

**10<sup>ème</sup> colloque  
annuel**



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

**Les salmonidés et leurs écosystèmes : diversité  
génétique et phénotypique; gestion des habitats**

**8-9 mars 2007**

**Auditorium Jean-Paul Tardif  
Pavillon La Laurentienne  
Université Laval**

**Ressources naturelles  
et Faune**

**Québec** 



**Fondation  
de la faune  
du Québec**



La réalisation et la poursuite des objectifs de recherche du Centre interuniversitaire de recherche sur le saumon atlantique (CIRSA) est dépendante de l'effort soutenu de ses membres et de ses partenaires. La recherche effectuée au sein du CIRSA au cours de ses huit premières années d'existence n'aurait pu être réalisée sans l'appui de ses partenaires. Tous les membres du CIRSA tiennent à remercier :

Alcan inc., 

Aquasalmo R&D Inc., 

Association des pêcheurs sportifs de la Bonaventure,

Association des pêcheurs sportifs des rivières Cascapédia,

Association de la rivière Sainte-Marguerite inc., 

BC Ministry of Sustainable Resource Management,

CGI, Information Systems and Management Consultants Inc., 

Comité de Concertation de la Baie de Gaspé,

Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada, 

Corporation de gestion de la rivière des Escoumins,

Corporation de pêche Sainte-Marguerite,



Corporation Saumon Rivière Malbaie,

Développement économique Canada (Québec),  Développement économique Canada pour les régions du Québec 

Fédération québécoise pour le saumon atlantique, 



Fédération du saumon atlantique,

Fédération des gestionnaires de rivières à saumon du Québec, 

Fédération québécoise de la faune, 

Fondation de la faune du Québec, 

Fondation pour le saumon du Grand Gaspé

Développement durable,  
Environnement  
et Parcs

Québec 

Fonds des priorités gouvernementales en sciences et en technologies-Environnement (FPGST-E),

Fonds de recherche  
sur la nature  
et les technologies

Québec 

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) - Fonds Forestier,

GazMétro, 

Genivar,  GENIVAR

GEOIDE (Réseau canadien de centres d'excellence), 

Hydro-Québec, 

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 

Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, 

Parc Marin du Saguenay\_Saint-Laurent, 

Québec Pêche, 

Société Cascapédia inc., 

Société de gestion des rivières de Gaspé, Rivières York, Dartmouth, Saint-Jean,

Société pour la restauration de la rivière Betsiamites,

station piscicole de Baldwin Mills,

station piscicole de Tadoussac,

pour leur contribution et l'appui soutenu à la recherche interuniversitaire sur le saumon atlantique.

**Note : Pour toutes questions concernant le CIRSA, communiquer avec :**

Françoise Colombani  
CIRSA et *Aquasalmo R&D*  
Dépt. de Biologie, Pavillon Vachon  
Université Laval  
Québec, Québec G1K 7P4

Tél. (418) 656 2681  
Fax (418) 656-2339  
courrier électronique: [francoise.colombani@bio.ulaval.ca](mailto:francoise.colombani@bio.ulaval.ca)  
ou: [cirsa@cirsa.ulaval.ca](mailto:cirsa@cirsa.ulaval.ca)

Site internet CIRSA : <http://www.bio.ulaval.ca/cirsa>

---

## Auditorium Jean-Paul Tardif, Pavillon La Laurentienne. Université Laval

### Jeudi 8 mars 2007

10 :00 –10 :10; **Mot de Bienvenue**

10 :10 - 10 :30 ; Martin F, R Hedger, D. Hatin, F. Caron, F. Whoriskey et J. J. Dodson **Migration des smolts du saumon atlantique dans l'estuaire de la rivière York (Gaspésie).** Page 7

10 :30 - 10 :50 ; Hedger, R., F. Martin, D. Hatin, F. Caron, F. Whoriskey et J. J. Dodson. **Migration des smolts de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans la baie de Gaspé** Page 8

#### Pause café

11 :20 - 11 :40 ; Paez, D., R. Hedger, L. Bernatchez et J. Dodson. **Morphological patterns associated with current speeds for 1+, 2+ and precocious males of Atlantic salmon** Page 9

11 :40 - 12 :00 ; Carrier A., H. Guderley et J.J. Dodson. **Plasticité phénotypique chez l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) ayant deux stratégies de vie différentes** Page 10

12 :00 -12 :20 ; Jacques, F., A. Bastien, L. Bernatchez et C. Audet. **Comment les ombles de fontaine anadromes et résidents gèrent-ils leurs réserves énergétiques lorsqu'élevés dans des conditions similaires.** Page 11

#### Dîner

14 :00 - 14 :20 ; St-Laurent, J., M. Dorais, J.J. Dodson et C. Audet. **Caractérisation de la population estuarienne d'omble de fontaine de la rivière Petite Cascapédia** Page 12

14 :20 - 14 :40 ; Caron, F, V. Cauchon et D. Fournier. **Aperçu général de l'état des stocks de saumons au Québec en 2006** Page 13

14 :40 - 15 :00 ; Dionne, M., K. Miller, J.J Dodson, F. Caron et L. Bernatchez. **Structure génétique des populations de saumon atlantique dans l'est du Canada et implication pour la conservation** Page 14

#### Pause café

15 :30 - 15 :50 ; Normandeau, E., J. Hutchings et L. Bernatchez. **Génomique fonctionnelle de l'hybridation introgressive entre des populations domestiques et sauvages de saumon atlantique (*Salmo salar*)** Page 15

15 :50 - 16 :10 ; Blanchet S., L. Bernatchez et J. J. Dodson. **Effet combiné de la compétition et de la prédation exercées par une espèce exotique sur l'activité jour-nuit et la croissance d'une espèce native de salmonidé.** Page 16

16 :10 - 16 :30 ; Thibault, I. et J. J. Dodson. **Invasion de la truite arc-en-ciel au Québec** Page 17

*Fin des présentations de la première journée*

**Réception (5 à 7) : Jeudi 8 mars à partir de 17 heures.  
Salle à manger, Pavillon La Laurentienne.**

***Auditorium Jean-Paul Tardif, Pavillon La Laurentienne. Université Laval***

***Vendredi 9 mars 2007***

- 9:30 – 9:50 ; Brisson-Bonenfant, C., F. Caron, J.-F. Bourque et J.J. Dodson. **Caractérisation de la dévalaison des saumonneaux dans la rivière de la Trinité sur 20 ans** *Page 18*
- 9:50 - 10:10 ; Dodson, J. J., D. Ryan, F. Caron, C. Bonenfant et J -F. Bourque. **L'évolution démographique d'une population de saumon atlantique: 20 ans d'histoire...** *Page 19*
- 10:10 - 10:30 ; Brodeur, N. N., S. Dayanandan et J.W.A. Grant. **La dispersion des alevins apparentés à partir des nids naturels chez le saumon atlantique dans le ruisseau Catamaran au Nouveau-Brunswick** *Page 20*

