

19^{ème} colloque annuel



Centre interuniversitaire
de recherche sur
le saumon atlantique

Progrès récents dans les travaux de recherche du CIRSA

5 – 6 mai 2016

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

UQAR



Université 
de Montréal

 McGill

 Université du Québec à Trois-Rivières

 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



Présentation d'une bourse étudiante supportée par la FQSA



**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) 877-5844
Courrier électronique : francoise.colombani@bio.ulaval.ca
Site internet CIRSA : cirsa-saumon.ca

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

jeudi 5 mai 2016

09h30 - 9h40	<i>Mot de bienvenue</i>	
	CONFÉRENCIER INVITÉ	
9h40 - 10h10	Rapid divergence and fine-scale local adaptation in invasive brown trout Ian Fleming , <i>Ocean Sciences Centre, Memorial University of Newfoundland</i>	Page 6
10h10 - 10h30	Le nouveau plan de gestion du saumon au Québec Julien April , <i>MFFP</i>	Page 7
10h30 - 10h50	Développement d'une méthode semi-automatisée de caractérisation de l'habitat à partir d'imagerie aéroportée pour la gestion du saumon Mathieu Roy , Gaetano Cecere, Normand Bergeron, Jean-Nicolas Bujold, Marc Mingelbier.....	Page 8
10h50 - 11h20	<i>Pause-café</i>	
11h20 - 11h40	Connectivité des habitats fonctionnels successifs du saumon atlantique en rivière Normand Bergeron , Mathieu Roy, Céline Le Pichon, Carole-Anne Gillis, Jean-Nicolas Bujold, Marc Mingelbier	Page 9
11h40 - 12h00	Evaluating the efficacy of a salmon translocation project on the St. Marguerite River, Year 2 Danielle Frechette , Normand Bergeron, Mélanie Dionne	Page 10
12h00 - 12h20	Modélisation hydrologique avec scénarios de changements climatiques sur la rivière Ste-Marguerite. André St-Hilaire et Anik Daigle	Page 11
	<i>Dîner</i>	
14h00 - 14h20	Optimisation d'un réseau de mesure de la température des rivières de Gaspésie Anik Daigle et Claudine Boyer.....	Page 12
14h20 - 14h40	Reboisement stratégique du bassin versant Baddoch Burn (Écosse) : effets sur la température de l'eau Sebastien Ouellet-Proulx , Grace Garner, David Hannah et André St-Hilaire.....	Page 13
14h40 - 15h00	Using three-dimensional modeling and meta-analysis to understand the effect of a restoration of a lake sturgeon spawning site on the Ouareau River Andre-Marcel Baril , Pascale Biron et James Grant	Page 14
15h00 - 15h30	<i>Pause-café</i>	
15h30 - 15h50	Protéger les cours d'eau intermittents pour la conservation des populations lacustres d'omble de fontaine Marc Pépino , Miguel Hatin, Yanick Charrette et Pierre Magnan	Page 15
15h50 - 16h10	Analyse du comportement spatial de l'omble de fontaine (<i>Salvelinus fontinalis</i>) dans un ponceau routier ondulé par suivi vidéo à éclairage infrarouge. Pierre-Marc Constantin , Normand Bergeron, Nadia Aubin-Horth.....	Page 16

16h10 - 16h30	Succès de passage de l'omble de fontaine dans les ponceaux: l'importance de la motivation Elsa Goerig , Theodore Castro-Santos.....Page 17
16h30 - 16h50	Mise en place d'un programme de réintroduction de saumon atlantique dans la rivière Little River (NB), en collaboration avec la communauté Micmacs de Pabineau, Keelan Jacobs et Frédéric Burton, <i>Englobe</i>18
16h50 - 17h00	<i>Présentation de la bourse étudiante offerte par la FQSA</i>

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 2016

09h20 - 09h40	Éclairer les relations entre Ne, Nb, et Nc pour la définition de seuils de conservation du saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>) Anne-Laure Ferchaud , Charles Perrier, Julien April, Cécilia Hernandez, Mélanie Dionne, Louis Bernatchez.....Page 19
9h40 - 10h00	Les résistances aux antibiotiques chez l'agent étiologique de la furonculose chez les salmonidés, <i>Aeromonas salmonicida</i> subsp. <i>salmonicida</i> Katherine H. Tanaka , Antony T. Vincent, Mélanie V. Trudel, Valérie E. Paquet, Nicolas Derome, Michel Frenette et Steve J. Charette.....Page 20
10h00 - 10h20	FishProbio II (in vivo) : Stratégie alternative durable pour lutter efficacement contre <i>Aeromonas salmonicida</i> , un agent pathogène majeur chez les salmonidés d'élevage Jeff Gauthier , Andrée Lafaille, Steve J. Charette et Nicolas Derome.....Page 21
10h20- 10h40	Impacts des ensemencements de soutien sur la croissance individuelle et populationnelle du touladi (<i>Salvelinus namaycush</i>) Olivier Morissette , Pascal Sirois et Louis BernatchezPage 22
10h40 - 11h10	<i>Pause-café</i>

11h10- 11h30	Impact de l'historique des ensemencements et des facteurs environnementaux sur l'intégrité génétique des populations sauvages d'omble de fontaine (<i>Salvelinus fontinalis</i>) Justine Létourneau , Louis Bernatchez, Dany Garant, Anne-Laure FerchaudPage 23
11h30 - 11h50	Bilan des travaux de restauration de la Société saumon de la rivière Romaine Geneviève Ouellet-Cauchon , Frédéric Lévesque, <i>Société saumon de la rivière Romaine</i>Page 24
11h50 - 12h10	Microbiote du saumon atlantique, réflexion sur les stratégies actuelles d'ensemencement Camille Lavoie, Martin Llewellyn, Maxime Courcelle, Pierre-Luc Mercier, Mélanie Dionne, Nicolas DeromePage 25
12h10 - 12h20	<i>Annnonce des récipiendaires d'une bourse de la Fondation de la faune du Québec pour les meilleures présentations étudiantes</i>

Mot de clôture

Rapid divergence and fine-scale local adaptation in invasive brown trout

* Ian Fleming ¹

1. Ocean Sciences Centre, Memorial University of Newfoundland

Rapid divergence of invasive populations can occur following introduction for a variety of evolutionary reasons (e.g. founder effects, bottlenecks, selection). We explore evidence of the expansion pattern and genetic differences between established invasive populations of brown trout on the island of Newfoundland, showing how populations can diverge from a common source over a short time period (130 years). More specifically, we address the role that adaptive evolutionary change might have played. Adaptive evolutionary change in only a few generations can increase the ability of non-native invasive species to spread, and yet adaptive divergence is rarely assessed in naturalized populations.

