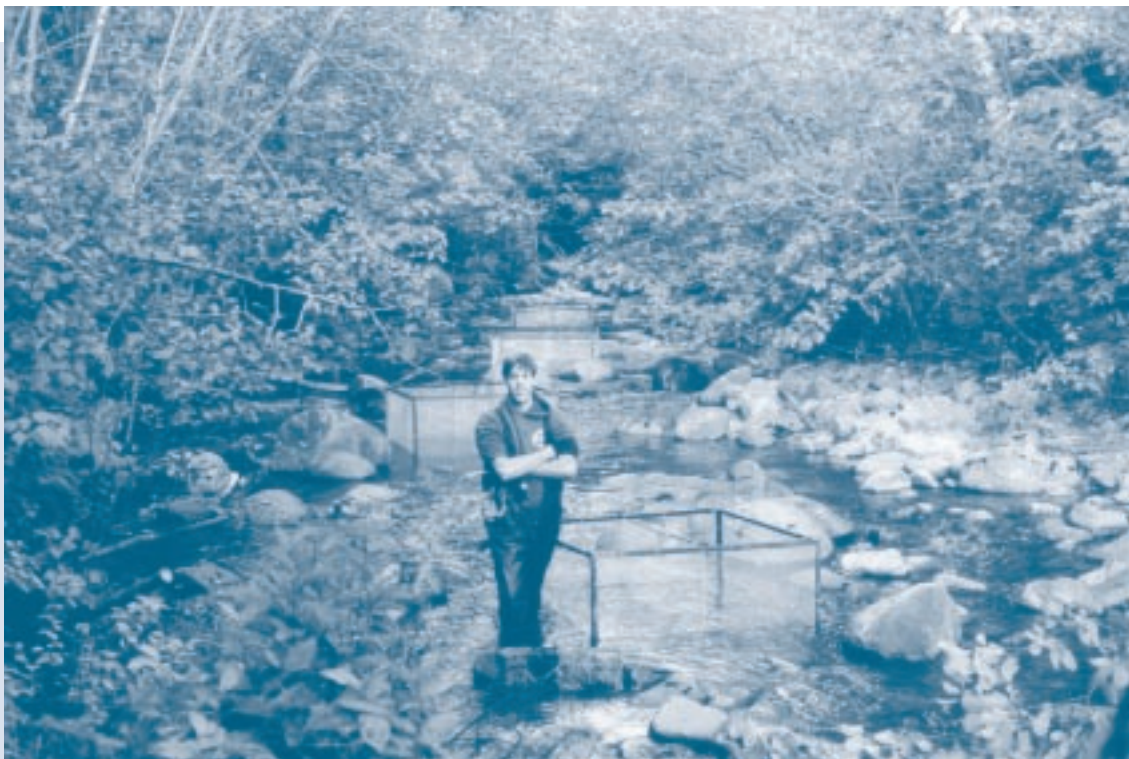


RAPPORT ANNUEL

ANNUAL REPORT

1997-1998



CENTRE INTERUNIVERSITAIRE
DE RECHERCHE SUR LE
SAUMON ATLANTIQUE

MEMBRES ET PERSONNEL

MEMBERS AND STAFF

Les chercheurs / *principal investigators*

Julian J. Dodson (directeur scientifique)
Département de biologie
Université Laval, Sainte-Foy
Tél.: (418) 656-3289
julian.dodson@bio.ulaval.ca

Normand Bergeron
Institut national de la recherche scientifique
INRS-géoressource, Sainte-Foy
Tél.: (418) 654-3703
nbergeron@gsc.emr.ca

Louis Bernatchez
Département de biologie
Université Laval, Sainte-Foy
Tél.: (418) 656-3402
louis.bernatchez@bio.ulaval.ca

Daniel Boisclair
Département des sciences biologiques
Université de Montréal, Montréal
Tél.: (514) 343-6762
boisclad@ere.umontreal.ca

Michel Lapointe
Département de géographie
Université McGill, Montréal
Tél.: (514) 398-4959
lapointe@felix.geog.mcgill.ca



photo : Julian J. Dodson

Michel Leclerc
Institut national de la recherche scientifique
INRS-eau, Sainte-Foy
Tél.: (418) 654-2555
michel_leclerc@inrs-eau.quebec.ca

Asit Mazumder
Département des sciences biologiques
Université de Montréal, Montréal
Tél.: (514) 343-2286
mazumdea@ere.umontreal.ca

Joseph Rasmussen
Département de biologie,
Université McGill, Montréal
Tél.: (514) 398-6467
jrasmu@bio1.Lan.mcgill.ca

Marco Rodriguez
Département de biologie
Université du Québec à Rimouski, Rimouski
Tél.: (418) 723-1986 poste 1468
marco_rodriguez@uqar.quebec.ca

Personnel / *Staff*

Dany Bussières
*gérant-coordonnateur de la recherche /
station manager and research co-ordinator*

André Boivin
*responsable des opérations de terrain /
field officer*

Colette Dufour
aide-cuisinière

Albertine Gauthier
chef-cuisinière

André Gauthier
entretien général de la station

Colette Gauthier
entretien ménager, aide-cuisinière

No ella Gauthier
aide-cuisinière, entretien ménager



AU SUJET DU CIRSA

(CENTRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHE SUR LE SAUMON ATLANTIQUE)

La station de recherche du CIRSA se trouve sur les bords de la rivière Sainte-Marguerite, près de Sacré-Cœur-sur-le-fjord-du-Saguenay. La rivière se jette dans la baie Sainte-Marguerite située sur la rive nord du fjord du Saguenay, 25 km en amont de sa confluence avec l'estuaire du Saint-Laurent. La station est composée de maisons mobiles réaménagées en hébergement pour 30 personnes, en cuisine et salle à dîner, en laboratoires et installations sanitaires. La station dispose également d'un gazebo et d'un hangar d'entreposage.