***Pause café***

- 11 :00 – 11 :20 ; Bujold, J.-N., P. Johnston, F. Bérubé et N. E. Bergeron. **Effets de l'introduction intra-péritonéale de transpondeurs passifs (PIT-tags) sur la survie et la croissance du saumon atlantique juvénile (*Salmo salar*).** *Page 21*
- 11 :20- 11 :40 ; Lelièvre, M.-A., N.E Bergeron et T. Buffin-Bélanger. **La variabilité spatio-temporelle de la mobilité du substrat en période de crue dans trois rivières graveleuses en Gaspésie** *Page 22*
- 11 :40 – 12 :00; Kim, M. et M. F. Lapointe. **La structure et la séquence des liens sédimentaires et leur influence sur la distribution d'habitat de saumon atlantique dans des rivières gaspésiennes.** *Page 23*

***Dîner***

- 13 :50 - 14 :10 ; Bédard, M.-E. et D. Boisclair. **Modélisation de la qualité d'habitat estival des tacons (*Salmo salar*) et du périphyton à l'échelle des liens sédimentaires d'une rivière** *Page 24*
- 14 :10 - 14 :30 ; Luce, J.W. et M. F. Lapointe. **Disturbing the benthos: Factors affecting the spatial distribution of post-spate residual periphyton** *Page 25*

14 :30 - 14 :50 ; Franssen, J., P. Magnan et M. F. Lapointe. **Rôle du substrat et des patrons de résurgence à micro-échelle à l'intérieur d'un tronçon dans la sélection des sites de fraie chez l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), dans des cours d'eau de la réserve faunique des Laurentides.** (Projet : *Élargissement de l'axe routier 73/175. Impacts sur les écosystèmes aquatiques...*) Page 26

14 :50 - 15 :10 ; Pépino, M., M. A. Rodríguez et P. Magnan. **Sélection des habitats de reproduction aux échelles méso- et macro-habitat, et mécanismes menant aux sites de fraie chez l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) en rivière.** (Projet : *Élargissement de l'axe routier 73/175. Impacts sur les écosystèmes aquatiques...*) Page 27

***Fin des présentations***

## **Migration des smolts du saumon atlantique dans l'estuaire de la rivière York (Gaspésie)**

\*Martin François<sup>1</sup>, Richard Hedger<sup>1</sup>, Daniel Hatin<sup>2</sup>, François Caron<sup>2</sup>, Fred Whoriskey<sup>3</sup> et Julian J. Dodson<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Département de biologie, Université Laval

<sup>2</sup> Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec

<sup>3</sup> Atlantic Salmon Federation, St. Andrews, Nouveau-Brunswick

Le déplacement des smolts du saumon atlantique a été étudié par télémétrie acoustique dans l'estuaire de la rivière York (Gaspésie). Le projet a comme objectif de : 1- Déterminer l'importance relative des déplacements passifs versus les déplacements actifs lors de la migration estuarienne, 2 - Déterminer si les déplacements actifs sont aléatoires ou s'ils sont orientés et 3 – Déterminer, le cas échéant, quels sont les stimulus favorisant l'orientation. Au total, 30 smolts ont été marqués durant la dévalaison au printemps 2006. Les déplacements observés ont été mis en relation avec un modèle hydrodynamique de l'estuaire afin d'évaluer l'importance relative des mouvements passifs associés aux courants marins.

Le modèle hydrodynamique explique environ 20% des déplacements observés. Les mouvements de nage active (déterminés par la soustraction des mouvements passifs aux mouvements observés) présentent un biais vers l'aval démontrant ainsi une nage active orientée vers la sortie de l'estuaire. Un effet circadien est aussi démontré. Enfin, bien que la variance dans la nage active entre les individus soit grande, les mécanismes pouvant être impliqués dans l'orientation sont discutés.

[francois.martin.1@ulaval.ca](mailto:francois.martin.1@ulaval.ca)

[julian.dodson@bio.ulaval.ca](mailto:julian.dodson@bio.ulaval.ca)

## Migration des smolts de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans la baie de Gaspé

\*Hedger Richard<sup>1</sup>, François Martin<sup>1</sup>, Daniel Hatin<sup>2</sup>, François Caron<sup>2</sup>, Fred Whoriskey<sup>3</sup> et Julian Dodson<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de biologie, Université Laval

<sup>2</sup> Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec

<sup>3</sup> Atlantic Salmon Federation, St. Andrews, Nouveau-Brunswick

Nous avons étudié la migration des smolts sauvages de saumon atlantique (*Salmo salar*) dans une baie de la péninsule de Gaspé (constituée d'une baie intérieure partiellement fermée (havre) et d'une baie externe ouverte). 24 smolt en 2005 et 30 en 2006 ont été taggés avec des émetteurs acoustiques codés, et leurs migrations ont été suivies partout dans la baie en utilisant un déploiement de récepteurs hydrophones de type VR2. Les comportements migratoires étaient complexes, certains smolts prenant un itinéraire direct dans la baie et d'autres smolts changeant souvent de direction à des échelles spatiales et temporelles courtes. La migration était principalement un processus actif, avec une migration vers l'océan en présence d'une circulation résiduelle dirigée vers l'intérieur. Les déplacements étaient principalement dirigés vers l'océan mais la vitesse de nage était plus lente en présence des courants entrants qu'en présence des courants sortants. Pendant la nuit, les déplacements étaient également majoritairement dirigés vers l'océan mais la vitesse de nage était inférieure à celle observée durant le jour. Les déplacements étaient plus dirigés vers l'océan et la vitesse de nage était plus rapide en présence d'un gradient positif de salinité (salinité augmentant vers la mer) qu'en présence d'un gradient négatif de salinité. Le contact avec les eaux plus salines a entraîné une augmentation de la vitesse de migration. Ces observations sont conformes à l'hypothèse que les smolts utilisent une boussole innée pour maintenir un cap préféré et que la vitesse et la direction de nage sont déterminées par la salinité et le cycle circadien.

*Migration patterns of wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolt were examined in a coastal embayment (consisting of a partially enclosed inner bay and an open outer bay) in the Gaspé Peninsula of Québec, Canada. 24 smolt in 2005 and 30 in 2006 were tagged with coded ultrasonic transmitters, and their migration throughout the bay was monitored using an array of fixed VR2 hydrophone receivers. Migration patterns were complex, with some smolt taking a direct route through the coastal embayment and other smolt repeatedly changing direction over short spatial and temporal scales. Migration was mainly an active process with an overall seaward (outward) migration in the face of an inward residual circulation. Swimming direction was mainly seaward but swimming speed was less during inflowing currents than during outflowing currents. Similarly, swimming direction was significantly more seaward but swimming speed was less during night than during day. Swimming direction was significantly more seaward and swimming speed was greater when there was a positive salinity gradient (salinity increasing towards the sea) than when there was a negative salinity gradient. Exposure to more saline waters resulted in increased migration rates. These observations are consistent with the hypothesis that smolt exploit an innate compass to maintain a preferred bearing and that the speed and direction of swimming is controlled by salinity and the diurnal cycle.*

[Richard.Hedger@bio.ulaval.ca](mailto:Richard.Hedger@bio.ulaval.ca)

[julian.dodson@bio.ulaval.ca](mailto:julian.dodson@bio.ulaval.ca)

**Patrons morphologiques associés avec les vitesses de courant chez les 1+ , 2+ et les mâles précoces de saumon atlantique**

*Morphological patterns associated with current speeds for 1+, 2+ and precocious males of Atlantic salmon*

\*Paez, David, Richard Hedger, Louis Bernatchez et Julian J, Dodson.

Département de biologie, Université Laval.