We experimentally tested for evidence of fine-scale local adaptation in juvenile survival and growth among three populations of invasive brown trout using a combination of reciprocal transplants and common-garden experiments. Despite intrinsic differences in habitat quality, in two out of three populations we detected evidence of increased survival in ‘home’ vs. ‘away’ environments with a Bayesian occupancy model fitted to mark-recapture data. Furthermore, 14 of 15 pairwise comparisons of the ‘local vs. foreign’ criterion of local adaptation were consistent with local adaptation ($p < 0.001$). Patterns in growth were less clear, though we detected evidence of location and population-level effects. Although the agents of divergent ecological selection are not known in this system, our results combine to indicate that adaptive divergence – manifested by higher relative survival of local individuals – can occur in a small number of generations and only a few kilometers apart on the landscape.

* ifleming@mun.ca

Le nouveau plan de gestion du saumon au Québec

*** Julien April**¹

1. Ministère des Forêt de la Faune et des Parcs, Direction de la faune aquatique

Le saumon atlantique a connu un déclin marqué au cours des dernières décennies partout dans son aire de distribution. Au Québec, l'abondance du saumon s'est stabilisée depuis les années 2000, mais demeure sous les niveaux historiques.

Dans le but de conserver les populations de saumon tout en favorisant une pêche durable et de qualité, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs a annoncé la mise en œuvre du Plan de gestion du saumon atlantique 2016-2026.

Le Québec est le seul territoire en Amérique du Nord permettant la pêche avec rétention de grands saumons. Cela est justifié, notamment en raison de son système de gestion adapté à la situation de chaque rivière, de sa proportion très élevée de grands saumons et de la qualité incomparable des suivis d'abondance et de récolte du saumon atlantique. La rétention des grands saumons est uniquement autorisée dans les rivières où l'abondance est jugée adéquate. En plus des modalités de gestion propres à chaque rivière, le plan de gestion prévoit des règles générales applicables à l'échelle du Québec. La majorité des nouvelles mesures de gestion sont plus restrictives que celles des années précédentes, et elles sont généralement bien accueillies par les principaux acteurs de la pêche au saumon au Québec.

* Julien.April@mffp.gouv.qc.ca

Développement d'une méthode semi-automatisée de caractérisation de l'habitat à partir d'imagerie aéroportée pour la gestion du saumon

* **Mathieu Roy**¹, Gaetano Cecere¹, Normand Bergeron¹, Jean-Nicolas Bujold², Marc Mingelbier²

1. Institut National de la Recherche Scientifique – Centre Eau Terre et Environnement

2. Ministère des Forêt de la Faune et des Parcs, Direction de la faune aquatique

Le seuil de conservation est un élément clé sur lequel se base la gestion des stocks de saumon des rivières québécoises. Pour un cours d'eau donné, l'estimation de ce seuil repose entre autre sur l'abondance d'habitat disponible, déterminé par la superficie d'habitat pondérée par un indice de qualité d'habitat (IQH). Il y a plus de 35 ans, la cartographie de l'IQH a été réalisée par photo-interprétation visuelle de faciès hydromorphologiques à une échelle variable de segments et à des débits variables. La disponibilité récente d'imagerie numérique haute résolution ainsi que les avancées dans les techniques d'analyse constituent une opportunité remarquable d'effectuer la mise à jour de la cartographie de l'IQH. L'objectif de ce projet est de développer une méthode de classification et de cartographie semi-automatisée des faciès hydromorphologiques à partir de la classification détaillée de Malavoi et Souchon (2002) en s'appuyant sur l'analyse d'orthophotos numériques.

En outre, la méthode développée s'appuie sur des données disponibles gratuitement : topographie (MNSC), historique des débits journaliers (CRHQ) et couche hydrologique vectorielle (RHN). La méthode comporte plusieurs grandes phases de traitement : le prétraitement des images, la modélisation bathymétrique, l'harmonisation des niveaux d'eau à l'étiage, l'estimation, l'extraction et la correction des variables morphométriques, la classification des échantillons, le filtrage et la segmentation des unités homogènes. Cette approche innove notamment en permettant d'harmoniser les niveaux d'eau entre des images captées à des débits différents sur une même rivière, et offre aussi un moyen de standardiser la comparaison des unités de production entre différentes rivières. Ultérieurement, une modélisation de l'habitat en deux dimensions sera utilisée afin d'examiner les propriétés hydrauliques associées aux différents types de faciès et de calibrer un indice de qualité d'habitat pour chacun d'entre eux.

* mathieu.roy@gmail.com
normand.bergeron@ete.inrs.ca
marc.Mingelbier@mffp.gouv.qc.ca
Jean-Nicolas.Bujold@mffp.gouv.qc.ca
gaetano.cecere@ete.inrs.ca

Connectivité des habitats fonctionnels successifs du saumon atlantique en rivière

* **Normand Bergeron**¹, Mathieu Roy¹, Céline Le Pichon², Carole-Anne Gillis^{1,4}, Jean-Nicolas Bujold³, Marc Mingelbier³

1. Institut National de la Recherche Scientifique – Centre Eau Terre et Environnement
2. IRSTEA Antony (France)
3. Ministère des Forêt de la Faune et des Parcs, Direction de la faune aquatique
4. Conseil de Gestion du Bassin Versant de la Rivière Restigouche

Afin de compléter son cycle de vie, un poisson doit être en mesure d'accéder de façon chronologique à une séquence d'habitats dont les caractéristiques diffèrent selon la fonction à combler (ex. reproduction, alimentation, refuge contre la prédation et les conditions hydroclimatiques) et le stade vie. Une certaine hétérogénéité des conditions d'habitat physique est donc essentielle afin de créer la mosaïque d'habitats complémentaires nécessaires au poisson. La connectivité entre ces habitats est également requise afin de permettre au poisson de se déplacer entre ceux-ci. Cette connectivité est déterminée par le degré de proximité entre les habitats complémentaires, donc par leur agencement spatial, ainsi que par la fragmentation du corridor fluvial qui résulte de la présence d'obstacles qui empêchent ou limitent les mouvements des poissons.