Conçu en 1994 et inauguré pendant l'été 1995, le CIRSA regroupe une équipe pluridisciplinaire de chercheurs dont les travaux sont consacrés à l'étude de l'écologie du saumon Atlantique. Le CIRSA est le résultat des initiatives conjointes de la compagnie ALCAN, du gouvernement du Québec (ministère de l'Environnement et de la Faune), de la Fédération québécoise pour le saumon Atlantique, la Fondation de la faune du Québec, de la municipalité de Sacré-Cœur-sur-le-fjord-du-Saguenay et des corporations de pêche régionales, tous intéressés à la création d'un centre de recherche permanent consacré au développement durable du saumon Atlantique. Le programme initial de recherche du CIRSA est échelonné sur une période de trois ans et porte sur l'étude des facteurs environnementaux et génétiques qui contrôlent la production des saumons en eau douce. Le projet de recherche touche à tous les niveaux de l'écosystème fluvial : la limnologie, l'écologie des poissons, l'éco-hydraulique et la génétique moléculaire. L'évolution future du centre est assurée par un conseil scientifique et la station est administrée par une corporation à but non-lucratif, la Corporation de soutien aux initiatives de recherche sur le saumon Atlantique (CIRSA) inc. De plus, le Fonds de recherche interuniversitaire sur le saumon Atlantique (FRISA inc.) est à pied d'œuvre dans la recherche de fonds de recherche pour le CIRSA. 




photo : André Boivin

ABOUT CIRSA

(CENTRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHE SUR LE SAUMON ATLANTIQUE)

The research station of CIRSA is located close to the shores of the Sainte-Marguerite River near Sacré-Cœur-sur-le-fjord-du-Saguenay, Quebec. The river flows into Baie Sainte-Marguerite situated on the north shore of the Saguenay fjord 25 km upstream of its confluence with the St. Lawrence estuary. The station is composed of converted trailers providing accommodation for 30 people, a staffed kitchen and dining hall, two laboratories, toilet and shower facilities, a gazebo and a storage hangar.

Conceived in 1994 and inaugurated during the summer of 1995, CIRSA is a multidisciplinary research team dedicated to the study of Atlantic salmon ecology. CIRSA is the result of the combined initiatives of ALCAN, the government of Québec (Ministère de l'environnement et de la faune), the Fédération Québécoise pour le Saumon Atlantique and the Fondation de la Faune du Québec, and local concerns (municipality of Sacré-Cœur and local fishing clubs) all interested in the creation of a permanent research center dedicated to the sustainable development of Atlantic salmon. The initial 3-year research program of CIRSA was dedicated to the study and modeling of selected aspects of the environmental and genetic control of salmon production in fresh waters. This whole ecosystem approach

involves expertise in fluvial geomorphology, limnology, fish ecology, ecohydraulics and molecular genetics. The future evolution of CIRSA is assured by a Scientific Advisory Committee and the field station is administered by a private, non-profit corporation, the Corporation de soutien aux initiatives de recherche sur le saumon Atlantique (CIRSA) Inc. In addition, the Fonds de recherche interuniversitaire sur le saumon Atlantique (FRISA) Inc. was created to raise money to insure the financial autonomy of CIRSA in the future. 

BUDGET CIRSA AU 31 MARS 1998**CIRSA budget AS of MARCH 31 1998**

	Cirsa inc.	Cirsa-subsventions
Revenus / Revenue		
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada / <i>Natural sciences and engineering research council of Canada</i>		275 000
Fondation de la faune du Québec	42 500	
Alcan	61 450	70 000
Autres	5 882	1 300
Total / Total	109 831	346 300
Dépenses / Expenditures		
Salaires / Salaries		
Bourses d'étudiants / <i>Scholarships</i>		131 183
Assistants et professionnels / <i>Undergraduates and professionnals</i>		64 332
Personnel de soutien / <i>Station personel</i>	58 684	44 872
Équipements / Equipments		
Achat ou location / <i>Purchase or rental</i>		50 013
Matériel et fournitures / <i>Material and supplies</i>	6 620	24 453
Réunions / <i>Cirsa Meetings</i>		1 576
Coûts d'analyse / <i>Analysis costs</i>		27 128
Fonctionnement de la station / <i>Field station</i>	36 618	
Administration / <i>Administration</i>	4 716	2 743
	106 638	346 300
Solde / Balance	3 194	0