This study aims to describe patterns of water current preferences for Atlantic salmon aged 1+ and 2+, and precocious males aged 2+. We describe, using morphology, how precocious males differ from immature individuals of the same age and test the hypotheses that they will be more often associated with rapid rather than slow current habitats. We also test the hypothesis that fish found in slow current habitats will be morphologically different from fish found in rapids.

Our results show a higher abundance of 1+ fish in slow habitats compared to rapids. Though we found no differences in abundance between habitats for 2+ immature fish, individuals show the expected morphological differences. These differences highlight the adaptive importance of phenotypic plasticity as a quality that allows efficient exploitation of valuable resources. In contrast, no differences in abundance or morphology were found for precocious males between the two habitats. Precocious males were found to have a poor hydrodynamic phenotype, which would imply a high costs when exploiting rapid habitats. We suggest that their occurrence in both habitat results from the increase metabolic activity experienced prior to spawning events.

[david.paez.1@ulaval.ca](mailto:david.paez.1@ulaval.ca)

[julian.dodson@bio.ulaval.ca](mailto:julian.dodson@bio.ulaval.ca)

## **Plasticité phénotypique chez l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) ayant deux stratégies de vie différentes**

\*Carrier, Anabel, Helga Guderley et Julian J. Dodson .

Département de biologie, Université Laval.

Le principal objectif de cette étude était de comparer le niveau de plasticité phénotypique exprimé par une population d'omble de fontaine composée d'individus ayant une stratégie de vie alternative (phénotype migrant et résident) et une population exprimant une stratégie de vie simple (phénotype résident). Une expérience en laboratoire nous a permis de comparer le phénotype de ces 2 populations lorsque exposées à des courants rapides ou lents.

La première expérience permet de conclure que les alevins issus de la population avec une stratégie simple gardent la même morphologie plus hydrodynamique pendant tout leur développement, ce qui n'indique aucune évidence de plasticité phénotypique face au courant chez cette population. Par contre, la morphologie des alevins ayant une stratégie alternative a changé pendant l'expérimentation. La réponse plastique de la population ayant une stratégie de vie simple fût moindre que celle de la population à stratégie alternative.

Le développement de normes de réaction significativement différentes au niveau morphologique entre ces deux populations implique une différence génétique entre ces deux populations. L'isolation génétique entre les poissons exprimant une stratégie de vie simple et ceux exprimant une stratégie de vie alternative est suggérée par le fait que les croisements entre les deux populations ont produit des alevins incapables de survivre dans les canaux expérimentaux. Dans ce cas, une barrière physique prévient la montaison et nous suggérons qu'une sélection «de bord d'abîme» sur le comportement migratoire pourrait promouvoir l'expression de la résidence dans cette communauté.

Les résultats de la deuxième expérience démontrent que les traits phénotypiques identifiés à la première expérience n'ont pas changé significativement suivant leur exposition au courant à l'âge de six mois.

Nous concluons en disant qu'il semble y avoir un effet ontogénique (interaction population-environnement pour la première expérience et pas d'interaction population-environnement pour la deuxième). Les différences morphologiques semblent devenir résistantes aux modifications de l'environnement après l'âge de 6 mois et les normes de réaction suivant l'émergence semblent apparaître de façon transitoire. Cependant, l'utilisation de courants plus rapides lors de la deuxième expérimentation aurait peut-être impliqué une réponse plastique face au courant de la part des deux différentes populations.

[anabelcarrier@hotmail.com](mailto:anabelcarrier@hotmail.com)  
[julian.dodson@bio.ulaval.ca](mailto:julian.dodson@bio.ulaval.ca)

## **Comment les ombles de fontaine anadromes et résidents gèrent-ils leurs réserves énergétiques lorsqu'élevés dans des conditions similaires.**

\*Jacques, Francis<sup>1</sup>, Andréane Bastien<sup>1</sup>, Louis Bernatchez<sup>2</sup> et Céline Audet<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ISMER. Université du Québec à Rimouski

<sup>2</sup> Département de biologie, Université Laval.

Deux formes d'omble de fontaine sont présentes dans nos régions côtières : la forme anadrome et la forme résidente. Généralement, tant pour l'aquaculture que pour la pêche sportive, la forme anadrome semble avoir le plus de traits d'intérêt. Afin de vérifier comment anadromes et résidents gèrent leurs réserves énergétiques lorsque produits et élevés dans un environnement identique, des croisements ont été effectués afin de former des familles pures et hybrides dans le but d'estimer l'héritabilité des différents traits. Parmi ceux-ci un certain nombre d'indices de condition ont été utilisés incluant le facteur de condition, l'indice hépato-somatique, l'indice gonado-somatique et le pourcentage d'eau dans les muscles. Nous nous sommes ici concentrés sur les données obtenues au début de l'été chez des poissons 1+, soit avant le transfert en eau de mer, et à la fin de l'été lors du retour en eau douce.

À la fin de l'été, les ombles résidents montrent des indices de condition plus élevés et tant les mâles que les femelles présentent beaucoup plus de variabilité au niveau de l'indice gonado-somatique que les anadromes ou l'un ou l'autre des hybrides réciproques, indiquant ainsi une tendance beaucoup plus marquée à un investissement reproducteur. Des analyses tissulaires exploratoires montrent qu'à la fin de l'été, les anadromes ont des concentrations protéiques musculaires plus importantes. Ces données seront utilisées afin de déterminer l'intérêt de pousser davantage l'étude du contenu énergétique hépatique et musculaire pour évaluer comment les différentes formes utilisent l'énergie disponible.

[francisjacques025@hotmail.com](mailto:francisjacques025@hotmail.com)

[celine\\_audet@uqar.qc.ca](mailto:celine_audet@uqar.qc.ca)

## Caractérisation de la population estuarienne d'omble de fontaine de la rivière Petite Cascapédia

\*St-Laurent, Jonathan<sup>1</sup>, Martin Dorais<sup>2</sup>, Julian J. Dodson<sup>3</sup> et Céline Audet<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ISMER. Université du Québec à Rimouski

<sup>2</sup> Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de la recherche sur la faune

<sup>3</sup> Département de biologie, Université Laval.

Plusieurs études ont été réalisées sur des populations d'omble de fontaine du Québec mais peu d'entre elles ont mis l'emphase sur les aspects physiologiques. La rivière Petite Cascapédia, en Gaspésie, abrite une population d'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) formée de deux écotypes : une forme résidente et une forme anadrome. Elle permet également de capturer des juvéniles durant tout l'été ainsi que des adultes dans sa partie estuarienne contrairement à plusieurs autres rivières. Nous avons échantillonné des juvéniles de juin à août pour effectuer des mesures physiologiques et prélever des otolithes, de plus des mesures corporelles ont été prises sur les poissons capturés par les pêcheurs de mai à septembre.

L'objectif de notre étude est d'améliorer l'ensemble des connaissances sur la population présente dans cet estuaire l'été. La description de cette population sera basée sur des comparaisons physiologiques avec des juvéniles et des adultes déjà étudiés sur cette rivière et sur la rivière Sainte-Marguerite (au Saguenay). De plus, une enquête réalisée avec les pêcheurs locaux nous a permis d'amasser des données sur l'exploitation de cette rivière ce qui devraient nous permettre de dresser un portrait de la structure démographique de cette population estuarienne, portrait qui pourrait servir aux gestionnaires de la rivière.

