

**14^{ème} colloque
annuel**



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

**Progrès récents dans les travaux de recherche
du CIRSA**

5 – 6 mai 2011

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

UQAR



Université 
de Montréal

 **McGill**

 **Université du Québec à Trois-Rivières**

 **Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique
Eau, Terre et Environnement**

Trois bourses de 100\$ chacune seront attribuées par la Fondation de la faune du Québec aux 3 meilleures présentations faites par des étudiants du CIRSA

Un grand merci à la



Fondation
de la faune
du Québec

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

Françoise Colombani
CIRSA
Dépt. de biologie, pavillon Vachon
1045, Avenue de la Médecine
Québec, Qc. G1V 0A6

Tél. (418) 656 2681
Fax (418) 656-2043
courrier électronique: francoise.colombani@bio.ulaval.ca
ou: cirsa@cirsa.ulaval.ca

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

Horaire des présentations orales

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

Jeudi 5 mai 2011

09h50 - 10h00	Mot de bienvenue	
10h00 - 10h20	La modélisation de la température de rivières de l'Est canadien sur l'horizon 2050. Anik Daigle , Dae Il Jeong, André St-Hilaire	Page 5
10h20 - 10h40	L'utilisation des images aériennes infrarouges pour détecter les refuges thermiques des salmonidés Steve Dugdale , Normand Bergeron, Maxime Rousseau.....	Page 6
10h40 - 11h00	Contrôles environnementaux sur les refuges thermiques froids pour les salmonidés des rivières de l'est du Canada Jean-François Gendron et Michel Lapointe	Page 7
11h00 - 11h30	<i>Pause-café</i>	
11h30 - 11h50	Conséquences de l'acclimatation à différents régimes thermiques sur les taux métaboliques standards des tacons du saumon atlantique (<i>Salmo Salar</i>) David Beaugard , E. Enders, et D. Boisclair.....	Page 8
11h50 - 12h10	Inclusion de l'hétérogénéité abiotique pour la prévision de la présence de poisson dans les habitats de grand cours d'eau français André St-Hilaire , Hervé Capra, Nicolas Lamouroux, Marc Pouilly	Page 9
12h10 - 12h30	Études des effets de hausses de température de l'eau sur le niveau de stress et le système immunitaire chez la carpe (<i>Ciprinus carpio</i>) Valérie Ouellet , Fabien Pierron, Marc Mingelbier, Michel Fournier, Marlène Fournier, Patrice Couture	Page 10
12h30	<i>Dîner</i>	
14h10 - 14h30	État des stocks de saumon atlantique dans les différentes régions du Québec Brian Skinner , Mélanie Dionne et Vanessa Cauchon	Page 11
14h30 - 15h00	Divergence adaptative et génomique de la conservation du saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>) en Haute Définition Vincent Bourret , Mélanie Dionne, Patrick R. O'Reilly, Matthew P. Kent, Sigbjorn Lien et Louis Bernatchez	Page 12
14h30 - 14h50	Impact de la remise à l'eau sur le patron de migration et la reproduction du saumon atlantique Antoine Richard , Mélanie Dionne, Louis Bernatchez.....	Page 13
15h10 - 15h40	<i>Pause-café</i>	
15h40 - 16h00	Improving our understanding of the impact of increased stream sediment loading on salmonid spawning / incubation habitats. Jan Franssen , Michel Lapointe, Pierre Magnan	Page 14

16h00 - 16h20	Modélisation de la dispersion sur de longues distances dans des habitats fragmentés Marc Pépino , Marco A. Rodríguez, Pierre Magnan.....	Page 15
16h20 - 16h40	Dynamique spatio-temporelle et variabilité individuelle de la mobilité et de l'utilisation de l'habitat des saumons atlantiques juvéniles en rivière. Mathieu Roy , André Roy, Normand Bergeron et James Grant	Page 16

Fin des présentations de la première journée

Réception (5 à 7) à partir de 17 heures le 5 mai Hall, Pavillon La Laurentienne

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

vendredi 6 mai 2011

09h10 - 09h30	Suivi télémétrique de saumons atlantiques (<i>Salmo salar</i>) dans l'estuaire et l'embâcle de la rivière St-Jean (Gaspésie) Benjamin Wadham Gagnon	Page 17
09h30 - 09h50	L'habitat hydraulique préférentiel de la truite arc-en-ciel en aval d'obstacles. Jay Lacey	Page 18
09h50 - 10h10	Évaluation théorique du passage de l'omble fontaine dans les ponceaux forestiers des tributaires de la rivière St-Louis, Saguenay Lac -St-Jean, Québec. Normand Bergeron , D Lapointe, F Caron et P Couture	Page 19
10h10 - 10h30	Modélisation de la capacité de l'omble de fontaine (<i>Salvelinus fontinalis</i>) à franchir les ponceaux; de la théorie à la réalité. Elsa Goerig , Normand E. Bergeron	Page 20
10h30 - 11h00	<i>Pause-café</i>	
11h00 - 11h20	Mécanismes physiologiques et endocriniens impliqués dans l'isolement reproducteur de deux formes d'omble de fontaine : avancement des travaux Ariane Charaoui , Céline Audet et Pierre Magnan	Page 21
11h20 - 11h40	Gestion de la truite de mer au Saguenay : bilan des interventions fondées sur les recherches du CIRSA et résultats spectaculaires pour la Rivière-à-Mars. J-F. Bourque , R. Dumont, V. Thériault, M. Valentine, en collaboration avec Contact Nature Rivière-à-Mars.....	Page 22
11h40 - 12h00	Succès reproducteur des saumons coho d'élevage et sauvages dans la rivière Umpqua, Oregon. Véronique Thériault , G. Moyer, L. Jackson, M. Blouin, et M. Banks	Page 23
12h00 - 12h20	La présence des proliférations d'algue didymo modifie le comportement alimentaire des saumons atlantiques juvéniles. Carole-Anne Gillis , Normand E. Bergeron & Patrice Couture	Page 24
12h00	<i>Mot de clôture</i>	

La modélisation de la température de rivières de l'Est canadien sur l'horizon 2050.