LES PARTENAIRES / PARTNERS

Alcan	Corporation municipale de Sacré-Coeur-sur-le-fjord-du-Saguenay
Association de la rivière Sainte-Marguerite inc.	Corporation de pêche Sainte-Marguerite
<i>Atlantic Salmon Federation</i>	Fédération québécoise pour le saumon Atlantique
Boisaco	Fondation de la faune du Québec
Bureau fédéral de développement régional (Québec)	Fonds décentralisé de création d'emplois de la Côte-Nord
Centre de recherche industriel du Québec	Fonds de recherche interuniversitaire sur le saumon Atlantique (FRISA) inc.
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (<i>Natural Sciences and Engineering Research Council</i>)	Hydro-Québec
Conseil régional de développement de la Côte-Nord	Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec
Corporation de soutien aux initiatives de recherche sur le saumon Atlantique (CIRSA) inc.	Station piscicole de Tadoussac

RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS

Fréquentation du centre

En 1995, le CIRSA a accueilli ses premiers participants le 17 juin. En moyenne, 15 personnes par jour ont travaillé à la station du 17 juin au 31 août 1995, pour un total de 1 125 personnes-jours. En 1996, la fréquentation a doublé. La station a opéré entre le 1^{er} mai et le 15 octobre, pour un total de 2 435 personnes-jours. En 1997, la fréquentation a encore augmenté, plus de 2 700 personnes-jours ont été enregistrées entre le 1^{er} mai et le 31 octobre. 🐟

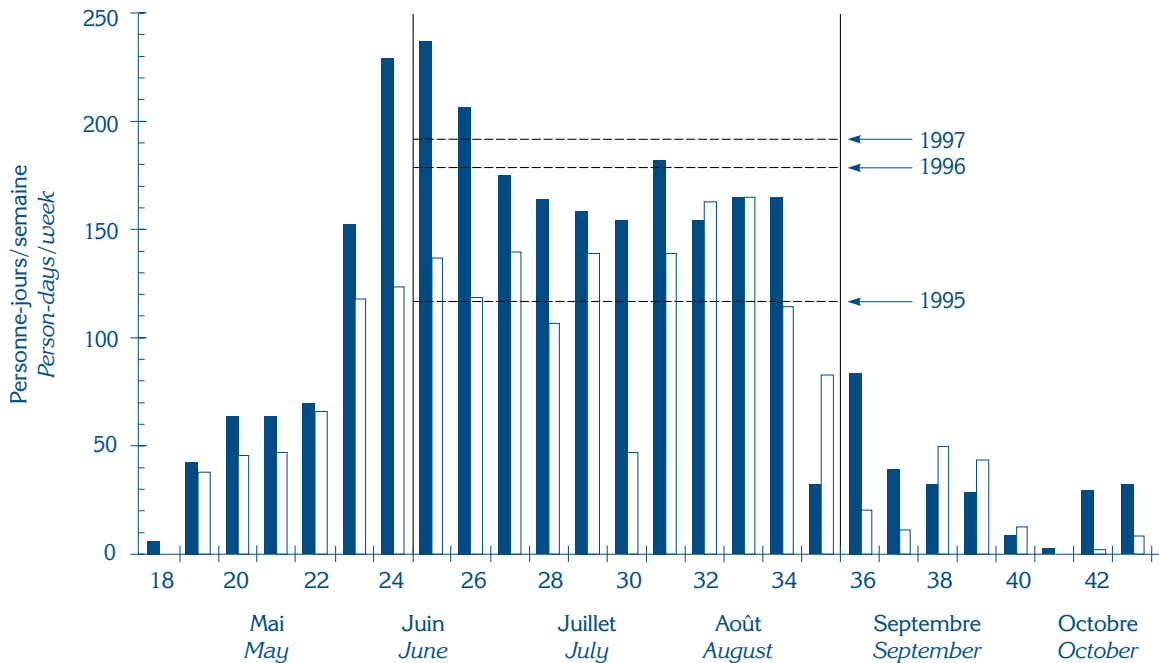
SUMMARY OF ACTIVITIES

Occupation rate

In 1995, CIRSA welcomed its first participants on June 17. On average, 15 people per day worked at the center from June 17 to August 31, 1995 representing a total of 1 125 person-days logged during the first summer of operation. In 1996, the occupation rate doubled. The station operated between May 1 and October 15 for a total of 2 435 person-days. In 1997, the occupation increased yet again to 2 700 person-days logged between May 1 and October 31. 🐟

Fréquentation hebdomadaire à la station en 1997. Le nombre de personnes-jours enregistré par semaine à la station de recherche du CIRSA en 1996 (histogrammes ouvertes) et en 1997 (histogrammes noirs). Les lignes horizontales représentent la fréquentation moyenne par semaine pendant la période du 6 juin au 31 août en 1995, 1996 et 1997. La fréquentation maximale est de 30 personnes par jour (210 personnes-jours par semaine).

Occupation at the field station in 1997, presented on a weekly basis. The number of person-days logged weekly at the CIRSA research station in 1996 (open histograms) and 1997 (black histograms). Horizontal lines illustrate the average weekly occupation rate for the period June 6 to August 31 (vertical lines) for 1995, 1996 and 1997. CIRSA has beds for 30 people per day (maximum occupation rate of 210 person-days per week).



TRAVAUX DE RECHERCHE

Débutant en 1996, les projets de recherche du CIRSA ont été regroupés sous quatre thèmes : la qualité de l'habitat, le réseau trophique, la génétique des populations et la structure démographique des populations. Ce regroupement fut effectué afin de promouvoir la collaboration entre les chercheurs et de maximiser les interactions pluridisciplinaires.