[jonathan.st-laurent@uqar.qc.ca](mailto:jonathan.st-laurent@uqar.qc.ca)

[celine\\_audet@uqar.qc.ca](mailto:celine_audet@uqar.qc.ca)

## **Aperçu général de l'état des stocks de saumons au Québec en 2006**

\*Caron, François, Vanessa Cauchon et Denis Fournier

Direction de la recherche sur la faune,  
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec

L'état des stocks de saumons au Québec est l'objet d'un suivi annuel dont le principal objectif est de déterminer l'état des stocks en regard du nombre de géniteurs requis pour atteindre le seuil de conservation.

Le nombre de saumons qui revient de la mer est en baisse constante depuis près de 20 ans. Selon nos observations sur les rivières témoins, cette diminution serait principalement due à une réduction du taux de survie des smolts lors de leur migration en mer pour des raisons qui font l'objet de diverses hypothèses sans qu'aucune n'ait pu être démontrée.

Les mesures prises à la fois sur les smolts et sur les saumons adultes des rivières Saint-Jean et de la Trinité démontrent que les caractéristiques des saumons changent avec les années. Le changement le plus remarquable est sans doute l'augmentation du poids moyen des madeleineaux qui, au cours de la dernière décennie, est de 10% supérieur à ce qu'il était dans les années 80 sur la rivière Saint-Jean et de 30% sur la rivière de la Trinité.

Les retours de saumon en 2006 ont été bons pour les grands saumons, permettant d'atteindre le seuil de conservation sur la majorité des rivières au sud du Saint-Laurent. Sur la rive nord du Saint-Laurent et sur l'Île d'Anticosti, les montaisons s'améliorent de façon générale, mais plusieurs stocks se retrouvent encore sous leur seuil de conservation. Conséquemment, la remise à l'eau des grands saumons est obligatoire sur un grand nombre de rivières de manière à maintenir une déposition d'œufs plus grande.

La montaison de madeleineaux s'est avérée meilleure qu'en 2005, ce qui laisse présager que les retours de grands saumons devraient être en augmentation pour la saison 2007.

[francois.caron2@mrnf.gouv.qc.ca](mailto:francois.caron2@mrnf.gouv.qc.ca)

## Structure génétique des populations de saumon atlantique dans l'est du Canada et implication pour la conservation

\*Mélanie Dionne<sup>1</sup>, Kristina Miller<sup>2</sup>, Julian Dodson<sup>1</sup>, François Caron<sup>3</sup> et Louis Bernatchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de biologie, Université Laval.

<sup>2</sup> Pacific Biological Station, DFO, Nanaimo, B-C

<sup>3</sup> Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec

Les patrons de différenciation génétique des populations et les processus évolutifs qui les maintiennent sont des connaissances essentielles à approfondir pour comprendre l'évolution d'espèces dont l'avenir est préoccupant et ainsi améliorer les méthodes de gestion et de conservation actuelles. Chez le saumon atlantique, un déclin important de l'effectif a été observé chez les populations d'Amérique du Nord depuis les dernières décennies. Malgré l'importance biologique, sociale et économique de cette espèce, la structure génétique des populations à différentes échelles spatiales est très peu connue en Amérique du nord. Ce projet vise à étudier la structure génétique de 55 populations de saumon atlantique, de l'échelle de la rivière à celle de l'est du Canada.

Les premiers résultats démontrent que la majorité des rivières à saumon présentent des différences génétiques significatives entre elles ( $F_{st}$  moyen = 0.05,  $p < 0.001$ ). L'ampleur de cette différenciation varie par contre en fonction des régions géographiques (AMOVA :  $p < 0.001$ ). Certaines rivières dans les régions de la Gaspésie et d'Anticosti par exemple possèdent des caractéristiques génétiques similaires entre elles par rapport aux rivières d'autres régions géographiques étudiées. Ces résultats suggèrent que la plupart des rivières de l'est du Canada représentent des populations distinctes, mais que la différenciation génétique peut varier en fonction de la région géographique. De façon générale, une approche de gestion 'rivière par rivière' devrait être favorisée.

### ***Genetic population structure of Atlantic salmon in Eastern Canada and its implication for conservation.***

*Appropriate conservation measures require knowledge on the genetic structure of the studied populations and of the evolutionary processes that influence the maintenance of the observed differentiation. In Atlantic salmon, populations from North America have shown a significant decline over the last decades. Even though salmon is a biologically and socio-economically important species, surprisingly few studies in recent years have documented its genetic structure at different spatial scales throughout Eastern Canada. This project aims at elucidating the population genetic structure of Atlantic salmon from a small (river) to a large spatial scale (Eastern Atlantic coast).*

*Preliminary results suggest that most of the rivers are genetically differentiated from one another (mean  $F_{st} = 0.05$ ,  $p < 0.001$ ). The magnitude of the genetic differentiation varies between the different geographical regions studied (AMOVA :  $p < 0.001$ ), with the Gaspésie and the Anticosti regions having the most genetically homogeneous pools of salmon rivers. These results suggest that most of the rivers in Eastern Canada represent distinct populations, even though the magnitude of the differentiation varies with the geographical region studied. In general, management actions should use a precautionary approach and favor a 'river by river' conservation orientation.*

[melanie.dionne@giroq.ulaval.ca](mailto:melanie.dionne@giroq.ulaval.ca)

[louis.bernatchez@bio.ulaval.ca](mailto:louis.bernatchez@bio.ulaval.ca)

## Génomique fonctionnelle de l'hybridation introgressive entre des populations domestiques et sauvages de saumon atlantique (*Salmo salar*)

\*Normandeau, Eric<sup>1</sup>, Jeffrey Hutchings<sup>2</sup> et Louis Bernatchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de biologie, Université Laval.

<sup>2</sup> Department of biology, Dalhousie University, Nouveau-Brunswick

Les effectifs des populations de saumon atlantique ont chuté dramatiquement au cours des 30 dernières années. Ce déclin semble principalement dû à la pollution, la surpêche et la modification des rivières. Par ailleurs, le nombre important de saumons atlantiques domestiques échappés annuellement de l'industrie aquicole risque d'engendrer des conséquences additionnelles sur les populations sauvages. En Amérique du Nord, peu d'études ont porté sur les impacts génétiques des saumons domestiques envahissant des populations naturelles et s'hybridant avec les individus de ces populations (Department of Fisheries and Oceans 2006). Or, il existe un risque d'introgession de matériel génétique mal-adapté aux conditions naturelles et présentant une faible diversité allélique dans les populations sauvages. Cette situation pourrait entraîner, chez des populations qui sont déjà menacées d'extinction, un fardeau génétique plus important, de même qu'une capacité réduite d'adaptation aux changements environnementaux.

Le niveau de transcription des gènes semble jouer un rôle important dans la réponse à la sélection et dans l'évolution (King et Wilson 1975; Stern 2000). Nous mettons donc à profit la technologie des biopuces à ADN afin de mieux caractériser les impacts sur les profils de transcription des gènes engendrés par l'introgession de matériel génétique de saumons atlantiques domestiques dans des populations sauvages. Afin d'étudier l'introgession, nous utiliserons des individus issus du rétrocroisement entre des hybrides sauvage-domestique et des individus sauvages. Ce projet a aussi pour objectif de corroborer la découverte de gènes possiblement associés à la réponse à la sélection artificielle, telle qu'observée chez la lignée domestique originaire de la Rivière Saint-John au Nouveau-Brunswick. Le dernier objectif du projet consiste à explorer les bases génomiques fonctionnelles de l'adaptation locale des populations de saumon atlantique.