L'approche de connectivité des habitats fonctionnels successifs que nous présentons est basée sur l'idée que la valeur d'un habitat diminue avec la distance qui le sépare de l'habitat requis précédant et devient zéro si il est située trop loin pour être rejoint ou si un obstacle infranchissable en empêche l'accès. En appliquant ce principe chronologiquement pendant le cycle de vie du poisson produit une chaîne d'habitats successifs connectés entre eux en fonction de la mobilité du poisson au moment où le mouvement est requis.

L'utilité de cette approche est illustrée par l'analyse de l'habitat du saumon atlantique (*Salmo salar*) de rivières québécoises. Dans un premier temps, la probabilité d'accès à chacun des habitats est estimée en fonction de la distance qui le sépare de l'habitat requis précédant et de la mobilité du poisson au stade de vie correspondant. Des données historiques de pêches électriques sont ensuite utilisées afin d'examiner la relation entre la densité de juvéniles (0+, 1+, 2+) et la probabilité d'accès aux habitats. De façon générale, les résultats suggèrent une connectivité élevée entre les habitats fonctionnels séparés par un niveau (eg. Fosse-frayère, Frayère-alevinage, alevinage-taconnage), alors que la probabilité d'accès baisse à moins 50% pour les habitats séparés par trois niveaux (taconnage connectés à alevinage connectés à frayère connecté à fosse). De plus, les résultats indiquent une association significative entre la densité de juvéniles et la probabilité d'accès. Ultimement, cette méthode pourrait améliorer le potentiel de prédiction de la capacité de support des cours d'eau.

* normand.bergeron@ete.inrs.ca
mathieu.roy@gmail.com
gilliscaroleann@hotmail.com
marc.Mingelbier@mffp.gouv.qc.ca
Jean-Nicolas.Bujold@mffp.gouv.qc.ca

Evaluating the efficacy of a salmon translocation project on the St. Marguerite River, Year 2

* **Danielle Frechette**¹, Normand Bergeron¹, Mélanie Dionne²

1. Institut National de la Recherche Scientifique – Centre Eau Terre et Environnement
2. Ministère des Forêt de la Faune et des Parcs, Direction de la faune aquatique

Assisted migration applies human intervention to allow species to access suitable habitat outside of their historic ranges to meet conservation objectives. For salmonids, assisted migration is a natural extension of the reintroduction of salmon for conservation and population enhancement purposes. In the Province of Québec (Canada), there is increasing interest in using assisted migration of adult Atlantic salmon as an alternative to hatchery propagation for population enhancement. Population enhancement via assisted migration is based on the hypothesis that colonization of previously inaccessible habitat by reproductive adults will increase habitat availability, thus reducing density-dependent negative effects on juvenile growth and survival, thereby increasing the number of outmigrating smolts while avoiding negative evolutionary impacts associated with hatcheries.

The purpose of this study is to evaluate the impact of a “trap and haul” program on the population productivity of the Sainte-Marguerite River (Québec). For three years, a subsample of returning adults are being captured in a fish ladder at river kilometer (RKM) 7, transported by truck, and released upstream of a pair of impassable waterfalls located at RKM 25 and RKM 30. Specifically, the objectives are (1) to assess habitat use and migratory behavior of adult Atlantic salmon following transport and (2) to determine the implications of spawning habitat choice on juvenile growth and development. Here we summarize the first two years of the program. Twelve adults were transported in 2014 (2 females 10 males) and 25 were transported in 2015 (12 females and 13 males). Each translocated fish was surgically implanted with an acoustic transmitter (Vemco V13) and then tracked via a network of acoustic receivers (VR2W).

The percentage of fallbacks (fish that migrated back downstream over the falls) was fairly high (42% in 2014; and 28% in 2015). In 2015, females had a higher propensity to stray than males, but this was not statistically significant ($\chi^2(1, n = 25), p > 0.05$). Evidence of reproductive activity was obtained from fish telemetry, visual inspection, and electro-fishing the following year. The passive acoustic system has proven ideal for tracking fish movements in a remote, turbulent, gravel-bed river. Placement of receivers in pools (≥ 0.5 m deep) allowed us to obtain multiple positions per fish per day, at all but flood-stage discharge. The results of the study will be used to inform the future of “trap and haul” programs for this and other rivers in Québec.

* danielle.frechette@gmail.com
normand.bergeron@ete.inrs.ca
Melanie.Dionne@mffp.gouv.qc.ca

Modélisation hydrologique avec scénarios de changements climatiques sur la rivière Ste-Marguerite

* **André St-Hilaire**^{1,2} et Anik Daigle^{1,3}

1. Institut National de la Recherche Scientifique – Centre Eau Terre et Environnement
2. Canadian Rivers Institute
3. Cégep Garneau

L'objectif principal de ce projet consiste à procéder à des simulations hydrologiques avec le modèle pluie-débit CEQUEAU sur la rivière Ste-Marguerite, un affluent du Saguenay ayant une population de saumon atlantique. Le modèle a été calé à partir des débits observés, pour ensuite simuler des débits futurs basés sur un certain nombre de scénarios de changements climatiques. Les débits ainsi simulés sont ensuite analysés afin de comparer certaines caractéristiques du régime hydrologique observé dans le passé aux scénarios hydrologiques futurs.

Le calage du modèle a permis de reproduire adéquatement les séries chronologiques de débits observés (coefficients de Nash supérieurs à 0,7). Les cinq scénarios climatiques utilisés permettent de prendre en compte les contrastes en termes d'évolutions de la température et des précipitations durant la période estivale. Les différences annuelles moyennes entre les périodes de référence (1970-1999) et future (2046-2065) varient entre 0,7 °C et 4,5 °C pour la température de l'air maximum et entre 3 et 16% pour la précipitation. Parmi les changements hydrologiques anticipés, on note une augmentation des débits maximums, selon la majorité des scénarios utilisés. Plusieurs scénarios prévoient aussi une hausse du volume de la crue printanière et un début plus hâtif de cette dernière que par le passé.

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

Optimisation d'un réseau de mesure de la température des rivières de Gaspésie

* **Anik Daigle**^{1,2} et Claudine Boyer¹

1. Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Eau Terre Environnement
2. Cégep Garneau

Bien que la température de l'eau en rivière soit reconnue comme une importante variable d'habitat et soit relativement facile à mesurer, il est rare qu'on dispose d'un portrait global détaillé des régimes thermiques d'une région donnée. Une implantation stratégique d'un réseau de mesure de la température en rivière devrait viser à maximiser la couverture de la variabilité spatiale rencontrée dans la région.