RESEARCH

Beginning in 1996, the research projects conducted by CIRSA were pooled according to four themes: habitat quality, trophic relationships, population genetics and population demographics. This was done to foster greater collaboration among the principal investigators and students and to maximise multidisciplinary interactions.



photo : André Boivin

THÈME 1 : QUALITÉ DE L'HABITAT

Chercheurs impliqués : Daniel Boisclair, Michel Lapointe, Michel Leclerc, Normand Bergeron.


L'objectif principal de cette collaboration est l'évaluation des facteurs environnementaux de la qualité de l'habitat des saumons juvéniles, et le développement de modèles de préférence d'habitat qui peuvent être utilisés pour évaluer la productivité des rivières et les conséquences des modifications d'habitat. Cette approche regroupe la modélisation d'habitat et la modélisation bioénergétique. Ce projet implique la collaboration étroite de Michel Leclerc en ce qui a trait à la modélisation hydrodynamique numérique des variables physiques, de Michel Lapointe pour la description hydrologique, géomorphologique et morphométrique de la rivière, de Daniel Boisclair pour l'estimation des préférences d'habitat des saumons et l'évaluation des conséquences bioénergétiques de la répartition des poissons, et de Normand Bergeron pour l'évaluation de la qualité des habitats en conditions hivernales.

THEME 1 : HABITAT QUALITY


Collaborating members : Daniel Boisclair, Michel Lapointe, Michel Leclerc, Normand Bergeron.

The general objective of this theme is to assess the environmental determinants of habitat quality for juvenile salmon and develop habitat suitability models that may be used to assess the productivity of rivers and the consequences of habitat modification. The approach adopted combines bioenergetics and habitat modeling. The work involves the close collaboration of Michel Leclerc for hydrodynamic numerical modeling of physical variables, Michel Lapointe for the description of river hydrology, geomorphology and morphometry, Daniel Boisclair for estimating salmon habitat preference and assessing the bioenergetic consequences of fish distribution and Normand Bergeron for evaluating the quality of habitat under winter conditions.

Faits saillants des résultats

- Le débit, la température et la profondeur de l'eau expliquent 75 % du taux de consommation de nourriture des tacons de saumon.
- Entre 30 et 40 % de la variabilité spatiale dans l'habitat des juvéniles sur le tronçon principal est liée à l'amplitude verticale des seuils; les seuils plus hauts créent en amont des conditions hydrauliques idéales pour les juvéniles (large zone mouillée avec des profondeurs et vitesses modérées).
- Dans deux secteurs d'étude dont les berges ont été partiellement stabilisées en 1993-94, il y a eu plus de 20 cm d'érosion sur 20 % de l'aire totale des frayères lors de la crue modérée de mai 1997 (réurrence de 8 ans).
- L'étude paléoenvironnementale dans les délaissés créés lors de la construction de la route le long du tronçon principal indique que la rectification du tracé a entraîné une incision du lit approchant 1 m dans ce secteur depuis 35 ans, menaçant d'exposer des argiles marines au détriment de l'habitat des saumons.
- Au printemps 1997, le frazil accumulé au cours de l'hiver a provoqué l'érosion du substrat qui a recouvert de sédiments fins les nids du saumon, provoquant de forte mortalité des œufs sur la branche nord-est. 

Key findings

- *Flow rate, water temperature and water depth predict 75% of the food consumption rates of salmon parr.*
- *Between 30 and 40% of the spatial variability in the distribution of juvenile habitat on the main stem is tied to the amplitude of the riffle in a given sector; high amplitude riffles enhance juvenile habitat upstream, creating large wetted widths, moderate flow depths and velocities.*
- *In two recently stabilized sectors of the river, the moderate, May 1997 freshet (recurrence period 8 years) triggered more than 20 cm of spawning bed erosion over 20% of the total spawning bed area in these sectors.*
- *Paleoenvironmental studies in the oxbow lakes that were created during the construction of the highway along the main stem of the river indicate that meander rectifications triggered almost 1 m of downward bed incision in the last 35 years, potentially exposing marine clays and threatening salmon habitat.*
- *In the spring of 1997, high egg mortality in the north-east branch was largely due to the erosion of nests and the accumulation of fine sediments during the spring flood caused by the build-up of frazil ice immediately upstream of the spawning grounds.* 

Étudiants de 2^e et 3^e cycles / Graduate students

Frédéric Burton (Ph. D. avec D. Boisclair)
Patrice Carbonneau (Ph. D. avec N. Bergeron)
Ken Dion (M. Sc. avec M. Lapointe)
Brett Eaton (M. Sc. avec M. Lapointe)
Jean-Christophe Guay (M. Sc. avec D. Boisclair et M. Lapointe)
Hérik Julien (M. Sc. avec N. Bergeron)
Julie Lafleur (M. Sc. avec M. Leclerc)
Christian Latulipe (Ph. D. avec M. Lapointe)
Daniel Rioux (M. Sc. avec M. Leclerc)
Tracey Talbot (M. Sc. avec M. Lapointe)

THÈME 2 : LE RÉSEAU TROPHIQUE

Chercheurs impliqués : Asit Mazumder, Joseph Rasmussen, Marco Rodriguez.