### ***Functional genomics of introgressive hybridization between farmed and wild populations of Atlantic salmon (*Salmo salar*)***

*Atlantic salmon populations experienced a severe collapse in the last 30 years. Recognized causes are pollution, over fishing and the construction of numerous river dams. The high numbers of farmed Atlantic salmon escaping each year from the aquaculture industry could lead to additional consequences for the wild populations. In North America, few studies have tried to quantify the genetic consequences of reproduction between farmed and wild salmon in rivers sustaining wild populations (Department of Fisheries and Oceans 2006). Still, there is a potential for introgression of genetic material which is both maladapted and poorer in allelic diversity into these populations. This could lead to an increased genetic load and a reduced capacity to adapt to environmental changes. Many of the populations in contact with escapees from the aquaculture industry are already characterized by an alarming conservation status.*

*Gene expression regulation seems to play an important role in response to selection and evolution (King and Wilson 1975, Stern 2000). We use the microarray technology to explore the transcriptional consequences of introgressive hybridization between farmed and wild Atlantic salmon populations. Backcrosses between hybrids and wild salmon will be used to study this introgression. This project will also attempt to corroborate the discovery of genes potentially associated with the phenotypic response to selection observed in the farmed strain from the Saint-John River in New-Brunswick. The last objective consists of the exploration of the functional genomics basis of local adaptation in Atlantic salmon populations.*

[eric.normandeau.1@ulaval.ca](mailto:eric.normandeau.1@ulaval.ca)

[louis.bernatchez@bio.ulaval.ca](mailto:louis.bernatchez@bio.ulaval.ca)

## **Effets combinés de la compétition et de la prédation exercées par une espèce exotique sur l'activité jour-nuit et la croissance d'une espèce native de salmonidé.**

\*Blanchet Simon, Louis Bernatchez et \*Julian J. Dodson

Département de biologie, Université Laval.

Il est généralement admis que l'invasion d'espèces exotiques peut avoir un impact important sur la biodiversité. Les effets des espèces invasives sur l'occupation spatiale des espèces natives sont bien connus. Cependant, les espèces exotiques peuvent aussi affecter l'activité temporelle des espèces natives. De plus, certaines espèces exotiques exercent sur les espèces natives aussi bien des pressions compétitives que prédatrices. L'influence de l'interaction prédation-compétition sur la structure des communautés a soulevé des questions écologiques fondamentales qui n'ont jamais été considérées dans les processus d'invasion biologique. L'objectif de notre étude était d'élucider les effets de la compétition et de la prédation exercées par une espèce exotique de salmonidé (la truite arc-en-ciel, *Oncorhynchus mykiss*) sur les l'activité jour-nuit et la croissance des alevins de saumon atlantique (*Salmo salar*).

Pour atteindre cet objectif, nous avons mené une expérience en milieu semi-naturel, où deux situations de prédation (présence ou absence de truites adultes prédatrices) ont été combinées avec 3 situations compétitives (densité intraspécifique faible et forte d'alevins de saumon atlantique ou compétition interspécifique avec des alevins de truite). La présence d'un prédateur induit une diminution de l'activité des jeunes saumons atlantiques durant le jour ainsi que de leur croissance. De plus, nous avons trouvé que les jeunes saumons étaient plus actifs le jour en présence d'alevins de truite arc-en ciel et ce, indépendamment de la situation de prédation. Ce dernier effet compétitif n'affecte pas la croissance des alevins de saumon, mais contribue par contre à augmenter la probabilité de prédation exercée par la truite arc-en-ciel. Notre étude a donc révélé que, dans le cas d'une espèce exotique qui est à la fois prédatrice et compétitrice, ces deux types de processus interagissent pour moduler les patrons d'activité de l'espèce native et par conséquent son fitness.

### ***The combined effect of competition and predation exerted by an exotic species on the diel activity and growth of a native salmonid.***

*The invasion of exotic species is considered as an important threat to biodiversity. The effects of invaders on the spatial displacement of native species are well known. However, the exotic species may also affect the temporal activity of native species. Moreover, some exotic species exert both competitive and predatory pressures on native species. The interaction of predation and competition in shaping communities has raised fundamental questions in ecology that have never been considered in the field of invasion biology. The goal of our study was to elucidate the effect of competition and predation exerted by an exotic salmonid (rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*) on the diel activity patterns and the growth rate of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*).*

*To reach that goal, we conducted a semi-natural experiment where 2 predatory situations (presence or absence of large predatory trout) were combined with 3 competitive situations (low and high intraspecific density of salmon or interspecific competition with the trout). The presence of a predator decreased the daytime activity and the growth of Atlantic salmon. In addition, we found that the salmon daytime activity was higher when exotic trout was present, whatever the predatory treatment. This latter competitive effect did not affect the growth of salmon but contributed to increasing the probability of predation by rainbow trout. In the case of an exotic species that simultaneously acts as a competitor and a predator, our study revealed that these two processes may interact to modulate the activity and the resulting fitness of the native species.*

[simon.blanchet@giroq.ulaval.ca](mailto:simon.blanchet@giroq.ulaval.ca)

[julian.dodson@bio.ulaval.ca](mailto:julian.dodson@bio.ulaval.ca)

## **Invasion de la truite arc-en-ciel au Québec.**

\*Thibault, Isabelle et Julian J. Dodson.

Département de biologie, Université Laval.

La truite arc-en-ciel a été introduite au Québec pour la première fois en 1893-94. Ce salmonidé originaire de la côte ouest de l'Amérique du Nord a par la suite fait l'objet de plusieursensemencements, notamment dans les régions des Cantons de l'Est, Montréal et Québec. Malgré l'interdiction d'ensemencer ou d'élever la truite arc-en-ciel dans les régions de l'est de la province, on y mentionne sa présence depuis plusieurs années dans de nombreux cours d'eau.

La présente étude vise à déterminer 1) si la pression d'introduction et les conditions environnementales ont réellement permis l'établissement de la truite arc-en-ciel dans nos eaux, 2) si sa présence a un impact sur les salmonidés indigènes comme le saumon atlantique et l'omble de fontaine, 3) le cycle vital de l'espèce et son potentiel d'expansion démographique, et 4) si le réchauffement climatique pourrait favoriser l'invasion de la truite arc-en-ciel au Québec.

Des résultats préliminaires indiquent que la truite arc-en-ciel est bel et bien présente dans plusieurs cours d'eau de l'est de la province, notamment dans les rivières à saumon de la Gaspésie, mais il semble que son établissement (i.e. populations qui se reproduisent naturellement) ne soit pour le moment limité qu'à quelques rivières.

[isabel.thibault.2@ulaval.ca](mailto:isabel.thibault.2@ulaval.ca)  
[julian.dodson@bio.ulaval.ca](mailto:julian.dodson@bio.ulaval.ca)

## Caractérisation de la dévalaison des saumonceaux dans la rivière de la Trinité sur 20 ans

\*Brisson-Bonenfant, Catherine, François Caron, Jean-François Bourque et Julian J. Dodson,

Département de biologie, Université Laval.