Cet exposé présentera une méthodologie permettant de planifier un tel réseau, basée sur l'échantillonnage des caractéristiques physiographiques des bassins versants de la région à instrumenter. Une validation de la stratégie sur une région incluant une majeure partie de la Gaspésie de même que le bassin versant de la rivière Restigouche sera aussi présentée.

* anik.daigle@ete.inrs.ca

Reboisement stratégique du bassin versant Baddoch Burn (Écosse) : effets sur la température de l'eau

* Sébastien Ouellet-Proulx^{1,2}, Grace Garner³, David Hannah⁴ et André-St-Hilaire^{1,2}

1. Institut National de la Recherche Scientifique – Centre Eau Terre et Environnement
2. Canadian Rivers Institute
3. South Staffordshire Water Plc
4. University of Birmingham

Le retrait du couvert forestier en bordure de cours d'eau en modifie le bilan énergétique. Ces changements s'opèrent principalement par l'augmentation du rayonnement solaire direct et se soldent par une hausse de la température de l'eau. Dans un contexte de changement climatique, l'une des stratégies d'atténuation de ces effets sur la température de l'eau est la reforestation des zones riveraines. Or, cette reforestation se doit d'être efficace afin d'en maximiser les effets.

Le présent projet vise, dans un premier temps, à identifier les zones de reboisement riverain susceptibles d'être les plus bénéfiques pour la thermie du cours d'eau. Dans un second temps, il vise à évaluer l'efficacité d'un reboisement par le biais de la modélisation.

Les travaux ont été effectués sur le bassin versant du ruisseau Baddoch en Écosse. L'orientation du chenal, la position du soleil, ainsi que la pente et la taille du cours d'eau ont été retenues comme prédicteurs du potentiel de « refroidissement » par la végétation riveraine. Les zones identifiées ainsi que quelques résultats préliminaires de modélisation thermique avec et sans reboisement seront présentés.

* Sebastien.Ouellet-Proulx@ete.inrs.ca
andre.st-hilaire@ete.inrs.ca

Using three-dimensional modeling and meta-analysis to understand the effect of a restoration of a lake sturgeon spawning site on the Ouareau River

Andre-Marcel Baril¹, Pascale Biron¹ et James Grant²

1. Department of Geography, Planning and Environment, Concordia University
2. Department of biology, Concordia University

The scarcity of spawning habitat has been identified as one of the main threats to the lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) across its range. In the early 2000s, following landslides that disturbed spawning sites on the Ouareau River (Quebec), artificial sills made of large boulders were installed to provide suitable conditions for restored spawning sites. These structures, however, show signs of failures, likely due to the very high shear stress values during spring conditions.

To better understand the effect of this restoration projection, a 3D hydrodynamic model (Delft3D) of the study reach was constructed from detailed bathymetric data measured using a Differential Global Positioning System (DGPS) and grain size estimated from a Wolman count survey to determine the spatial variability of Manning's n roughness coefficient. The model is calibrated using discharge levels retrieved from a gauging station upstream and measurements of water surface measured with the DGPS. Once calibrated, the model is run for various flow stages to determine critical habitat characteristics of depth and velocity around the restoration instream structures for various flow stages obtained from a pressure transducer. These results are compared with results from a meta-analysis for four key spawning habitat characteristics to determine the conduciveness of the restored site to spawning.

* andre_t-b@hotmail.com
pascale.biron@concordia.ca
james.grant@concordia.ca

Protéger les cours d'eau intermittents pour la conservation des populations lacustres d'omble de fontaine

***Marc Pélino**¹, Miguel Hatin², Yanick Charrette³ et Pierre Magnan¹

1. Département de chimie-biologie, Université du Québec à Trois-Rivières, QC
2. Régionale des Zecs hautes-Laurentides
3. Fédération des pourvoiries du Québec

Les écosystèmes riverains sont particulièrement vulnérables au changement climatique. Notre revue des politiques forestières en Amérique du Nord montre que la législation exige généralement une zone tampon riveraine de protection pour les cours d'eau permanents alors que les cours d'eau considérés intermittents sont moins bien protégés. Notre étude a testé si la présence et l'abondance de l'omble de fontaine, *Salvelinus fontinalis*, différaient selon la classification des cours d'eau (permanent ou intermittent) ou la température, un facteur environnemental critique pour cette espèce.

Nous avons échantillonné 146 tronçons dans 87 tributaires ne faisant pas l'objet d'une récolte forestière répartis dans 28 lacs de trois grands bassins versants (Québec, Canada), en août 2013. La présence et l'abondance de l'omble de fontaine n'étaient pas reliées à la classification des cours d'eau, mais étaient mieux prédits par la différence de température entre le lac et le tributaire. Si les politiques forestières ne protègent pas mieux les cours d'eau intermittents dans le futur, l'exploitation forestière aura des conséquences néfastes sur les espèces sténothermes d'eau froide qui utilisent ces refuges thermiques durant l'été, accélérant ainsi les impacts du changement climatique.

Protect intermittent streams for conservation of lacustrine brook trout populations

*Riparian ecosystems are especially vulnerable to climate change. Our review of forestry policies in North America shows that legislation generally requires a protective riparian buffer zone for perennial streams but that intermittent streams are afforded less protection. Our study tested whether brook trout, *Salvelinus fontinalis*, occurrence and abundance differed according to stream classification (perennial or intermittent) or to temperature, a critical environmental factor for this species.*

We sampled 146 reaches in 87 unharvested tributaries distributed among 28 lakes in three large watersheds (Québec, Canada) in August 2013. We found that brook trout occurrence and abundance were not related to stream classification but were best predicted by the temperature difference between the lake and the tributary. If forestry policies do not better protect intermittent streams, forest exploitation will have detrimental consequences on cold stenothermic species that use these thermal refuges during summer, thus accelerating the impacts of climate change.

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

Analyse du comportement spatial de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) dans un ponceau routier ondulé par suivi vidéo à éclairage infrarouge.