* Anik Daigle¹, Dae Il Jeong, André St-Hilaire¹

1. , INRS-Eau, Terre et Environnement, Québec, QC

Les salmonidés sont particulièrement affectés par la température de l'eau en rivière, au point que des déplacements de groupes ont été observés, lors de périodes particulièrement chaudes, vers des régions plus froides qualifiées de refuges thermiques. Les conditions générales donnant lieu à ces déplacements (température critique, durée de la période chaude) sont toutefois mal connues, de même que les caractéristiques de ce que devrait constituer un refuge thermique. Notre travail, mené dans le cadre d'un projet RDC du CRSNG portant sur la détection et la signification biologique des refuges thermiques estivaux des salmonidés dans les rivières de l'Est canadien dans la perspective de changements climatiques, porte sur la prédiction de l'évolution des refuges thermiques sur l'horizon 2050 à partir de scénarios du climat futur. Des modèles empiriques de la température de l'eau ont été étalonnés à partir de températures mesurées dans des refuges thermiques potentiels et de conditions météorologiques observées. La température de l'eau future a ensuite pu être simulée à partir de la météo obtenue de modèles climatiques. Des résultats préliminaires, obtenus en comparant les régimes thermiques simulés pour les époques actuelle et future, sont à l'effet d'une augmentation de la température moyenne mensuelle estivale, de même qu'une augmentation du nombre de jours présentant des températures de l'eau plus grandes que 21°C.

* anik.daigle@ete.inrs.ca
andre.st-hilaire@ete.inrs.ca

L'utilisation des images aériennes infrarouges pour détecter les refuges thermiques des salmonidés
Detection of salmonid thermal refugia from airborne thermal infrared (TIR) imagery

* Stephen J. Dugdale¹, Normand E. Bergeron¹, Maxime Rousseau¹

1. INRS-Eau, Terre et Environnement, Québec, QC

During summer high temperature events, salmonids seek out areas of cool water to alleviate thermal stress. Although traditionally hard to detect using conventional methods, a better understanding of the spatial and temporal characteristics of these 'thermal refugia' may aid mitigation strategies against the possible effects of climate change on salmonids. Recent studies using airborne thermal infrared (TIR) imaging have indicated that such techniques may be suitable for the detection and measurement of cold water anomalies over large spatial scales, with preliminary research showing that thermal refugia can comprise a number of different forms resulting from a diverse range of sources. Given that the structure, and spatial/temporal dynamics of thermal refugia in salmonid rivers are a function of the geomorphological processes within the catchment, the ability to map and measure thermal refugia may aid our comprehension both of the behaviour of salmonids during heat stress events, and also the processes that govern river temperature heterogeneity.

In order to acquire data suitable for resolving riverine thermal anomalies, we developed a system capable of simultaneously acquiring high resolution thermal (c. 15cm GSD) and optical (c. 3cm GSD) imagery with a view towards automatically detecting and classifying refugia. This paper presents results from several thermal image acquisition flights undertaken in Québec, with the intention of exploring the various types of different refugia visible to thermal images. Thermal infrared imagery shows that temperature anomalies are present at a number of scales, ranging from localised 'coldspots' of cool water on the scale of 1s to 10s of meters up to larger 'reach-scale' thermal anomalies that persist spatially, over several hundreds of meters, or temporally, over several surveys. Local-scale thermal anomalies appear to be primarily tributary driven and highly discharge-dependent, with summer low flows resulting in the virtual cessation of several refugia plumes visible during the majority of surveys, whereas larger 'reach-scale' thermal anomalies appear to be more complex, and are presumably the result of the intricate relationship between geomorphological and hydrological phenomena working on different scales to those of the localised refugia. Through integrating these TIR-derived datasets of temperature with geomorphology metrics (eg. river width, depth and valley form) extracted from optical imagery, we therefore hope to better understand the processes behind thermal refugia and their subsequent effect on the ability of salmonids to survive high temperature events.

* Stephen.Dugdale@ete.inrs.ca
normand.bergeron@ete.inrs.ca

Contrôles environnementaux sur les refuges thermiques froids pour les salmonidés des rivières de l'est du Canada

* Jean-François Gendron¹ et Michel Lapointe¹

1. Département de Géographie, Université McGill, Montréal, QC

Le saumon et la truite répondent aux fluctuations de température des rivières en se déplaçant vers des zones plus fraîches lorsque les températures du chenal principal dépassent leurs seuils supérieurs de tolérance. Ces zones sont de plus en plus reconnues comme constituant un aspect important de l'habitat fluvial, puisqu'elles agissent en tant que refuges pour les salmonidés durant les mois d'été. Compte tenu de la possibilité d'un réchauffement de l'eau des rivières résultant des pratiques d'utilisation du sol ou encore du changement climatique, les refuges thermiques pourrait s'avérer essentiels au maintien des populations de salmonidés. Ainsi, cette étude vise à décrire physiquement ces zones et les processus qui mènent à leur formation au sein de l'environnement fluvial. Pour ce faire, nous étudions d'abord comment les progrès récents en surveillance environnementale peuvent aider à caractériser les refuges froids. Nous explorons ensuite comment certains outils de modélisation de pointe peuvent être utiles pour comprendre la dynamique spatio-temporelle des refuges. Enfin, nous appliquons des techniques de relevés visuels dans le but de documenter l'utilisation des anomalies froides par le saumon atlantique et l'omble de fontaine lors d'événements de stress thermique. Les résultats préliminaires de cette étude sont prometteurs et pourraient avoir des implications importantes pour la gestion des ressources halieutiques au Canada et ailleurs.

Environmental controls on in-stream cold-water refugia for salmonids

Salmon and trout respond to river temperature fluctuations by moving into cooler areas when main-stem temperatures exceed their upper tolerances. Such areas are increasingly recognized as a significant aspect of stream habitat, as they provide refugia for salmonids during summer months. Given the possibility of stream warming resulting from human land use practices and/or climate change, thermal refugia could become essential in sustaining salmonid populations. Hence, this study aims to physically describe these zones, as well as the processes underlying their formation and persistence within the fluvial environment. In order to do so, we first investigate how recent advances in temperature monitoring techniques can help characterize cold water refugia. We then explore how cutting-edge modelling tools can be useful in understanding spatio-temporal refugia dynamics. Lastly, we put into use visual survey techniques so as to document usage of cold water anomalies by Atlantic salmon and brook trout during heat stress events. Preliminary results from this study are promising and may have significant implications for freshwater resource management in Canada and elsewhere.