Le cycle de vie du saumon atlantique (*Salmo salar*) présente une variabilité au niveau de l'âge et de la taille des juvéniles qui dévalent vers la mer. La «décision» de dévaler à un âge donné serait basée sur l'atteinte d'une taille seuil. Cette adaptation diminuerait les coûts associés à l'osmorégularité et à la mortalité lors de l'arrivée en mer. Certaines études révèlent une relation positive entre la taille des saumonceaux et le taux de retour des adultes tandis que d'autres n'en démontrent aucune. Depuis plus de 20 ans, les populations de saumon atlantique de la rivière de la Trinité, située dans la région de la haute Côte-Nord, sont étudiées par le MRNF. Ce suivi à long terme constitue une banque de données exceptionnelle pour l'étude de la variabilité phénotypique observée chez les juvéniles et les répercussions de celle-ci sur les adultes qui reviennent se reproduire en rivière. Plus spécifiquement, ce projet a pour objectifs 1) d'identifier les facteurs responsables de la variabilité de la taille à la dévalaison des juvéniles, 2) de déterminer si la taille seuil à la migration varie temporellement et 3) de déterminer l'impact de la taille à la dévalaison et de l'abondance des saumonceaux sur la taille et le taux de retour des adultes.

Les résultats révèlent que l'année, l'âge à la migration et l'interaction de ces deux facteurs expliquent 28% de la variabilité observée au niveau de la taille moyenne à la migration. Le sexe, l'abondance des saumonceaux et la longueur de la saison de croissance n'auraient aucun impact. **La** taille seuil à la migration des juvéniles migrants à 2 ans présente une variation inter-annuelle contrairement à celle des juvéniles migrants à 3 ans. De plus, la taille seuil des juvéniles migrant à 3 ans est supérieure à celle des juvéniles migrant à 2 ans. Contrairement à leur nombre, la taille des saumonceaux n'a aucun impact sur le nombre et la taille des adultes qui reviennent en rivière.

[catherine.bonenfant@bio.ulaval.ca](mailto:catherine.bonenfant@bio.ulaval.ca)

[julian.dodson@bio.ulaval.ca](mailto:julian.dodson@bio.ulaval.ca)

## **L'évolution démographique d'une population de saumon atlantique: 20 ans d'histoire...**

\*Dodson, Julian<sup>1</sup>, Dan Ryan<sup>2</sup>, François Caron<sup>3</sup>, Catherine Brisson-Bonenfant<sup>1</sup> et Jean-François Bourque<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de biologie, Université Laval

<sup>2</sup> Université de l'île-du-Prince-Édouard

<sup>3</sup> Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec

La mortalité sélective en fonction de la taille a été estimée pour 20 cohortes du saumon atlantique de la rivière de la Trinité afin de tester l'hypothèse voulant que la variance dans les taux de mortalité des post-saumonneaux en mer soit reliée à la taille des saumonneaux quand ils quittent les eaux douces. Une comparaison, entre la distribution des tailles des saumonneaux lors de la migration en mer et la distribution des tailles de saumonneaux estimées à partir des écailles des madeleineaux échantillonnés un an plus tard lors de leur migration reproductrice, nous a fourni une estimation de l'importance relative de la mortalité sélective ainsi qu'une indication de la direction de la mortalité sélective (favorisant les plus petits ou les plus gros post-saumonneaux).

La mortalité sélective fluctue entre les cohortes et il y a peu d'évidence que la direction ou l'importance de la mortalité sélective soient corrélées avec les fluctuations importantes de mortalité totale observées depuis 20 ans. Nous explorons également le lien entre les tendances de mortalité sélective et les conditions environnementales auxquelles sont exposés les jeunes saumons pendant leur vie en eau douce. De façon générale, les variations de mortalité en mer semblent être surtout aléatoires par rapport à la taille des post-saumonneaux. La mortalité sélective fluctuante d'une année à l'autre assure le maintien d'une taille critique de smoltification à travers les années malgré les fluctuations de la mortalité totale.

[julian.dodson@bio.ulaval.ca](mailto:julian.dodson@bio.ulaval.ca)

## **La dispersion des alevins apparentés à partir des nids naturels chez le saumon atlantique dans le ruisseau Catamaran au Nouveau-Brunswick**

\*Brodeur, N. Nathalie<sup>1</sup>, S. Dayanandan<sup>2</sup> et Jim W.A. Grant<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département de biologie, Université Laval.

<sup>2</sup> Département de biologie, Université Concordia, Montréal

Il existe dans la littérature très peu d'études sur la dispersion des alevins de salmonidés à partir de nids naturels. En effet, la majorité de nos connaissances des distances parcourues par ces jeunes de l'année (0+) sont basées sur des études qui ont été faites à partir de nids artificiels (dans un milieu naturel ou semi-naturel) ou à partir d'ensemencement local d'alevins (point-stocking).

L'objectif principal de cette étude était donc de mesurer la dispersion des alevins du saumon atlantique (*Salmo salar* L.) à partir de nids naturels dans un milieu naturel. Tout d'abord, nous avons échantillonné dans le ruisseau Catamaran (Nouveau-Brunswick) 97 adultes pendant la fraie, quatre nids résultants, et 313 alevins pendant l'été suivant. Ensuite, la dispersion initiale de ces alevins à partir des nids a été mesurée (en mètres) et cartographiée à l'aide d'un système GPS. Enfin, nous avons utilisé huit marqueurs microsatellites polymorphiques afin d'identifier chaque individu et de reconstruire les familles présentes dans ce ruisseau.

Nos résultats démontrent que la dispersion des alevins à partir de nids naturels dans un milieu naturel est corrélée significativement avec l'emplacement du nid dans le ruisseau. De plus, la distance moyenne parcourue des 69 alevins associés aux quatre nids échantillonnés est de 50 à 955 m en aval, et de 9 à 154 m en amont. Cinq familles maternelles et neuf familles paternelles ont été capturées sur une distance moyenne respective de 1340 m et 1018 m. Finalement, la dispersion moyenne de quatre familles (full-sibling) identifiées est de 945 m.

[nathalie-n.brodeur.1@ulaval.ca](mailto:nathalie-n.brodeur.1@ulaval.ca)

## **Effets de l'introduction intra-péritonéale de transpondeurs passifs (PIT-tags) sur la survie et la croissance du saumon atlantique juvénile (*Salmo salar*).**

\*Bujold, Jean-Nicolas, Patricia Johnston, Francis Bérubé et Normand E. Bergeron

INRS-Eau, Terre et Environnement, Québec, Canada

Les transpondeurs passifs (PIT-tag) sont couramment utilisés afin d'effectuer un suivi individuel du déplacement, de la croissance et de la survie des poissons. Cependant, malgré la possibilité que l'introduction péritonéale d'un transpondeur puisse engendrer des effets négatifs chez les individus de petites tailles, peu d'études ont tenté de déterminer l'effet de ce type de marquage sur le saumon atlantique juvénile.