* **Pierre-Marc Constantin**¹, Normand Bergeron¹, Nadia Aubin-Horth²

1. Institut National de la Recherche Scientifique – Centre Eau Terre et Environnement
2. Institut de Biologie Intégrative et des Systèmes (IBIS), Département de Biologie, Université Laval

Le comportement spatial d'ombles de fontaine lors du franchissement d'un ponceau routier ondulé a été documenté à partir d'enregistrements vidéo et d'un éclairage infrarouge proche, sous trois conditions hydrauliques. Une application semi-automatisée a été utilisée afin de numériser la position des poissons à une haute résolution temporelle, permettant ainsi la documentation de différents comportements tels que les trajectoires suivies, les vitesses de nage, les vitesses d'écoulement utilisées ainsi que la fréquence et la durée des arrêts lors de la progression vers l'amont.

Les résultats montrent que les ombles nagent dans des zones où l'écoulement de l'eau est plus faible que la vitesse moyenne et qu'ils effectuent plusieurs arrêts à des endroits clés.

* Pierre-Marc.Constantin@ete.inrs.ca
normand.bergeron@ete.inrs.ca
Nadia.Aubin-Horth@bio.ulaval.ca

Succès de passage de l'omble de fontaine dans les ponceaux: l'importance de la motivation

* **Elsa Goerig**¹, Theodore Castro-Santos²

1. Institut National de la Recherche Scientifique – Centre Eau Terre et Environnement
2. USGS-S.O. Conte Anadromous Fish Research Center

Sous certaines conditions hydrauliques et environnementales, les ponceaux peuvent constituer des obstacles aux déplacements des poissons. La motivation à tenter de remonter le ponceau constitue la première étape vers un passage réussi. Elle est toutefois difficile à quantifier.

Ici nous utilisons la fréquence des tentatives pour évaluer la motivation de 450 ombles de fontaine sauvages (85-230 mm) entrant et nageant de façon volontaire dans 3 ponceaux, sous des conditions de vitesses d'écoulement et de température de l'eau variées (0.39 to 1.99 m s⁻¹ ; 3 to 18°C). Les tentatives et les succès de passage ont été identifiés par un système fixe à transpondeurs passifs intégrés. La fréquence des tentatives est analysée avec une approche statistique de temps à l'événement, prenant en compte les variables fluctuant dans le temps et les événements récurrents pour un même individu. La sélection de modèle est effectuée en minimisant le critère d'information d'Akaike.

La fréquence des tentatives est plus élevée à l'approche de la période de reproduction, à un débit élevé, ainsi qu'au crépuscule. À l'inverse, elle diminue lorsque le nombre d'individus en aval du ponceau augmente. Le modèle retenu suggère que la fréquence des tentatives est un phénomène dynamique, variable dans le temps et d'un individu à l'autre. Ces résultats permettent une meilleure compréhension des facteurs influençant la motivation de l'espèce à franchir des obstacles. Ils ont d'importantes implications pour la conception des ponceaux ainsi que pour les problématiques de libre passage du poisson.

Brook Trout Passage Performance through Culverts: the Importance of Motivation

Under specific environmental and hydraulic conditions, culverts become barriers to upstream movements of fish. Motivation to stage an attempt is the first step towards successful passage. However, motivation is challenging to quantify.

Here, we use attempt rate to assess motivation of 450 wild brook trout (85-230 mm) volitionally entering 3 culverts and swimming against moderate to high velocity flows (0.39 to 1.99 m s⁻¹) at water temperatures ranging from 3 to 18°C. A Fixed Passive Integrated Transponder system allowed for the identification of passage attempts and success of individual fish. Attempt rate was quantified using time-to-event analysis techniques allowing for time-varying covariates and repeated events. Model selection was based on minimization of the Akaike information criterion.

Attempt rate was greatest during the spawning period, at elevated discharge, and at dusk. Attempt rate decreased with increasing number of conspecifics downstream of the culvert. The selected model suggests that attempt rate is a dynamic phenomenon, variable over time and among individuals. These findings provide a better understanding of factors influencing the species motivation to negotiate barriers such as culverts and have important implications for culvert design and fish passage issues.

* Elsa.Goerig@ete.inrs.ca
tcastrosantos@usgs.gov

Mise en place d'un programme de réintroduction de saumon atlantique dans la rivière Little River (NB), en collaboration avec la communauté Micmacs de Pabineau

Developing and implementing a salmon restoration program for the Little River, NB in collaboration with the Pabineau First Nation community

* **Keelan Jacobs**¹ et Frédéric Burton¹

1. Englobe

Collaborateurs : Pabineau First Nation

The Little River is a relatively small system that flows into the Bathurst Bay next to the mouth of the Nepisiguit River. The main stem is about 18.4 km before splitting into the North and South branches. The North branch with greater flows is about 15 km and is the longer of the two branches. The South branch, originally intermittent prior to the opening of a zinc mine (Brunswick mine No. 12; now operated by Glencore mines) at its headwaters, is returning to this state since the mine closed. Traditional and local knowledge indicates that historically the river supported a population of Atlantic salmon (numbers unknown) that was exploited by locals on the river and community members of the Pabineau First Nation (PFN).

When the mine first begun operation in 1964, effluents were flushed directly into the South branch. The result of the mines operation, up to the creation of a water treatment plant in 1992, had large negative impacts on the salmon population, fish community and overall quality of the habitats therein. Following the installation of the treatment plant and subsequent mine closure in 2013, water quality and fish habitat in the Little River is improving. This situation of improving habitat quality gave rise to the idea of reintroducing a population of Atlantic salmon back into the Little River. The PFN supported by Glencore mines is endeavoring to achieve this objective through the development of a seven year restocking program. However, a considerable understanding of the current conditions in the Little River system is required. The PFN is experienced in working on Atlantic salmon restoration projects, having operated the Nepisiguit River counting fence and broodstock collection since 1981. To undertake the work on the Little River, the selected field crew members must develop the skills and expertise required to accurately record the data they gather (biological and environmental). To accomplish this, PFN asked Englobe to help guide and develop the in house expertise needed to conduct the survey, then interpret the results and help develop and guide a restoration program. This creates the ability of the PFN to take in hand the project and participate fully in the continuation of the restoration program with ongoing support. The challenges faced through the first three years of the program revolve around ensuring the continued development of local expertise for the PFN field crew that changes a few personnel each year while ensuring the surveys and objectives for each year are met. Despite these points, the PFN and its field crew have risen very well to the challenges they have faced. A proper understanding of the river system is ongoing and has indicated that the water quality and habitats available for juvenile salmon are suitable for survival and growth. The success of this program after the first three years of the planned seven years is measured by the continued habitat mapping of the entire river system, the successful stocking of approximately 60 000 fry, the presence of salmon parr one year after their release as fry and the plans to monitor adult returns in 2017.