* jeanfrancoisgendron@gmail.com
michel.lapointe@mcgill.ca

Conséquences de l'acclimatation à différents régimes thermiques sur les taux métaboliques standards des tacons du saumon atlantique (*Salmo Salar*)

* David Beaugard¹, E. Enders², et D. Boisclair¹

1. Département des sciences biologiques, Université de Montréal, Québec
2. DFO Freshwater Institute Science Laboratory, Winnipeg, Manitoba

Les taux métaboliques standards (SMR) sont essentiels pour développer des modèles bioénergétiques. L'utilité et l'efficacité d'un modèle bioénergétique dépendent de la précision des données. Les expériences pour déterminer les SMR ont toujours été effectuées en laboratoire à des températures constantes sur une très longue période de temps. Or, au sein des rivières, les poissons sont soumis à des variations journalières de température. Les SMR trouvés en laboratoire pourraient être sous-estimés par l'acclimatation des saumons à des températures constantes. Un des objectifs de cette étude est de déterminer et quantifier l'effet des fluctuations de température journalières sur les SMR de saumons. Pour réaliser l'étude, 150 tacons de saumons sauvages collectés à la rivière Ouelle (Qc) ont été acclimatés à trois régimes de température modélisés à partir des données de température de la rivière Ouelle durant le mois d'août de l'année 2009 : une température constante à 20°C, une température fluctuante moyenne (20°C±1.5°C) et une température fluctuante maximale (20°C±2.5). Durant l'expérimentation, les tacons acclimatés ont été placés, pendant 24 h et à une température constante de 20°C, dans un système de respirométrie par débit intermittent afin de calculer la consommation d'oxygène par intervalle de 15 minutes. Les analyses préliminaires suggèrent que les SMR des poissons soumis à des températures fluctuantes sont plus élevés que ceux des poissons soumis à des températures constantes, malgré le fait que les trois groupes sont maintenus dans les mêmes conditions durant l'expérimentation.

* david.beaugard.2@umontreal.ca
daniel.boisclair@umontreal.ca

Inclusion de l'hétérogénéité abiotique pour la prévision de la présence de poisson dans les habitats de grand cours d'eau français.

* André St-Hilaire^{1,3}, Hervé Capra², Nicolas Lamouroux², Marc Pouilly⁴

1. INRS-Eau, Terre et Environnement, Québec, QC
2. CEMAGREF
3. Canadian Rivers Institute, University of New Brunswick, Fredericton, NB
4. IRD - UMR CNRS 7208 BOREA

Les modèles de préférence d'habitat demeurent un important sujet de recherche dans le cadre du développement de méthodes pour la détermination de débits réservés écologiques. La présente étude évalue les bénéfices potentiels associés à la prise en compte de l'hétérogénéité de l'unité d'habitat (e.g. la variance des vitesses, profondeurs et substrat) en plus de leur moyenne lorsqu'un modèle d'habitat est établi. Le concept est testé à l'aide de données de pêches électriques et de mesures des variables physiques prises sur des aires d'habitat variant de quelques mètres carrés jusqu'à quelques dizaines de mètres carrés qui sont facilement accessibles aux poissons. Des modèles de préférence basés sur la régression logistique ont été testés pour 24 espèces de poissons dans quatre grands cours d'eau français. Des modèles significatifs ont été identifiés pour la moitié des espèces. Des variables explicatives qui caractérisent l'hétérogénéité de l'habitat ont été sélectionnées par une approche pas à pas, mais l'inclusion de ces variables explicatives n'a pas sensiblement amélioré la performance du modèle.

* andre.st-hilaire@ete.inrs.ca

Études des effets de hausses de température de l'eau sur le niveau de stress et le système immunitaire chez la carpe (*Cyprinus carpio*)

* Valérie Ouellet^{1, 2 *}, Fabien Pierron¹, Marc Mingelbier³, Michel Fournier⁴, Marlène Fournier⁴, Patrice Couture¹

1. INRS-Eau, Terre et Environnement, Québec, QC
2. Canadian Rivers Institute, University of New Brunswick, Fredericton, NB
3. Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec, QC
4. INRS – Institut Armand Frappier

À l'été 2001, le fleuve Saint-Laurent a connu ce qui semble être l'une des plus importantes mortalités massives de son histoire. Plus de 25 000 carpes (*Cyprinus carpio*) sont ramassées sur les rives habitées du fleuve Saint-Laurent et quelques spécimens d'autres espèces sont aussi retrouvés. Une précédente étude (Ouellet et al. 2010) montre que l'été 2001 a connu des extrêmes climatiques au niveau des températures de l'air et de l'eau et ce, en combinaison avec des niveaux d'eau extrêmement bas. Des températures jusqu'à 34°C furent mesurées dans les zones peu profondes où se trouvaient les carpes, ce qui amène à soupçonner un impact des fortes températures de l'eau.

Afin de connaître l'effet des températures élevées de l'eau sur le métabolisme et le système immunitaire de la carpe, une étude a été conduite en laboratoire. Cette expérience avait pour but de vérifier l'effet d'un stress thermique sur le niveau de transcription de la protéine de choc thermique *HSP 70*, de la cytochrome c oxydase et sur la superoxyde dismutase. Des tests de phagocytose ont aussi été faits sur une suspension cellulaire de cellules du foie et le comportement des poissons a fait l'objet d'observations journalières.

Les résultats ont montré que le niveau de transcription des gènes n'a pas été affecté par la température de l'eau, alors que le niveau de phagocytose chez les poissons soumis à une élévation graduelle de la température a fortement diminué par rapport au groupe témoin. Le comportement des deux groupes de poissons était aussi différent; les poissons soumis aux élévations de température ont réduit considérablement leur temps de nage et ils ont passé plus de temps à la surface du bassin. Il semble que les températures de l'eau observées en 2001 puissent avoir joué un facteur de stress important chez la carpe et avoir contribué à la mortalité massive en réduisant considérablement les capacités du système immunitaire de la carpe, déjà affectée par les activités de reproduction.

valerie.ouellet@ete.inrs.ca

État des stocks de saumon atlantique dans les différentes régions du Québec

* Brian Skinner¹, Mélanie Dionne¹ et Vanessa Cauchon¹

1. Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec, QC

Les montaisons et le niveau d'exploitation par la pêche sportive du saumon atlantique sont suivis annuellement par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune. La prise en considération de la variation de ces données constitue l'un des aspects démontrant la flexibilité des outils de gestion du saumon atlantique au Québec. Ce sont également des informations prisées des scientifiques et des pêcheurs en tant qu'indicateurs de l'état de santé des stocks des rivières du Québec.

De façon générale pour l'année 2010, les montaisons de saumon atlantique sont à la hausse pour l'ensemble du Québec en comparaison à la moyenne des cinq années précédentes.