Le but de cette expérience de laboratoire était d'évaluer l'effet du marquage au transpondeur sur la survie et la croissance de saumons atlantique juvéniles sauvages et d'élevage (longueur à la fourche 80-160 mm). L'effet de transpondeurs de deux tailles différentes a été testé, l'un de 23 mm de longueur et l'autre, modifié dans notre laboratoire, de 19 mm. Le suivi post-implantation a été effectué sur une période de 7 semaines.

Les résultats indiquent un très faible taux de mortalité chez les poissons > 100 mm (0,7%) et un taux de mortalité de 36 % chez les poissons < 100 mm. Pendant les deux premières semaines suivant la chirurgie, la croissance de tous les poissons marqués a été significativement plus faible que celle des témoins. Au cours des 5 semaines suivantes, les individus de 100 mm et plus ont repris une croissance similaire à celle des témoins mais celle des plus petits individus est demeurée plus faible. Ainsi, il est possible de définir une taille limite à laquelle le marquage n'aurait plus d'effet sur la croissance des poissons.

[jean-nicolas.bujold@ete.inrs.ca](mailto:jean-nicolas.bujold@ete.inrs.ca)  
[nbergeron@ete.inrs.ca](mailto:nbergeron@ete.inrs.ca)

## **La variabilité spatio-temporelle de la mobilité du substrat en période de crue dans trois rivières graveleuses en Gaspésie**

\*Lelièvre Marie-Andrée<sup>1</sup>, Normand E. Bergeron<sup>2</sup> et Thomas Buffin-Bélanger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de Géographie, Université du Québec à Rimouski

<sup>2</sup>INRS-Eau, Terre et Environnement

Hans A. Einstein (1937) a introduit des lois fondamentales régissant le transport des sédiments grossiers en rivière en étudiant la mise en mouvement et le déplacement de particules individuelles en chenal expérimental. Sept décennies plus tard, il subsiste encore des incertitudes quant à la distance de déplacement des grains et à la proportion de temps où il y a mobilisation des sédiments pendant un événement de crue dans les rivières graveleuses. Ces informations sont cruciales pour l'estimation des taux de transport, mais aussi pour mieux caractériser l'habitat fluvial pendant des périodes de haut stress pour les organismes aquatiques qui y vivent.

Cette étude vise à documenter le déplacement de grains individuels en rivières naturelles en combinant un marquage actif (télémetrie) et passif (technologie Pit-tag). Trois tronçons de rivière à lit graveleux (largeur du chenal: 8, 15, 40 m.) ont été sélectionnés dans le bassin de la Rivière York, Gaspésie, Québec. Dans le tronçon le moins large, 25 traceurs actifs permettront de documenter la mise en mouvement et le temps de transport en fonction des différentes conditions hydrauliques. Quelques 800 traceurs passifs, répartis dans les trois tronçons, ont été localisés avant et après des événements de crue pour calculer des distributions de distances de déplacement pour chacun des sites ainsi que les proportions de zones actives pendant les crues.

Les premiers résultats laissent entrevoir que les périodes où la surface du lit est entièrement mobile sont peu fréquentes et que pour un événement où la surface du lit est partiellement mobile, la distribution des distances de déplacement serait plus fortement associée à la morphologie du chenal qu'à la taille des particules. Ainsi, une simple caractérisation de la morphologie (largeur, distances entre unités morphologiques, pente..) offrirait de l'information pertinente pour l'estimation des taux de transport et la compréhension de l'évolution des formes fluviales à l'échelle de bassin versant.

[mariezandree@hotmail.com](mailto:mariezandree@hotmail.com)

[thomas\\_buffin-belanger@uqar.qc.ca](mailto:thomas_buffin-belanger@uqar.qc.ca)

## **La structure et la séquence des liens sédimentaires et leur influence sur la distribution d'habitat de saumon atlantique dans des rivières gaspésiennes.**

\*Kim, Muriel et Michel F. Lapointe

Département de géographie, Université McGill

La variation longitudinale de la grosseur de substrat dans une rivière peut être divisée en plusieurs segments discrets, nommés *liens sédimentaires*. À la tête de chaque lien sédimentaire se trouve une source de substrat grossier et cette zone de source est suivie d'une section d'affinement de substrat. Des études complétées sur la rivière Sainte-Marguerite révèlent qu'il existe une corrélation entre la séquence de liens sédimentaires d'une rivière et l'habitat du saumon atlantique; tandis que les frayères sont surtout concentrées dans les zones d'affinement, on trouve typiquement plus de tacons parmi le substrat grossier vers les têtes des liens. Par contre, la possibilité qu'il existe une corrélation similaire pour les liens sédimentaires d'autres rivières à saumon n'a pas encore été confirmée. Les buts de notre étude sont d'améliorer l'identification des liens sédimentaires de plusieurs rivières dans la région de Gaspé, Québec, et de déterminer si la distribution des habitats du saumon peut être prédite à partir des séquences des liens sédimentaires.

Une identification préliminaire des liens sédimentaires majeurs dans plusieurs rivières de la Gaspésie a été effectuée à partir d'analyses de photos aériennes et de cartes topographiques. Afin de confirmer les positions de ces liens et de raffiner la typologie des zones sources, des données sur la grosseur de substrat vont être collectées le long de quelques rivières durant l'été de 2007. Le travail de terrain va aussi inclure une analyse de la relation entre la géomorphologie au niveau des liens et la distribution des frayères dans ces rivières, cette dernière étant basée sur des données collectées par le FAPAQ.

Comme exercice préliminaire, nous vérifions s'il existe une relation entre la séquence de liens sédimentaires (identifiés à partir des photos et des cartes) et les densités de saumon juvéniles le long des rivières Petite-Cascapédia et Bonaventure. Des données portant sur les densités de juvéniles furent collectées par des groupes d'aménagement de la faune durant la dernière décennie. Les résultats préliminaires démontrent que, dans la rivière Bonaventure, on trouve des densités supérieures de tacons dans les zones sources de substrat grossier, tandis que les alevins sont plus abondants dans les zones d'affinement. Pour la Petite-Cascapédia, les tacons sont abondants vers l'amont de la zone d'affinement. De plus, les zones sources de plusieurs rivières de la Gaspésie peuvent néanmoins supporter de hautes densités d'alevins et de frayères, possiblement à cause d'une hétérogénéité considérable des grosseurs de substrat dans ces vallées étroites.

[muriel.kim@mail.mcgill.ca](mailto:muriel.kim@mail.mcgill.ca)  
[michel.lapointe@mcgill.ca](mailto:michel.lapointe@mcgill.ca)

## **Modélisation de la qualité d'habitat estival des tacons (*Salmo salar*) et du périphyton à l'échelle des liens sédimentaires d'une rivière.**

\*Bédard, Marie-Eve et Daniel Boisclair

Département de sciences biologiques, Université de Montréal

La conservation des communautés exige une connaissance des conditions environnementales qui permettent aux espèces de croître, de survivre et de se reproduire. Les modèles d'habitat sont des relations entre des indicateurs de la qualité des habitats pour les poissons (abondance, croissance, survie, succès reproducteur) et des conditions environnementales. Les conditions environnementales utilisées pour expliquer la qualité des habitats sont généralement estimées par des variables locales (à petite échelle i.e. 10 m à 1 km), centrées sur des segments de rivières, ou par des variables régionales (à grande échelle i.e. 100 à 10 000 km) centrées sur une rivière complète ou un réseau hydrographique. Cependant, il est possible que les organismes répondent à des variables de type contextuel (à échelle intermédiaire i.e. 1 à 100 km), centrées sur une tendance longitudinale dans les attributs géomorphologiques et hydrologiques d'une rivière. Les liens sédimentaires (Link Discontinuity Concept, Rice *et al.* 2001) semblent jouer, à une échelle intermédiaire, un rôle important dans la structuration des organismes vivants en eau courante. En effet, les changements en taille des sédiments affectent la stabilité, la complexité de la microtopographie du lit de la rivière et, par conséquent, l'accessibilité à la nourriture, aux refuges, etc. Certains auteurs ont suggéré que les macroinvertébrés sont influencés par les variations engendrées par la structure des liens sédimentaires, mais nous en savons peu sur les autres niveaux trophiques.