* Keelan.Jacobs@englobecorp.com
Frederic.Burton@englobecorp.com

Éclairer les relations entre N_e , N_b , et N_c pour la définition de seuils de conservation du saumon atlantique (*Salmo salar*)

*Making sense of the relationships between N_e , N_b and N_c towards defining conservation thresholds in Atlantic salmon (*Salmo salar*)*

* **Anne-Laure Ferchaud**¹, Charles Perrier^{1,2}, Julien April³, Cécilia Hernandez¹, Mélanie Dionne³ et Louis Bernatchez¹

1. Université Laval, Département de Biologie & Institut de Biologie intégrative et des Systèmes (IBIS)
2. Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (UMR 5175 CNRS), Montpellier, France
3. Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, Direction de la faune aquatique

Effective population size over a generation (N_e) or over a reproductive cycle (N_b), and the adult census size (N_c) are important parameters in both conservation biology and evolutionary biology. While N_e provides information regarding the rate of loss of genetic diversity and can be tracked back in time to infer demographic history of populations, N_b represents a metric that may often be more easily quantified than N_c for short-term abundance monitoring.

In this study we propose an empirical context to Waples et al. (2014), who introduced a correction to bias due to overlapping generations, and consequently propose a mathematical relationship between N_e and N_b for direct application in Atlantic salmon populations in Québec, Canada. To achieve this, we investigate the short-term relationship between N_e , N_b , and N_c in 10 Atlantic salmon populations from Québec, Canada, genotyped at 100 randomly sampled young-of-the year individuals for 5 consecutive years. Our model allows predict up to 66% of a N_e value from a given N_b estimate.

The results show a positive correlation between N_b and N_c suggesting that, in the case of Atlantic salmon populations, N_b is an indicative parameter for tracking population abundance. However our model allows predicting N_c from N_b values at 31 %, suggesting that a lot of variance in N_b/N_c exist both among populations (37 %) and among years for a same population (19 %). This result illustrates the need for thorough calibration of N_b/N_c before using N_b in monitoring programs, as well as a full understanding of the limits of such approach. Finally we discuss the importance of these results for the management of wild populations by using estimates of N_e , N_b , and N_c .

* annelaureferchaud@gmail.com
louis.bernatchez@bio.ulaval.ca
Melanie.Dionne@mffp.gouv.qc.ca
Julien.April@mffp.gouv.qc.ca

Les résistances aux antibiotiques chez l'agent étiologique de la furonculose chez les salmonidés, *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*

* Katherine H. Tanaka¹, Antony T. Vincent¹, Mélanie V. Trudel¹, Valérie E. Paquet¹, Nicolas Derome¹, Michel Frenette² et Steve J. Charette¹

1. Université Laval, Département de Biologie & Institut de Biologie intégrative et des Systèmes
2. Université Laval, Groupe de recherche en écologie buccale

La furonculose est une maladie d'origine bactérienne qui affecte les salmonidés. Son agent étiologique est *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* (*A. salmonicida*). La furonculose peut causer des dommages particulièrement importants en aquaculture, puisque les poissons y sont plus sensibles aux maladies. Au Québec, cette maladie représente de 30 à 60% des infections annuelles chez l'omble de fontaine en pisciculture [1]. La furonculose peut être traitée par antibiothérapie. Cependant, *A. salmonicida*, comme les autres bactéries, utilise plusieurs méthodes pour résister aux antimicrobiens. L'une d'elles consiste à accumuler des gènes codant spécifiquement pour des protéines de résistance, comme des enzymes de dégradation ou des pompes à efflux. Ces gènes sont souvent portés et exprimés au sein d'éléments mobiles de l'ADN, des séquences ayant une capacité de transfert intra- et inter-bactérienne. Une telle stratégie permet non seulement l'accumulation, mais aussi la propagation de diverses résistances aux antibiotiques. Chez *A. salmonicida* particulièrement, les gènes de résistance décrits à ce jour sont portés par des plasmides, des éléments d'ADN extrachromosomiques et autorépliquatifs qui peuvent transférer d'une bactérie à l'autre.

Au cours de cette présentation, nous aborderons différents plasmides d'*A. salmonicida* qui portent des résistances aux antibiotiques. Une attention particulière sera portée aux plasmides retrouvés au Québec et en Amérique du Nord. Dans un premier temps, les structures de ces plasmides seront discutées, puisqu'elles sont indicatrices des stratégies d'accumulation, d'expression et de propagation des résistances. Puis, la distribution de certains plasmides sur le territoire québécois et les conséquences sur les options de traitements disponibles seront abordées.

L'émergence et la propagation de résistances aux antibiotiques sont des problématiques majeures et qui relient différents domaines comme la santé et l'agroalimentaire. Les isolats d'*A. salmonicida* multirésistants, en plus de représenter un défi spécifique pour l'aquaculture, pourraient participer à l'échange de résistances avec d'autres bactéries transitant par les milieux aquatiques. Le suivi de l'antibiorésistance chez *A. salmonicida* revêt donc une importance particulière.

Référence :

1. Morin R. L'utilisation des antibiotiques pour combattre la furonculose chez l'omble de fontaine génère de l'antibiorésistance chez *Aeromonas salmonicida*. *L'Aquicole - Le Bulletin de l'Association des aquaculteurs du Québec*. 2010;15(2-6).

* katherine.tanaka@criucpq.ulaval.ca

FishProbio II (*in vivo*): Stratégie alternative durable pour lutter efficacement contre *Aeromonas salmonicida*, un agent pathogène majeur chez les salmonidés d'élevage.

* **Jeff Gauthier**¹, **Andrée Lafaille**², **Steve J. Charette**¹ et **Nicolas Derome**¹

1. Université Laval, Département de Biologie & Institut de Biologie intégrative et des Systèmes
2. Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal

La furonculose à *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida* est une maladie opportuniste responsable de 30 à 60 % des cas d'infections annuels rapportés chez l'Ombre de fontaine d'élevage du Québec (*Salvelinus fontinalis*). L'utilisation d'antibiotiques pour traiter la furonculose est remise en question, étant donné leur effet perturbateur envers la communauté microbienne résidente du poisson et leur perte d'efficacité grandissante contre des souches d'*A. salmonicida* de plus en plus résistantes. Lors du projet FishProbio I, nous avons mis en évidence les fortes propriétés antagonistes *in vitro* de sept candidats probiotiques (CP) endogènes de l'Ombre de fontaine vis-à-vis *A. salmonicida* (70 à 95 % d'inhibition en moins de 24 heures).