C'est dans les régions du sud du fleuve Saint-Laurent qu'il y a eu l'augmentation la plus appréciable, particulièrement chez les grands saumons (rédiBERmarins) du sud et de l'est de la Gaspésie. La zone salmonicole Q3 (Bas Saint-Laurent et rive nord de la Gaspésie) fait cependant exception, ayant enregistré des montaisons plus faible que la moyenne quinquennale. Cela est principalement attribuable à la diminution d'abondance des madeleineaux. Les montaisons totales sont également à la hausse pour les secteurs du nord du fleuve Saint-Laurent. Dans la région du Saguenay par exemple, on constate que les madeleineaux ont connu une augmentation d'abondance en 2010. Cela s'est aussi avéré être le cas pour les rivières du secteur ouest de la Haute-Côte-Nord.

Quant à l'effort et au succès de pêche en 2010, ils sont évidemment très variables d'une région à l'autre, voire d'une rivière à l'autre. De manière générale, on note toutefois une légère hausse dans la fréquentation par les pêcheurs et le nombre de captures pour les rivières du Bas Saint-Laurent et de la Gaspésie par rapport à 2009 et l'inverse pour les secteurs du nord du fleuve Saint-Laurent.

* Brian.Skinner@mrnf.gouv.qc.ca
melanie.dionne@mrnf.gouv.qc.ca

Divergence adaptative et génomique de la conservation du saumon atlantique (*Salmo salar*) en Haute Définition

* Vincent Bourret¹, Mélanie Dionne², Patrick R. O'Reilly³, Matthew P. Kent⁴, Sigbjorn Lien⁴ & Louis Bernatchez¹

1. Institut de Biologie Intégrative et des Systèmes (IBIS), Département de Biologie, Université Laval, QC
2. Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec, Québec, QC
3. Bedford Institut of Oceanography, Department of Fisheries and Oceans (DFO) Canada, Dartmouth, NS
4. Centre for Integrative Genetics (CIGENE), Norwegian university of life sciences, Aas, Norway

Nous vivons présentement une époque où les innovations technologiques, particulièrement en génomique, ouvrent la porte à l'étude approfondie des forces évolutives influençant les populations naturelles. Effectivement, l'avènement d'outils génomiques à haut débit offre la possibilité d'explorer des problématiques encore irrésolues. Par l'application de tels outils, la gestion et la conservation de populations naturelles comme celles du saumon atlantique ont le potentiel d'être facilité par de nouvelles connaissances fondamentales par exemple en ce qui a trait à l'étendue de l'adaptation locale. Au Québec, une étude récente de génétique du paysage chez le saumon atlantique a montré une structuration régionale des populations qui semblait influencée par les conditions environnementales propres aux différentes régions, suggérant donc une dimension régionale au phénomène d'adaptation locale de l'espèce. Cependant, on connaît relativement peu de chose quant aux bases génomiques de la divergence adaptative. Notre étude a donc utilisé une approche innovatrice en génomique du paysage afin d'examiner simultanément la différenciation génétique adaptative et neutre chez 25 populations de saumon atlantique. Ainsi, plus de 6000 marqueurs SNP ont été génotypés chez 624 individus. Les balayages génomiques, en plus d'analyses spatiales et l'information de cartographie génétique ont permis d'acquérir d'importantes connaissances sur les bases génomiques de la divergence adaptative. Particulièrement, nous avons identifié plus de 100 marqueurs potentiellement sous l'influence de la sélection en plus de montrer le potentiel sélectif de certaines conditions environnementales via les processus et fonctions biologiques associées à la divergence adaptative. En somme, en plus de contribuer de façon significative à l'amélioration des outils disponibles pour la gestion et la conservation du saumon atlantique, nos résultats fournissent des percées capitales quant aux bases génomiques de l'adaptation locale.

* vincent.bourret.1@ulaval.ca
melanie.dionne@mrnf.gouv.qc.ca
louis.bernatchez@bio.ulaval.ca

Impact de la remise à l'eau sur le patron de migration et la reproduction du saumon atlantique

* Antoine Richard¹, Mélanie Dionne², & Louis Bernatchez¹

1. Institut de Biologie Intégrative et des Systèmes (IBIS), Département de Biologie, Université Laval, QC
2. Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec, Québec, QC

Les pêcheurs sportifs de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) pratiquent de plus en plus la remise à l'eau. Aujourd'hui, près de la moitié des saumons capturés au Québec sont graciés. Les études menées sur l'efficacité de cette stratégie de conservation suggèrent que le taux de survie suivant un événement de remise à l'eau est variable (20 à 100 %) et principalement dépendant de la température de l'eau. Plusieurs questions restent toutefois à répondre quant aux effets sublétaux de la remise à l'eau. Le présent projet vise à quantifier l'effet de la remise à l'eau sur deux aspects de la valeur sélective du saumon atlantique, soit le patron de migration en eau douce et le succès reproducteur. Le projet, mené conjointement par l'Université Laval, le MRNF (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune) et le CBRE (Conseil de bassin de la rivière des Escoumins), a débuté à l'été 2009 sur la rivière des Escoumins. Lors de cette première campagne d'échantillonnage, les pêcheurs sportifs ont été mis à contribution ce qui a permis d'établir le profil génétique des saumons graciés en 2009. Suite au travail effectué par les pêcheurs, notre équipe a génotypé l'ensemble des 277 saumons qui ont franchi la passe migratoire située à l'embouchure de la rivière. En 2010, des pêches électriques ont été faites sur l'ensemble des aires d'alevinage de la rivière et de ses tributaires afin de récolter des alevins. En utilisant les méthodes d'assignation parentale, nous serons en mesure de déterminer si les saumons pêchés puis remis à l'eau subissent une diminution de succès reproducteur si on les compare à des saumons non-pêché. En parallèle au volet reproduction, à l'été 2010, 4 saumons remis à l'eau et 7 saumons non pêchés ont été équipés d'émetteurs télémétriques. Le suivi et l'étude de leurs patrons de migration ont permis non seulement de mieux décrire le comportement des saumons dans cette rivière, mais également de soulever quelques différences entre le comportement des saumons des deux groupes suivis.

* antoine.richard.1@ulaval.ca
melanie.dionne@mrnf.gouv.qc.ca
louis.bernatchez@bio.ulaval.ca

Improving our understanding of the impact of increased stream sediment loading on salmonid spawning / incubation habitats.