La fertilisation des ruisseaux est un outil pour étudier la nature et l'étendue de la production primaire et secondaire des saumons et une technique potentielle pour accroître la production des saumoneteaux et par conséquent des adultes. En 1996 et 1997, nous avons ajouté du phosphore sur une base continue dans une section de 1 km de deux tributaires (Allaire et Morin) afin d'augmenter la concentration ambiante de phosphore de 10 mg/litre au point d'injection. Nous avons désigné une section témoin d'un km en amont de ce point et une section fertilisée d'un km en aval de ce point. Avant le début de la fertilisation, à la mi-juin, nous avons amassé nos premiers échantillons pré-fertilisation, et nous avons établi

THEME 2 : Trophic relationships

Collaborating members : Asit Mazumder, Joseph Rasmussen, Marco Rodriguez.

Stream fertilisation is a tool to study the nature and magnitude of primary and secondary productivity in salmon streams and a potential technique to enhance smolt and associated adult production. In 1996 and 1997, we added phosphate on a continuous basis to one km sections of two streams (Allaire and Morin) to increase the ambient concentration of phosphate by 10 µg/liter at the point of addition. We designated 1 km upstream as the unfertilised zone and 1 km downstream of this point as the fertilised zone. Before starting fertilisation in mid June, we collected our first pre-fertilisation samples and conducted intensive sampling once a month until 15 September. The intensive sampling involved



photo : Nacida Aubin-Horth

un protocole d'échantillonnage à tous les mois subséquents jusqu'au 15 septembre. L'échantillonnage intensif comportait des mesures de densité, de distribution de taille, de détermination de sexe, de taux de croissance et de déplacement des saumons juvéniles et des ombles de fontaine, de périphyton, d'insectes benthiques et dérivants, et d'analyse chimique et biochimique.

Faits saillants des résultats

- La fertilisation a augmenté de façon significative les densités du périphyton, des invertébrés

the density, size-distribution, sex determination and growth increments of juvenile salmon and brook charr, and the collection of periphyton, benthic and drifting insects, and fish for the various chemical and biochemical analyses.

Key findings


- Fertilisation substantially enhanced the densities of periphyton and aquatic invertebrates, and the densities of juvenile salmon and brook charr in comparison to the unfertilised control sections.


aquatiques, des tacons de saumon et de l'omble de fontaine en comparaison avec les sections non-fertilisées.

- L'augmentation de densité de poissons dans les sections fertilisées reflète l'établissement des migrants saisonniers en amont plutôt qu'un mouvement local des zones non-fertilisées vers les zones fertilisées.



photo : FQSA

- Les bas niveaux de l'isotope stable N^{15} du périphyton et des invertébrés des sections fertilisées comparés aux sections non-fertilisées suggèrent que la nouvelle production est principalement autotrophique.
- Les poissons et les invertébrés aquatiques montrent des concentrations significativement plus élevées de lipides corporels dans les sections fertilisées.
- Les tacons s'alimentent préférentiellement d'invertébrés benthiques, alors que les ombles préfèrent les insectes terrestres; les saumons juvéniles montrent des taux de consommation de nourriture deux fois plus élevés que ceux de l'omble de fontaine. 

- Increase in the densities of fish in the fertilised zone reflect the settlement of seasonal upstream migrants rather than local movements from unfertilised to fertilised zones.
- Significantly lower levels of the stable isotope N^{15} in periphyton and insects from fertilised zones relative to unfertilised zones indicate that the greater production was largely autotrophic in nature.
- Total lipids in fish and invertebrates were significantly higher in the fertilised zones relative to unfertilised zones.
- Juvenile salmon preferred more benthic insects while brook charr preferred more terrestrial stages of insects; juvenile salmon had food consumption rates 2 times greater than that of brook charr. 

Étudiants de 2^e et 3^e cycles / Graduate students

Christian Langlois (M. Sc. avec M. Rodriguez)
David Maynard (M. Sc. avec A. Mazumder)
Simon Trépanier (Ph. D. avec M. Rodriguez, N. Bergeron et A. Mazumder)
Strahan Tucker (M. Sc. avec J. Rasmussen)
Sier-Chang (M. Sc. avec A. Cattaneo, professeur associé
Université de Montréal)
Zhongyan Weng (Ph. D. avec A. Mazumder et J. Rasmussen)

Chercheur postdoctoral / Postdoctoral fellow

Dr. Nandita Mookerji (subventionné par le GRIL, en collaboration avec J. Rasmussen et M. Rodriguez)

THÈME 3 : GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS

Chercheurs impliqués : Louis Bernatchez et Julian J. Dodson.

Les projets de recherche liés à la génétique des populations de saumons visaient initialement à 1) estimer le succès reproducteur associé aux différentes stratégies de reproduction des mâles, et 2) effectuer une analyse des fluctuations temporelles de la variance génétique entre les cohortes pour une même population, de manière à quantifier l'efficacité des méthodes indirectes d'estimation de la taille effective de population (N_e). Globalement, nous avons atteint avec succès nos objectifs initiaux. De plus, avec le financement d'autres sources, nous avons considérablement étendu nos objectifs de recherche à d'autres volets importants pour la conservation génétique du saumon Atlantique.

THEME 3 : POPULATION GENETICS

Principal investigators : Louis Bernatchez and Julian J. Dodson.