L'objectif principal de notre étude était de vérifier si les tacons et le périphyton répondent au patron des liens sédimentaires dans la rivière Sainte-Marguerite (Saguenay, Québec, Canada). D'une part, nos résultats suggèrent que les densités de tacons sont mieux expliquées par une variable locale (l'abondance relative de blocs semble spécialement déterminante) que par une variable contextuelle (i.e. la position relative dans un lien sédimentaire). D'autre part, nos résultats suggèrent que la biomasse de périphyton n'est influencée ni par les variables locales ni par les variables contextuelles.

[me.bedard@umontreal.ca](mailto:me.bedard@umontreal.ca)

[daniel.boisclair@umontreal.ca](mailto:daniel.boisclair@umontreal.ca)

## **Disturbing the benthos: Factors affecting the spatial distribution of post-spate residual periphyton**

\*Luce, Jamie W. et Michel F. Lapointe.

Département de géographie, Université McGill

Sand may be the most ecologically significant size fraction transported down gravel bed rivers because the annual sediment load of many rivers consists largely of this fraction and significant biomass losses of benthic biota can occur even at low rates of movement [ Culp, et al., 1986; Luce and Lapointe, (in submission)]. Low rates of sand transport are common during small but frequent discharge events (i.e. spates) when the coarser gravels are below the threshold for motion. We investigated the role of sand transport on the residual periphyton biomass retained on rocks after spates. It was hypothesized that residual periphyton biomass is a function of the water velocity during growth, shear force of water at spate peak, the amount of sand transported past the rock, and the position of growth on the river bed. These data were collected across fifteen riffles located on the Ste Marguerite River, Quebec after a small spate in 2004.

We tested the hypothesis using multiple regression analysis and found that the vertical position of growth on the bed governed which physical forces most affected residual biomass. Low profile rocks were vulnerable to all physical disturbance factors but sand transport did not have a significant negative affect on residual biomass for rocks protruding greater than 5 cm above the bed. This suggests that periphyton refuge exists where periphyton is sheltered from sand transport. We illustrate how these small scale physical disturbance factors are expressed at the sedimentary link scale for different degrees of spate severity.

[james.luce@mail.mcgill.ca](mailto:james.luce@mail.mcgill.ca)

[michel.lapointe@mcgill.ca](mailto:michel.lapointe@mcgill.ca)

**Rôle du substrat et des patrons de résurgence à micro-échelle à l'intérieur d'un tronçon dans la sélection des sites de fraie chez l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), dans des cours d'eau de la réserve faunique des Laurentides. (Projet : Élargissement de l'axe routier 73/175. Impacts sur les écosystèmes aquatiques...)**

\*Franssen, Jan<sup>1</sup>, Pierre Magnan<sup>2</sup> et Michel F. Lapointe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de géographie, Université McGill

<sup>2</sup>Département de chimie-biologie, Université du Québec à Trois-Rivières

Notre étude, qui en est à ses débuts, porte sur les processus géomorphologiques qui déterminent les impacts des aménagements routiers sur la reproduction de l'omble de fontaine ainsi que le déroulement de ces impacts dans le temps et l'espace. Cette communication introduit d'abord le cadre théorique de l'étude puis présente une revue des dispositifs de mesure utilisés et certains résultats préliminaires. Diverses techniques seront illustrées qui serviront à mesurer les processus de mobilisation et de transport des sédiments fins, leur infiltration dans le lit, la composition résultante du substrat de fraie, le nettoyage de ce substrat lors des crues et, finalement, permettront d'estimer la variation du succès reproducteur en fonction de ces processus.

Une hypothèse centrale est que l'omble de fontaine choisirait préférentiellement comme microhabitat de reproduction des parcelles localisées du lit où existent des courants de résurgence souterraine. Or, ce comportement pourrait modifier la relation entre la charge sédimentaire en transport et le succès reproducteur, les courants ascendants pouvant limiter l'infiltration des fines dans le substrat (tout en haussant les températures d'incubation hivernale des œufs). Le défi majeur de cette étude est de quantifier l'interaction de ces effets sur le succès reproducteur à l'échelle de tronçons entiers des cours d'eau affectés, afin de modéliser de façon réaliste les impacts des travaux routiers sur les populations d'omble.

[jan.franssen@mail.mcgill.ca](mailto:jan.franssen@mail.mcgill.ca)

[Pierre.Magnan@uqtr.ca](mailto:Pierre.Magnan@uqtr.ca)

[michel.lapointe@mcgill.ca](mailto:michel.lapointe@mcgill.ca)

**Sélection des habitats de reproduction aux échelles méso- et macro-habitat, et mécanismes menant aux sites de fraie chez l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) en rivière (Projet : Élargissement de l'axe routier 73175. Impacts sur les écosystèmes aquatiques...)**

\*Pépino, Marc, Marco A. Rodríguez et Pierre Magnan

Département de chimie-biologie, Université du Québec à Trois-Rivières

Notre compréhension de la dynamique des populations et leur préservation exigent souvent une connaissance des phénomènes se produisant à grande échelle spatiale. Au cours de sa vie, l'omble de fontaine doit se déplacer entre des zones de reproduction, d'alimentation et de refuge. Ce projet vise à comprendre la connexion entre différentes étapes clés du cycle vital de l'omble de fontaine aux échelles méso- et macro-habitat (cours d'eau, bassin versant). Trois volets seront abordés pour répondre à cette problématique : (1) la sélection des sites de fraie, (2) la distribution des populations d'omble de fontaine dans les cours d'eau pendant l'été et (3) les mouvements locaux durant l'été et de migration durant la phase de reproduction. La zone d'étude se trouve dans la réserve faunique des Laurentides (Québec, Canada).

Par ailleurs, l'élargissement de l'axe routier 73/175 au nord de Québec entre les Km 60 et 227, dont les travaux sont prévus de 2005 à 2009, touche directement 313 cours d'eau et sept lacs et peut affecter les populations d'omble de fontaine ainsi que son habitat. Ce projet aura également une composante appliquée visant à évaluer les impacts des travaux autoroutiers et des différents aménagements prévus pour faciliter le passage du poisson dans une optique de gestion et de conservation des stocks de salmonidés en rivière. Les premiers résultats seront présentés au colloque.

[Marc.Pepino@uqtr.ca](mailto:Marc.Pepino@uqtr.ca)

[marco\\_rodriguez@uqtr.ca](mailto:marco_rodriguez@uqtr.ca)

[Pierre.Magnan@uqtr.ca](mailto:Pierre.Magnan@uqtr.ca)