* Jan Franssen¹, Michel F. Lapointe¹ et Pierre Magnan²

1. Département de Géographie, Université McGill, Montréal, QC
2. Département de chimie-biologie, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, QC

Anthropogenic activities such as logging, agriculture, and urbanization have been shown to increase sediment loading to streams. Increased loading of fine sediment has been implicated in aquatic habitat degradation with salmonid reproductive habitats thought to be particularly susceptible to degradation. In most cases, for fine sediment to negatively impact embryonic development it must infiltrate into the gravel bed microhabitats in which salmonids bury their embryos. Therefore the degradation of salmonid reproductive habitat due to increased sediment loading to streams is linked to processes controlling fine sediment infiltration into streambed sediments. An evaluation of the impact of increased sediment loading to streams (catchment to stream segment scale process) on embryonic development (microhabitat scale process) requires a detailed understanding of: i) the physical processes controlling sediment dynamics in gravel bed rivers; ii) the physical characteristics of the habitats selected for spawning; and iii) the mechanisms by which fine sediments influence egg-to-emergence survival. Here we provide a synopsis of the results of various field and laboratory studies undertaken to improve our understanding of the impact of increase sediment loading to streams on early life cycle mortality within salmonid spawning/incubation microhabitats.

* jan.franssen@mail.mcgill.ca
michel.lapointe@mcgill.ca
Pierre.Magnan@uqtr.ca

Modélisation de la dispersion sur de longues distances dans des habitats fragmentés

* Marc Pépino¹, Marco A. Rodríguez¹ & Pierre Magnan¹

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

La dispersion est un déterminant clé de la répartition spatiale et de l'abondance des populations, mais la fragmentation induite par l'homme peut en limiter l'importance et réduire la viabilité des populations. Cette étude présente un cadre de modélisation qui décrit la dispersion des poissons en rivière en présence d'obstacles à leur libre circulation. Nous avons utilisé des données de marquage et recapture provenant de quatre cours d'eau traversés par une autoroute pour quantifier la dispersion estivale de l'omble de fontaine. L'analyse montre une hétérogénéité dans le comportement de dispersion de la population et suggère une composante sédentaire dominante (48 à 72% de la population), caractérisée par des déplacements moyens courts (<10 m), et une composante secondaire mobile, caractérisée par des déplacements moyens plus longs (56 à 1086 m). Dans l'ensemble, nous n'avons trouvé aucune évidence d'effet de barrière par les traverses autoroutières sur la dispersion des poissons. La simulation de différents scénarios plausibles a indiqué que les effets de barrière seraient plus facilement détectables dans des rivières ayant des obstacles plus courts (<20 m), de fortes densités de poissons (> 50 poissons 100⁻¹ m⁻²) ou en doublant l'effort d'échantillonnage utilisé dans cette étude. Le cadre de modélisation proposé, qui développe les modèles traditionnels de dispersion en y intégrant les obstacles, devrait être utile pour tester l'effet de barrière créé par les traverses autoroutières sur la dispersion et pour évaluer la dynamique des populations de poissons en rivière dans des paysages fragmentés.

Modeling long-distance dispersal in fragmented landscapes

Dispersal is a key determinant of the spatial distribution and abundance of populations, but human-made habitat fragmentation can curtail dispersal and reduce population viability. This study presents a modeling framework that describes stream fish dispersal in the presence of obstacles to passage. We used mark-recapture trials to quantify summer dispersal of brook trout in four streams traversed by a highway. The analysis showed population heterogeneity in dispersal behaviour and suggested the presence of a dominant sedentary component (48 – 72 % of the population), characterized by small mean displacements (< 10 m), and a secondary mobile component, characterized by longer mean displacements (56 – 1086 m). Overall, we found no evidence of barrier effects on fish dispersal through highway crossings. Simulation of various plausible scenarios indicated that barrier effects would be easier to detect in streams having short obstacles (< 20 m), high fish density (> 50 fish 100⁻¹ m⁻²), or twice the sampling effort used in this study. The proposed modeling framework, which extends traditional dispersal kernels by incorporating structural barriers, should be helpful in testing for barrier effects of road crossings and assessing population dynamics of stream fish in fragmented landscapes.

* Marc.Pepino@uqtr.ca
marco.rodriguez@uqtr.ca
Pierre.Magnan@uqtr.ca

Dynamique spatio-temporelle et variabilité individuelle de la mobilité et de l'utilisation de l'habitat des saumons atlantiques juvéniles en rivière.

* Mathieu Roy¹, André Roy¹, Normand Bergeron² et James Grant³

1. Université de Montréal
2. INRS-Eau, Terre et Environnement, Québec, QC
3. Université Concordia

Il est généralement admis que les populations de salmonidés en rivière sont composées d'une fraction d'individus sédentaires et d'une fraction mobile. Des études télémétriques récentes ont montré que les individus évoluaient dans une mosaïque territoriale dynamique et que certains exhibaient une plus grande mobilité journalière que ce qui était alors soupçonné. Cependant, la variabilité individuelle du comportement à moyen terme demeure mal connue. Par exemple, on ignore si tous les individus se 'spécialisent' dans un type de comportement ou si certains poissons changent de stratégie territoriale sur une base journalière ou saisonnière. De plus, il se pourrait que les poissons puissent adapter leur stratégie territoriale en fonction des fluctuations temporelles biotiques et abiotiques. Dans cette optique, les objectifs de cette étude sont de quantifier la variabilité temporelle du comportement des individus dans leur milieu naturel, de comparer l'utilisation de l'habitat physique en fonction de la stratégie des individus et d'examiner l'effet des fluctuations de l'habitat sur la stratégie territoriale des poissons.

Nous avons utilisé un réseau de 148 antennes enfouies dans un tronçon de 70 m du ruisseau Xavier, Saguenay, afin de caractériser la sélection de l'habitat de 58 juvéniles marqués avec des transpondeurs passifs et suivis durant 3 mois. L'analyse de la mobilité et du domaine vital des poissons a permis de dissocier quatre types de comportements : *sédentaire (site fidelity)*, *sédentaire multi-microhabitats* (multiple central place forager), *flottant* (floater, i.e. mobile, petit territoire) et *explorateur* (cruise forager, i.e. mobile grand territoire).