Research projects related to salmon genetics were initially planned to i) estimate reproductive success associated with different male reproductive strategies, and ii) perform a temporal analysis of genetic variance among cohorts of a same population in order to quantify the efficiency of several indirect methods for estimating effective population size. Globally, our initial objectives have all been successfully reached. Furthermore, the funding of this project, along with other resources, allowed us to considerably expand our research to other important issues related to the conservation genetics of Atlantic salmon.



photo : André Boivin


Faits saillants des résultats

- La taille des alevins, issus de mâles précoces, de l'éclosion à 50 jours de vie est significativement plus élevée que celle des mâles anadromes; de plus, le taux de croissance de ceux-ci est plus grand de l'éclosion à la résorption du sac vitellin.
- Les saumons de la rivière Sainte-Marguerite sont divisés en sous-populations génétiquement


Key findings

- The size of precocious parr progeny was significantly greater than that of anadromous males, both at hatching and after 50 days of growth; a higher growth rate from hatching to yolk sac absorption was also observed for precocious parr progeny.
- Salmon in the Sainte-Marguerite River are composed of genetically distinct sub-populations;

distinctes; les échantillons d'alevins d'années différentes se regroupent pour quatre des sept sites étudiés, appuyant l'hypothèse voulant que la structure génétique des saumons dans une rivière soit déterminée par le nombre d'ensembles frayère/aire d'alevinage.

- Le simple décompte de géniteurs surestime d'environ 5 fois la capacité de maintien de la diversité génétique du stock de saumons recensé à la passe migratoire située sur le tronçon nord-est de la rivière Sainte-Marguerite. 

samples of fry from different years clustered for 4 of the seven sampling sites supporting the hypothesis that the genetic structure of salmon within a river is determined by the number of spawning and fry-rearing areas.

- *The simple count of reproductive adult fish underestimates by a factor of 5 the potential of maintaining genetic diversity of the salmon population sampled at the fish ladder located on the north-east branch of the Sainte-Marguerite River.* 

Étudiants de 2^e et 3^e cycles / Graduate students

Pierre-Michel Fontaine (*Ph. D. avec J. J. Dodson et L. Bernatchez*)

Dany Garant (*Ph. D. avec J. J. Dodson et L. Bernatchez*)

Nathalie Tessier (*Ph. D. avec L. Bernatchez*)

Assistants de recherche / Research assistants

Francoise Colombani (*avec J. J. Dodson*)

Pierre Duchesne (*avec L. Bernatchez*)

Sylvain Martin (*avec L. Bernatchez*)

THÈME 4 : STRUCTURE DÉMOGRAPHIQUE

Sous la responsabilité de : Julian J. Dodson, Joe Rasmussen, Gilles Gauthier (Centre d'Études Nordiques), Dany Bussièrès (gérant-coordonnateur de la recherche) avec la contribution de tous les autres membres du CIRSA.


Le programme de suivi du CIRSA est conçu pour fournir une banque de données à long terme qui servira éventuellement à étudier les relations entre la variabilité environnementale, la production de saumonnetaux et l'abondance et la structure démographique des adultes à la montaison. Les objectifs spécifiques sont de documenter la densité et la structure démographique des tacons, des saumonnetaux émigrants et des adultes, et d'enregistrer les principales caractéristiques physiques de la rivière Sainte-Marguerite. De plus, des projets visent à documenter l'influence des événements au début du cycle vital sur la croissance, la mortalité et le développement de la précocité sexuelle des mâles. Ce programme de recherche comporte également l'étude de la mortalité sélective selon la taille des tacons causée par la prédation par le Grand Harle.

THEME 4 : POPULATION DEMOGRAPHICS


Under the responsibility of: Julian J. Dodson, Joe Rasmussen, Gilles Gauthier (Centre d'Études Nordiques), Dany Bussièrès (station manager and research co-ordinator) with the contributions of all other members of CIRSA.

The monitoring program of CIRSA is designed to provide a long-term data base that will eventually be used to study the relationship between environmental variability, smolt production and the abundance and demographic structure of returning adults. Specific objectives are to document the density and demographic structure of parr, outmigrating smolts and returning adults, and to monitor the principal physical characteristics in the Sainte-Marguerite River. In addition, projects are conducted to document the influence of early life-history events on the growth, mortality and development of precocious sexual maturity among parr. This program has recently been expanded to include a study of the size selective mortality of parr caused by the predation of common mergansers.

Faits saillants des résultats

- La courte saison de croissance de 1997 a eu un effet négatif plus important sur la croissance des tacons que le déluge de 1996.
- La dévalaison de saumonnetaux de la branche nord-est est évaluée à 45 437 individus et est principalement composée de poissons âgés de 3 ans et mesurant 12,5 cm en moyenne pour les deux sexes; le rapport des sexes mâle:female est fortement biaisé à 1:3,88 reflétant la mortalité hâtive des mâles sexuellement précoces en rivière.
- L'analyse des données historiques des adultes révèle que l'ouverture de la passe migratoire (nord-est) a réduit d'un an l'âge de smoltification de deux cohortes subséquentes en comparaison avec la branche principale; cette réduction n'a pas eu d'influence sur le nombre d'années passées en mer.
- En moyenne, l'incidence de précocité sexuelle des mâles est relativement constante entre les années (40 % ; 1 +, 70 % ; 2+) mais hautement variable entre les sites (15 % à 90 %); la taille minimale observée pour la maturité précoce est de 60 mm. 