L'objectif de FishProbio II est de valider l'innocuité et l'efficacité *in vivo* des trois meilleurs CP administrés en contexte curatif ou préventif à des Ombles juvéniles (0+, ~1 g) avec des statuts de résistance contrastés (lignées Rupert et Domestique, 100 poissons / lignée / réplique / traitement). L'effet des traitements probiotiques expérimentaux sera comparé à des stratégies de traitement de la furonculose actuellement homologuées au Canada : l'antibiotique AQUAFLOOR et le vaccin FurogenDip α . Plus précisément, nous nous intéresserons à l'effet de ces traitements sur plusieurs marqueurs physiologiques d'intérêt : cortisol plasmatique, indice de Fulton, taux de conversion alimentaire, et nous porterons une attention particulière à la stabilité des principales communautés microbiennes en présence (poisson, eau, biofilms et biofiltre), laquelle sera évaluée à l'aide du séquençage d'ADN de nouvelle génération et de la métagénomique. Les procédures expérimentales de FishProbio II débuteront dès avril 2016.

* jeff.gauthier.1@ulaval.ca
Nicolas.Derome@bio.ulaval.ca
Steve.Charette@bcm.ulaval.ca

Impacts desensemencements de soutien sur la croissance individuelle et populationnelle du touladi (*Salvelinus namaycush*)

* **Olivier Morissette**^{1,2}, Pascal Sirois² et Louis Bernatchez¹

1. Université Laval, Département de Biologie & Institut de Biologie intégrative et des Systèmes
2. Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées, Laboratoire des sciences aquatiques, Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi

Les organismes de gestion des pêches ont de plus en plus recours à l'ensemencement comme mesure de gestion des populations. Les motivations de ces interventions sont la stabilisation, voire l'augmentation des populations exploitées par la pêche sportive. Cependant, les impacts de ces mesures sont encore mal connus et soulèvent l'inquiétude de la communauté scientifique. L'hybridation entre les individus ensemencés et locaux pourrait avoir un impact négatif sur le succès reproducteur et sur la productivité de la population. Notamment, l'ensemencement de poissons issus de populations aux contextes écologiques divergents (p.ex., écotypes piscivores et planctivores) pourrait engendrer une dynamique de compétition intraspécifique préalablement inexistante dans ces populations.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact de l'ensemencement sur la croissance individuelle du touladi. Près de 600 touladis provenant de 11 lacs du Québec et de l'Ontario ont été capturés entre 2011 et 2014. Ceux-ci ont été génotypés par séquençage de nouvelle génération et assignés à une des trois origines génétiques (ensemencés, locaux et hybrides) grâce au logiciel ADMIXTURE. La croissance a été estimée au moyen des modèles de Von Bertalanffy ajustés selon les tailles à l'âge rétrocalculées. Les trajectoires de croissance entre les origines génétiques ont été comparées par des tests de ratios de vraisemblance.

Nos analyses montrent une différence significative dans la croissance des touladis ensemencés des populations piscivores et planctivores. Spécifiquement chez les planctivores, environ 20% des poissons ensemencés ont atteint des tailles typiques de poissons piscivores, malgré l'absence de poissons-fourrages dans ces milieux. Ces résultats laissent croire à l'émergence d'un comportement de cannibalisme au sein de ces populations.

Les résultats de cette étude démontrent l'impact des écotypes sur les conséquences des ensemencements chez le touladi. Cela nous porte à recommander la prise en compte de l'écotype des populations sources lors de la mise en place des futurs plans d'ensemencement.

* olivier.morissette.1@ulaval.ca
louis.bernatchez@bio.ulaval.ca
Pascal_Sirois@uqac.ca

Impact de l'historique des ensemencements et des facteurs environnementaux sur l'intégrité génétique des populations sauvages d'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*)

* **Justine Létourneau**¹, Louis Bernatchez¹, Dany Garant², Anne-Laure Ferchaud¹

1. Université Laval, Département de Biologie & Institut de Biologie intégrative et des Systèmes
2. Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke

De nos jours, de nombreuses populations de poissons subissent des déclin importants en raison de la surexploitation des stocks et des changements climatiques. Pour contrecarrer ce problème, des programmes de repeuplement basés sur l'ensemencement d'individus élevés en captivité ont été établis un peu partout sur la planète. Cependant, de plus en plus d'études démontrent les impacts négatifs de ces pratiques sur les populations sauvages et des questions sur leur bien-fondé sont soulevées.

Dans cette optique, nous avons investigué l'impact de l'intensité des ensemencements et des conditions environnementales sur l'intégrité génétique des populations sauvages d'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) au Québec. Les buts étaient, premièrement, de quantifier le niveau d'hybridation introgressive entre les populations sauvages et d'origine domestique et, deuxièmement, d'évaluer l'influence de l'intensité des ensemencements et des conditions environnementales sur ce niveau d'hybridation. Pour ce faire, nous avons collecté des échantillons d'ADN de 900 individus provenant de 30 lacs ayant été soumis à différentes intensités d'ensemencement. L'ADN de 90 ombles de fontaine issus des deux piscicultures les plus fréquemment impliquées dans l'ensemencement des lacs sélectionnés a également été récolté. Des paramètres physico-chimiques tels que l'oxygène dissout, le pH, la turbidité, la conductivité, la température et la fluorescence ont aussi été collectés dans chacun des lacs. Des milliers de SNPs répartis dans 3365 loci obtenus par la méthode de Génotypage-Par-Séquençage (GBS) ont ensuite été utilisés pour faire une analyse de cline génomique afin d'observer l'introgession des gènes d'origine domestique dans les populations sauvages en fonction des différentes conditions à l'étude. À l'aide de ces modèles, il pourra éventuellement être possible de prévoir l'impact génétique des ensemencements sur les populations sauvages et d'établir un plan de gestion adéquat pour l'espèce.