Durant la période d'étude, la grande majorité des poissons ont exhibé tous les types de comportement. En effet, la variance intra-individuelle des variables de mobilité est de 4 à 5 fois supérieure à la variance inter-individuelle. De plus, lorsque les poissons adoptaient le comportement '*flottant*', ils ont utilisé des microhabitats où la profondeur était plus élevée. Par ailleurs, une relation inverse a été observée entre le niveau d'eau et la proportion de poissons adoptant le comportement *flottant* et *explorateur*. Néanmoins, sous toutes conditions environnementales, tous les types de comportement ont été observés chez certains poissons. Par ailleurs, lorsque les poissons étaient mobiles, ils ont présenté une flexibilité dans leur sélection de l'habitat plutôt qu'une fenêtre de sélection restreinte. Les résultats suggèrent qu'il existe davantage une variété de comportements chez les individus plutôt qu'une fraction d'individus sédentaires et une fraction d'individus mobiles. De plus, l'utilisation flexible de l'habitat permet de supposer que l'utilisation de l'habitat de quelques individus pourrait se rapprocher de celle d'une population. Enfin, les relativement faibles différences de comportement observées pendant la période d'étude suggère que les poissons adaptent peu leur stratégie territoriale en fonction des fluctuations environnementales.

* mathieu.roy@gmail.com
andre.roy@UMontreal.CA
normand.bergeron@ete.inrs.ca

Suivi télémétrique de saumons atlantiques (*Salmo salar*) dans l'estuaire et l'embâcle de la rivière St-Jean (Gaspésie)

* Benjamin Wadham Gagnon

1. Société de gestion des rivières de Gaspé

En 2009, cent-neuf saumons atlantiques ont été retrouvés morts sur la rivière St-Jean entre le 24 juin et le 13 août, ce qui représente 20 % de la montaison de cette saison. La cause de la mortalité semble être une infection fongique par *Saprolegnia sp.*

Une des caractéristiques principale de la Rivière St-Jean, qui la démarque des autres rivières à saumon de la région, est la présence d'un embâcle majeur là où la rivière rejoint l'estuaire. Les cas de saprolegniase semblent être propres à la rivière St-Jean. Ils ont été observés pour la première fois en 2009 et ils semblent se manifester dès l'arrivée des saumons en rivière. Pour ces raisons, la théorie la plus plausible pour expliquer la provenance des lésions cutanées et leur infection secondaire par *Saprolegnia sp* est que le saumon traversant l'embâcle de la St-Jean vit un stress anormalement élevé et/ou s'expose à des risques de blessures physiques lors de son passage dans l'embâcle.

L'objectif principal du projet est de déterminer, à l'aide de la télémétrie, l'impact de la présence d'un embâcle majeur sur la montaison, le développement de blessures et de maladies et la survie du saumon atlantique de la rivière St-Jean à l'été 2010.

L'étude identifie trois facteurs de stress considérable, reliés à la présence d'un embâcle sur la rivière St-Jean, qui semblent affecter les saumons atlantiques lors de leurs déplacements en rivière :

1. la recherche de la voie migratoire appropriée entre l'estuaire et la rivière St-Jean.
2. la rétention engendrée par le passage par une voie de migration obstruée par l'embâcle.
3. la rétention engendrée par la présence de l'embâcle, chez les saumons atteints de saprolegniase, en eau douce, en dévalaison vers l'estuaire.

* benjamin.wg@gmail.com

L'habitat hydraulique préférentiel de la truite arc-en-ciel en aval d'obstacles.

* Jay Lacey¹

1. Université de Sherbrooke
2. INRS-Eau, Terre et Environnement, Québec, QC

Des études récentes ont montré que les truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) sont capables d'utiliser des environnements d'écoulement complexes grâce à leur vision et leur système de lignes latérales. Sous l'influence de vortex d'échappement en aval d'un cylindre en forme de D, il a été montré que les truites adoptent une « ambulation Karman », une forme de nage particulière- synchronisée avec les vortex d'échappement - qui leur permet de conserver de l'énergie. Pour cette étude de laboratoire, l'obstacle-cylindre traversait toute la colonne d'eau, créant des structures d'échappement à deux dimensions (2D). Cependant, en milieu naturel, il est plus probable que les objets rencontrés par les truites soient submergés, ce qui modifie les structures d'échappement.

La présente étude, réalisée en laboratoire, compare la position occupée par des truites arc-en-ciel nageant en aval de 6 différents types/tailles d'obstacles. L'expérimentation a été conduite à Wageningen University, aux Pays-Bas, dans un petit canal à surface libre (largeur : 0.15 m, longueur : 1.2 m). La nage de truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) a été observée derrière six obstacles différents (3 demi-hémisphères et 3 demi-cylindres) fixés au fond du canal (un type/taille d'obstacle à la fois). Des photos séquentielles de la position instantanée du poisson ont été prises à une fréquence de 0.5 Hz pendant 15 minutes. Pour chaque obstacle, l'expérience a été répétée 10 fois avec des individus différents. L'analyse des images digitales a permis de déterminer la position de nage des truites (x,y,z). Il a été déterminé que la position préférentielle occupée par les poissons dépend fortement du type et de la taille de l'obstacle. Ces changements sont reliés à la structure de l'écoulement en aval des obstacles.

* Jay.Lacey@usherbrooke.ca

Évaluation théorique du passage de l'omble fontaine dans les ponceaux forestiers des tributaires de la rivière St-Louis, Saguenay Lac -St-Jean, Québec.

* Normand Bergeron¹, D Lapointe¹, François Caron¹ et Patrice Couture¹

1. INRS-Eau, Terre et Environnement, Québec, QC

Dans le cadre d'un projet visant à déterminer l'effet des ponceaux forestiers sur la fragmentation de l'omble de fontaine, nous avons élaboré une approche théorique permettant de classifier les ponceaux selon leur degré d'obstruction au passage d'omble de fontaine de tailles diverses. L'approche utilise des critères basés sur la présence de substrat et d'obstruction dans le ponceau, la largeur du ponceau par rapport à celle de la rivière, ainsi que la capacité de nage et de saut de l'omble de fontaine. Le critère de saut est basé sur les résultats de laboratoire de Kondratieff et Myrick (2006) pour l'omble de fontaine. Le critère de nage est basé sur les données de laboratoire de Peake et al. (1997) pour l'omble de fontaine ainsi que sur l'approche de Castro-Santos (2005) pour le calcul de la distance d'ascension maximale des poissons traversant une barrière de vitesse. Ces critères ont servi à classifier 69 ponceaux forestiers du bassin versant de la rivière St-Louis selon les caractéristiques mesurées entre le 11 et le 22 octobre 2010. Les résultats indiquent que 56 des 69 (81%) ponceaux présentent au moins un critère ayant le potentiel de limiter le succès de passage d'un omble de fontaine de 6 cm de longueur. La vitesse moyenne à l'intérieur du ponceau constitue de loin le critère le plus limitant (68%), suivi de l'obstruction dans le ponceau (25%). Le bassin versant de la rivière St-Louis étant typique de ceux rencontrés dans la région du Saguenay-Lac-St-Jean, les résultats suggèrent que les ponceaux forestiers pourraient fragmenter l'habitat de l'omble de fontaine sur une bonne partie de ce territoire. L'approche proposée reposant sur des données de capacités de saut et de nage obtenues en laboratoire, il s'avère toutefois nécessaire de la confronter à des données de passages de poissons obtenus directement sur le terrain.