Key findings

- *The cold 1997 summer season had a more detrimental effect on the growth of juvenile salmon than the 1996 flood.*
- *The smolt run of the north-east branch was estimated at 45 437 fish and was composed mainly of three-year olds measuring an average of 12,5 cm for both sexes; the sex ratio was strongly biased (male:female 1:3,88) reflecting the early mortality of sexually mature precocious male parr.*
- *An analysis of historical data of adult fish revealed that the opening of the fish ladder on the north-east branch reduced by one year the age of smoltification of the two subsequent cohorts relative to the principal branch; this reduction did not influence the number of years spent at sea.*
- *On average, the incidence of precocity measured river wide is relatively constant from year to year, with about 40% of 1+ males and about 70% of 2+ males reaching sexual maturity, but highly variable among sites (15% to 90%); 60 mm appears to be the minimum length necessary to attain sexual maturity.* 

Personnel / Staff

Dany Bussi eres (M. Sc., responsable de la station)
André Boivin (technicien de la faune, responsable des opérations de terrain)
Nadia Aubin-Horth (Ph. D. avec J. J. Dodson)
Valérie Bujold (B. Sc. Université Laval)
Isabelle Gibson (stagiaire, C egep de Ste-Foy)
Shawn P. Good (M. Sc. avec J. J. Dodson)
Pierre-Alexandre Paradis (B. Sc. Université Laval)

COMMUNICATIONS ET Publications

COMMUNICATIONS AND Publications

Articles avec comité de lecture / *Refereed articles*

FONTAINE, P.-M., J. J. DODSON, L. BERNATCHEZ, A. SLETTAN. 1997. A genetic test of metapopulation structure in Atlantic salmon (*Salmo salar*) using microsatellites. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 54 : 2434-2442.

TESSIER, N., L. BERNATCHEZ, J. M. WRIGHT. 1997. Population structure and impact of supportive breeding inferred from mitochondrial and microsatellite DNA analyses in landlocked Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Mol. Ecol.* 6 : 735-750.

FONTAINE, P.-M., J. J. DODSON (soumis/submitted). Kin distribution of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) in natural conditions as revealed by the analysis of microsatellites. *Mol. Ecol.*

MAYNARD, A., A. MAZUMDER (soumis/submitted). Relationship between diet and health condition of juvenile Atlantic salmon. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*

RODRÍGUEZ, M. A. (soumis/submitted). Restricted movement in stream salmonids: Is the paradigm besieged? *Ecology of Freshwater Fish.*



photo : Christian Langlois

LAPOINTE, M. F., Y. SECRETAN, S. DRISCOLL, N. BERGERON, M. LECLERC (sous presse/in press). The effects of the Saguenay flood of July 1996 on the Ha! Ha! River : large-scale avulsion in a glaciated river valley. *Water Resources Research.*

MOOKERJI, N., A. MAZUMDER, Z. WENG, M. RODRIQUEZ, J. RASMUSSEN (sous presse/in press). Interspecific interactions between salmonids: implications for nutrient enrichment. *J. Amer. Fish. Soc. Proc. (Physiology).*

TESSIER, N., L. BERNATCHEZ (soumis/submitted). Stability of population structure and genetic diversity across generations assessed by microsatellites among sympatric populations of landlocked Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Mol. Ecol.*

Rapports et articles sans comité de lecture / *Research reports and non-refereed articles*

AUBIN-HORTH, N. 1998. Les secrets du Grande Harle. *Salmo Salar* 50 : 36-39.

Thèses / Theses

DION, K. 1998. Channel morphology and the distribution of juvenile Atlantic salmon habitat in the Ste-Marguerite River following the historic Saguenay flood of July 1996. M. Sc. thesis. McGill University, Department of Geography. 102 pages and Appendices. (Direction M. Lapointe).

FONTAINE, P.-M. 1998. Structure génétique et écologie comportementale du Saumon Atlantique (*Salmo salar*) à différentes échelles spatiales : une approche moléculaire utilisant les microsatellites. Ph.D. thesis, Université Laval, Département de biologie. 127p. (Direction J. J. Dodson and L. Bernatchez).

GOOD, S. P. 1998. La microstructure des otoliths de juvéniles du saumon Atlantique (*Salmo salar*) : un outil pour reconstruire les événements au début de la vie. M. Sc. Université Laval, Département de biologie (direction J. J. Dodson).

MAYNARD, D. (soumis/submitted). The patterns of trophic relationships and the size-distribution and growth patterns of juvenile Atlantic salmon in the Ste-Marguerite R. and its tributaries. M.Sc. thesis, Université de Montréal (Direction A. Mazumder).

VERVILLE, A. (soumis/submitted). La qualité du substrat de fraie le long du tronçon principal de la Rivière Sainte-Marguerite. Comparaisons avant et après la crue historique de juillet 1996. Essai de maîtrise en Environnement, Université de Sherbrooke. (Direction M. Lapointe).

Conférences / Oral presentations

AUBIN-HORTH, N. 1997. Les prédateurs ailés du saumon Atlantique juvénile et leur impact sur la production d'adultes: que savons-nous ? Congrès de la Fédération Québécoise pour le saumon Atlantique, Rimouski, 21-22 novembre.

BOISCLAIR, D., M. LAPOINTE, M. LECLERC. 1997. Modélisation biophysique de la qualité de l'habitat des juvéniles du saumon atlantique. Présenté au deuxième colloque en environnement de l'Université de Montréal; « Vivre avec les risques ? De l'analyse à la prévention » Montréal, Québec, 5-6 juin.