* justine.letourneau.1@ulaval.ca
louis.bernatchez@bio.ulaval.ca
annelaureferchaud@gmail.com

Bilan des travaux de restauration de la Société saumon de la rivière Romaine

* **Geneviève Ouellet-Cauchon**¹, Frédéric Lévesque¹

1. Société saumon de la rivière Romaine

La Société saumon de la rivière Romaine (SSRR) est une organisation qui a pour mission de restaurer les populations de saumon atlantique (*Salmo salar*) de la rivière Romaine et de son affluent la rivière Puyjalon sur un horizon de 20 ans. Les activités du programme de restauration de la SSRR se divisent en trois volets principaux, soit :

- 1) la capture et la garde en captivité de saumons adultes reproducteurs pour la production d'œufs et l'ensemencement d'alevins;
- 2) la capture et l'élevage de smolts pour la production d'œufs et l'ensemencement d'alevins;
- 3) la gestion de la pêche.

En 2013, 2014 et 2015, 469 smolts furent capturés dans la rivière Romaine pour leur élevage en adultes reproducteurs au Laboratoire de Recherche en Sciences Aquatiques (LARSA) de l'Université Laval. Présentement, 358 saumons (survie de 76 %) qui totalisent 1 000 kg sont en élevage. Par ailleurs, 15 adultes reproducteurs sauvages furent capturés en 2014 et deux autres en 2015. Au total, 73 761 et 38 563 œufs furent fécondés en 2014 et 2015 respectivement.

En 2014, les œufs de deux femelles (12 050 œufs) furent enfouis à titre expérimental à l'aide de deux types de dispositifs d'incubation dans les frayères de la rivière Romaine (boîtes d'incubation Jordan-Scotty et paniers à gabions), tandis que les œufs de six autres femelles (61 711 œufs) furent incubés en pisciculture. De ces œufs, 21 950 alevins furent ensemencés dans la rivière Romaine en 2015.

Les dispositifs d'incubation enfouis de la Romaine ont été retirés du substrat à l'été 2015. Du matériel biologique a été retrouvé dans 68 % des alvéoles des boîtes d'incubation Jordan-Scotty, suggérant un faible taux d'émergence. Lors de pêches réalisées à la fin de l'été dans les zones ensemencées, 66 % des alevins capturés étaient issus des ensemencements de l'été 2015 tandis que 34 % étaient des alevins sauvages issus de la reproduction naturelle. Pour maximiser la production d'alevins, l'incubation en installation apparaît plus avantageuse que l'enfouissement d'œufs fécondés dans les frayères à l'aide des dispositifs d'incubation.

En 2014, à la suite d'une consultation de la communauté d'Ekuanitshit et de l'acceptation d'un règlement en assemblée générale, la SSRR a collaboré avec le Conseil des Innu de Ekuanitshit à la mise en œuvre d'un premier plan de gestion de la pêche alimentaire au saumon dans la rivière Romaine. Au cours des saisons 2014 et 2015, la fréquentation est demeurée faible et peu de saumons ont été capturés.

* gouellet-cauchon@fqsa.ca
fred@fqsa.ca

Site Web de la Société saumon de la rivière Romaine : www.societesaumon.ca

Microbiote du saumon atlantique, réflexion sur les stratégies actuelles d'ensemencement

Camille Lavoie, Martin Llewellyn^{1,3}, Maxime Courcelle⁴, Pierre-Luc Mercier¹, Mélanie Dionne² et * **Nicolas Derome**¹

1. Université Laval, Département de Biologie & Institut de Biologie intégrative et des Systèmes
2. Ministère des Forêt de la Faune et des Parcs, Direction de la faune aquatique
3. MEFGL, Bangor University, UK
4. Université de Montpellier, France

Mise en contexte.

Le saumon atlantique (*Salmo salar*) est un salmonidé anadrome dont les stades de vie sont exposés à des conditions écologiques très variables, nécessitant des adaptations physiologiques, trophiques et comportementales importantes. Or les communautés microbiennes (microbiotes) associées aux poissons, notamment la flore intestinale, jouent un rôle fondamental dans la biologie de leur hôte : métabolisation des nutriments, protection contre les agents pathogènes, comportement, etc. Nous avons notamment montré que la composition taxonomique du microbiote intestinal du saumon atlantique est dynamique et varie fortement en fonction du stade de vie, particulièrement lors de la transition entre les stades tacon et saumoneau. Aussi, la composition du microbiote intestinal des tacons est spécifique de la rivière d'origine et cette empreinte se maintient jusqu'au stade saumoneau. Il est très vraisemblable que cette spécificité résulte d'une adaptation du microbiote à l'environnement microbien de la rivière, incluant les agents pathogènes. Or, dès les premiers stades de développement, l'exposition du poisson à des bactéries de son environnement naturel est indispensable pour qu'il puisse recruter un microbiote capable de le protéger efficacement contre les agents pathogènes de la rivière. Cependant, en condition de pisciculture, les saumons destinés à l'ensemencement sont exposés à un environnement microbien très différent de celui de leur rivière cible, ce qui pourrait compromettre le recrutement d'un microbiote adapté aux conditions du milieu naturel de leur rivière cible.

Objectif.

Identifier les différences de composition taxonomique du microbiote intestinal entre tacons nés en rivière et en éclosérie.

Méthodologie

La diversité taxonomique du microbiote intestinal du saumon atlantique a été mesurée sur un échantillon de 14 tacons sauvages prélevés dans deux rivières : la Malbaie et la Rimouski, ainsi que 14 tacons nés en éclosérie et destinés à être ensemencés dans ces mêmes rivières. L'ADN bactérien a été prélevé dans les parties médiane et distale de l'intestin. La diversité taxonomique du microbiote a été mesurée avec un marqueur taxonomique bactérien de référence, le gène de la sous unité 16S SSU de l'ARN ribosomique (régions hyper-variables V3-V4).

Résultats

À venir.

Perspectives

Selon les résultats, il pourra être utile de développer une méthode d'enrichissement contrôlé du milieu d'élevage avec des souches microbiennes naturellement présentes sur les saumons sauvages et sélectionnées pour leurs fonctions bénéfiques (propriétés antimicrobiennes, stimulation du développement du système immunitaire) afin de prévenir le déclenchement d'infections de souches pathogènes chez les individus élevés en éclosérie lors de leur introduction dans la rivière cible.

* Nicolas.Derome@bio.ulaval.ca
martllewellyn@gmail.com
Melanie.Dionne@mffp.gouv.qc.ca

NOTES

NOTES

NOTES