* normand.bergeron@ete.inrs.ca
f1caron@videotron.ca

Modélisation de la capacité de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) à franchir les ponceaux; de la théorie à la réalité.

* Elsa Goerig¹, Normand E. Bergeron¹

1. INRS-Eau, Terre et Environnement, Québec, QC

Les ponceaux sont des infrastructures pouvant constituer des obstacles aux mouvements des salmonidés vers l'amont. La prédiction de la capacité d'un poisson à franchir un ponceau est généralement déterminée à partir d'expériences de capacité de nage menées en laboratoire. Ces résultats peuvent toutefois être difficilement transférables sur le terrain. Notre étude utilise des systèmes fixes d'antennes à transpondeurs passifs (PIT-tags) afin d'étudier, en milieu naturel, le passage de l'omble de fontaine dans des ponceaux. L'objectif principal consiste à développer un modèle prédictif du succès de passage des ombles en fonction de variables biologiques, hydrauliques et environnementales. Des essais en 2009 (3) et en 2010 (13) ont été effectués sur trois tributaires de la rivière Sainte-Marguerite (Québec, Canada). Une approche théorique (Castro-Santos et al. 2004, Peake et al. 1997) a été utilisée afin de prédire la vitesse de nage et la distance maximale d'ascension d'un omble d'une taille donnée sous certaines conditions de vitesses et de température de l'eau. Ces prédictions sont comparées avec la vitesse de nage et la distance maximale d'ascension observées dans les essais de terrain pour un omble de même taille dans des conditions similaires. La correspondance entre les résultats de l'approche théorique et ceux issus des travaux de terrain indique que la première approche pourrait sous-estimer la capacité de passage des ombles sous certaines conditions. Le développement d'une approche utilisant des données provenant d'essais en milieu naturel apparaît important afin de prédire plus efficacement le succès de passage des poissons dans les ponceaux.

Modelling of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) passage success through road culverts : from theory to reality.

Under specific hydraulic conditions, culverts may constitute an obstacle to upstream Salmonid movement. Generally, the prediction of fish passage through culverts is determined by laboratory studies of fish swimming capacity. However, the results of these studies are often hard to transfer to natural environments. This project uses fixed PIT-tag antenna systems to study the passage of brook trout through culverts under natural conditions. The main objective is to develop a predictive model of brook trout passage success as a function of biologic, hydraulic and environmental variables. A theoretical approach (Castro-Santos and al. 2004, Peake and al. 1997) was used to predict swim speed and maximum ascent distance for fish of different sizes under specific conditions of water velocity and temperature.

* elsa.goerig@ete.inrs.ca
normand.bergeron@ete.inrs.ca

Mécanismes physiologiques et endocriniens impliqués dans l'isolement reproducteur de deux formes d'omble de fontaine : avancement des travaux

* Ariane Charaoui¹, Céline Audet² et Pierre Magnan¹

1. Centre de recherche sur les interactions bassins versants – écosystèmes aquatiques (RIVE), Université du Québec à Trois-Rivières, QC
2. ISMER, Université du Québec à Rimouski, Rimouski, QC

L'omble de fontaine, *Salvelinus fontinalis*, affiche un polymorphisme trophique dans les lacs du bouclier canadien; une forme littorale, qui s'alimente principalement d'organismes benthiques retrouvés dans la zone littorale, et une forme pélagique, qui s'alimente principalement de zooplancton dans la zone pélagique. Une étude effectuée sur une période de sept ans a montré que les individus littoraux arrivent plus tôt sur la frayère du lac Ledoux que les individus pélagiques, ce qui pourrait être la première étape d'un isolement reproducteur. Des travaux récents ont mis en évidence l'existence de différents patrons thermiques chez les individus de cette population. Les individus associés aux patrons plus chauds effectuent des excursions fréquentes dans la zone littorale, suggérant qu'ils seraient associés à la forme littorale. Comme la maturation des gonades est influencée par la température, nous avons posé l'hypothèse que les individus littoraux affichent une maturation des gonades plus rapide que les individus pélagiques, expliquant pourquoi ils arrivent plus tôt sur la frayère. L'objectif de ce projet a donc été d'effectuer le suivi de la vitellogénine et d'hormones stéroïdiennes (testostérone, 11-kétotestostérone et 17 β -estradiol) impliquées dans le développement des gonades chez les mâles et les femelles des deux formes, pendant la saison de croissance et jusqu'à la période de reproduction. Nos premières analyses confirment notre hypothèse au niveau de la 11-kétotestostérone des mâles; les individus littoraux affichent des concentrations plasmatiques de cette hormone plus élevées que les individus pélagiques dans les semaines qui précèdent la reproduction.

* ariane.charaoui@uqtr.ca
celine_audet@uqar.qc.ca
Pierre.Magnan@uqtr.ca

Gestion de la truite de mer au Saguenay : bilan des interventions fondées sur les recherches du CIRSA et résultats spectaculaires pour la Rivière-à-Mars.

* Jean-François Bourque¹, Robert Dumont¹, Véronique Thériault¹, Marc Valentine², en collaboration avec Contact Nature Rivière-à-Mars

1. AECOM
2. Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec, QC

La truite de mer (omble de fontaine anadrome) est une ressource importante au Saguenay qui est de plus en plus populaire auprès des pêcheurs sportifs, entre autre depuis le déclin important du saumon atlantique. En 2004, suite à la volonté des intervenants régionaux d'instaurer une gestion de l'espèce inspirée des principes de développement durable, un plan de mise en valeur a été réalisé par le ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) pour l'omble de fontaine anadrome au Saguenay. De ce plan découle plusieurs axes d'intervention visant à acquérir des connaissances sur cette espèce ainsi qu'à améliorer son habitat. Cette présentation fera un survol des connaissances acquises grâce aux recherches du CIRSA sur l'omble de fontaine anadrome de 1998 à 2005 et montrera comment ces connaissances ont pu être mises à contribution dans la gestion de cette espèce au Saguenay. Également, nous présenterons des travaux d'aménagement de l'habitat sur la Rivière-à-Mars qui ont produit des résultats spectaculaires. Cette étude illustre la force d'une collaboration entre université, gouvernement et firme privée ainsi que la mariage entre la recherche et la gestion.