BURTON, F., D. BOISCLAIR. 1998. L'influence de facteurs abiotiques sur la ration journalière de juvéniles du saumon atlantique. Conférence Canadienne sur la Recherche des Pêcheries, Kingston, Ontario, 3-4 janvier.



photo : Julian J. Dodson

GUAY, J.-C., D. BOISCLAIR, M. LAPOINTE, M. LECLERC. 1998. Validation d'un modèle de préférence d'habitat en utilisant des courbes de préférences de juvéniles du saumon atlantique. Conférence Canadienne sur la Recherche des Pêcheries, Kingston, Ontario, 3-4 janvier.

LAFLEUR, J., M. LECLERC. 1997. Fish habitat modeling with two-dimensional hydraulic tools: a worthwhile approach for setting minimum flow requirements? Proceedings of the Instream and Environmental flow symposium. American Lake Management Society, Houston, Texas, December.


MAYNARD, D., A. MAZUMDER. 1997. Patterns of trophic relationships in Atlantic salmon streams. GRIL Symposium, Laurentian Biological Station, March.

MAYNARD, D., A. MAZUMDER. 1998. Relationships between food and condition of juvenile Atlantic salmon. GRIL Symposium, Laurentian Biological Station, March.

MAZUMDER, A., Z. WENG, N. MOOKERJI. 1997. Fertilization is an effective tool to enhance fish production in Atlantic salmon streams. Invited talk at International Lowell Wakefield Symposium, American Fisheries Society, Anchorage, Alaska, September.

MOOKERJI, N., A. MAZUMDER, Z. WENG, J. RASMUSSEN, M. RODRIGUEZ. 1998. Impacts of flood on food resources and condition of trout and salmon. American Fisheries Society Conference, June.

PREMIER COLLOQUE DU CIRSA

Le premier colloque du CIRSA, tenu entre le 5 et 7 novembre 1997 à l'université Laval, Québec, fut un succès retentissant. Plus de 100 personnes ont assisté à ces deux journées, marquées par la présentation de 24 communications orales et 6 communications écrites. 19 des 24 communications écrites et 4 des 6 affiches furent présentées par les membres du CIRSA. Un résumé du contenu du symposium est disponible du FRISA inc. à l'adresse indiquée à la page suivante. 


MOOKERJI, N., Z. WENG, A. MAZUMDER, J. RASMUSSEN, M. RODRIGUEZ. 1997. Resource partitioning between juvenile trout and Atlantic salmon. GRIL, Laurentian Biological Station, March.

MOOKERJI, N., Z. WENG, A. MAZUMDER, J. RASMUSSEN, M. RODRIGUEZ. 1998. Impacts of fertilization on resource partitioning between trout and salmon. GRIL Symposium, Laurentian Biological Station, March.


RODRIGUEZ, M. A. 1998. Restricted movement in stream salmonids: Is the paradigm besieged? GRIL Symposium, Laurentian Biological Station, March.

TESSIER, N., L. BERNATCHEZ. 1997. Temporal changes in the genetic diversity of landlocked Atlantic salmon populations assessed by microsatellite DNA polymorphism. June, American Society of Ichthyology and Herpetology, Seattle.

TRÉPANIÉ, S., M. A. RODRIGUEZ, A. MAZUMDER. 1998. Density and growth responses of stream-dwelling Atlantic salmon and brook charr to differential habitat suitability induced by experimental fertilization. GRIL Symposium, Laurentian Biological Station, March.

WENG, Z., A. MAZUMDER, N. MOOKERJI, J. RASMUSSEN. 1998. Impacts of fertilization on trophic interactions in Atlantic salmon streams. North American Benthological Society Conference, PEI, June. 

FIRST SYMPOSIUM OF CIRSA

CIRSA's first symposium, held between the 5th and 7th of November 1997 at Laval University, Quebec City, was a resounding success. More than 60 people attended the two-day symposium, where 24 oral presentations and 6 posters presentations were exposed. 19 presentations and 4 posters were presented by members of CIRSA. A summary of the symposium is available from FRISA inc., at the address indicated on the back cover. 

COMMENT NOUS JOINDRE

HOW TO REACH US

CIRSA

Département de biologie
Université Laval, Sainte-Foy
Québec, Canada
G1K 7P4

(418) 656-3289 (Julian Dodson)
(418) 656-2131 (ext. 8022) (Dany Bussières)
(418) 656-2043 (télécopieur / fax)

adresse électronique / e-mail

cirsa@giroq.ulaval.ca

à la station de Sacré-Coeur

(15 mai-15 septembre) /

at the research station, Sacré-Coeur

(May 15-September 15)

(418) 236-9411 (téléphone)
(418) 236-9412 (télécopieur / fax)

CIRSA inc.

86, chemin Saint-Louis
Québec (Québec)
G1R 2B9

FRISA inc.

2095, rue Jean-Talon Sud
Bureau 220
Sainte-Foy (Québec)
G1N 4L8

Conception et réalisation graphique : *Caroline Berger*
Photo de couverture : *André Boivin*



**CENTRE INTERUNIVERSITAIRE
DE RECHERCHE SUR LE
SAUMON ATLANTIQUE**