* Jean-Francois.Bourque@aecom.com

Succès reproducteur des saumons coho d'élevage et sauvages dans la rivière Umpqua, Oregon.

* Véronique Thériault¹, Gregory Moyer³, Laura Jackson², Michael Blouin¹ et Michael Banks¹

1. Oregon State University
2. Oregon Department of Fisheries and Wildlife
3. United States Fish and Wildlife Services

L'ensemencement de saumon d'élevage est une pratique courante pour soutenir la pêche commerciale ainsi que pour assurer la conservation de certaines populations. Récemment, il a été démontré que les poissons d'élevage ont un succès reproducteur moindre que les saumons sauvages en nature, ce qui diminue l'utilité des ensemencements comme outil de gestion efficace. Les mécanismes expliquant ce déclin du succès reproducteur restent, à ce jour, inconnus. Dans cette étude, nous démontrons grâce à des analyses d'assignation parentale moléculaires que les saumons coho (*Oncorhynchus kisutch*) d'élevage ont un succès reproducteur (SR) plus bas que les saumons sauvages, lorsqu'il se reproduisent en nature. Cet effet était plus prononcé chez les mâles que chez les femelles du même âge. Les poissons nés en pisciculture qui ont été ensemencés en tant qu'alevins (âge 0), ainsi que les poissons nés et élevés en pisciculture pendant 1 an et relâchés en tant que smolts (âge 1), démontraient tous deux une réduction du SR comparativement aux poissons sauvages. Par contre, les poissons ensemencés qui revenaient se reproduire en tant que mâles à l'âge de 2 ans (« jacks ») ne démontraient pas la même diminution du SR que les mâles qui revenaient à l'âge de 3 ans. Nos résultats suggèrent que l'absence de sélection sexuelle lors de la reproduction en pisciculture est un facteur contribuant à la diminution du SR chez les poissons sauvages. Trois observations corroborent cette hypothèse : (i) les poissons relâchés en tant qu'alevins qui ont survécu jusqu'à l'âge adulte ont toujours un SR diminué par rapport aux poissons sauvages; (ii) les mâles d'élevage âgés de 3 ans ont systématiquement un SR relatif plus bas que les femelles (suggérant un rôle joué par la sélection sexuelle); et (iii) les jacks, qui utilisent une tactique de reproduction différente, ne démontrent pas de déclin dans leur SR (impliquant aussi la sélection sexuelle).

* Veronique.Theriault@acom.com

La présence des proliférations d'algue didymo modifie le comportement alimentaire des saumons atlantiques juvéniles.

* Carole-Anne Gillis¹, Normand E. Bergeron¹ & Patrice Couture¹

1. INRS-Eau, Terre et Environnement, Québec, QC

Depuis 2006, plusieurs rivières à saumon de la Gaspésie et du Nouveau-Brunswick sont touchées par l'algue envahissante didymo (*Didymosphenia geminata*). Cette espèce envahissante produit un tapis algal épipélique important dans les rivières oligotrophes à débit stable. L'ampleur de la prolifération et le manque de connaissances concernant ces impacts potentiels sur la population salmonicole soulèvent plusieurs inquiétudes. Jusqu'à maintenant, il a été démontré que didymo modifie les caractéristiques de l'habitat ainsi que l'abondance et la proportion d'insectes aquatiques, principale ressource alimentaire des saumons juvéniles (Gillis et Chalifour, 2010). Nos recherches tentent de vérifier l'influence de cette modification sur la sélection d'habitat, la diète et le comportement alimentaire des saumons juvéniles. Cette présentation présente les résultats obtenus suite à l'effort d'échantillonnage effectué sur la rivière Patapédia à l'été 2010. L'objectif des travaux menés était de caractériser le comportement associé à la quête alimentaire dans une grande gamme de recouvrement algal. La description du comportement des juvéniles 0⁺ a été réalisée par observation en apnée. Les résultats démontrent l'existence d'une forte relation entre la proportion de quêtes benthiques et le recouvrement algal ($R^2 = 0,87$). Selon les résultats préliminaires, cette modification du comportement alimentaire semble être associée à la diminution de la densité des proies dans la dérive en présence de didymo. Théoriquement, la quête benthique est considérée comme étant plus énergivore que la quête de dérive (Shearer *et al.*, 2007) ce qui pourrait diminuer la profitabilité de l'alimentation lorsque didymo est présente.

*In 2006, blooms of Didymosphenia geminata Schmidt (didymo) were for the first time, officially identified in the Matapedia River, an Atlantic salmon (Salmo salar) river of the Gaspé Peninsula (Quebec, Canada). This invasive alga can form thick and extensive benthic layers in stable flow oligotrophic rivers (Spaulding & Elwell, 2007). Recreational fishing of Atlantic salmon is the main economic activity of the Matapedia river valley and there are concerns that didymo may constitute an additional stressor for this salmon population. In a previous study, Gillis and Chalifour (2010) showed that the presence of didymo caused significant changes in macroinvertebrate abundance and benthic community structure between pre- (2006) and post-incursion (2007) sites for this river. Therefore, its presence is suspected to alter diet and foraging behavior of juvenile Atlantic salmon through food web interactions. This study aimed at evaluating the effects of didymo on juvenile salmon by assessing their foraging behaviour in didymo-affected and didymo-free sites. Observational data was collected in the Patapedia River by focal-animal sampling of young-of-the-year salmon conducted by one person while snorkelling. Results show that juveniles make a higher proportion of benthic forays than drift forays with increasing didymo cover ($R^2 = 0,87$). Benthic forays are known to be more energetically consuming than drift forays (Shearer *et al.*, 2007). Preliminary observations indicate that the shift in foraging behaviour may be triggered by a modification of food availability and abundance induced by the didymo mats. Further results, currently under analysis, will be presented and implications of didymo invasions for Atlantic salmon populations will be discussed.*

* gilliscaroleann@hotmail.com
normand.bergeron@ete.inrs.ca
patrice.couture@ete.inrs.ca

NOTES

NOTES

NOTES

