LIVRE DE RÉSUMÉS

Ressources Aquatiques Québec | RAQ

RÉUNION ANNUELLE 2021

Les 23 et 24 novembre 2021 à Québec
Retransmis via Zoom

https://event.fourwaves.com/fr/raq/pages

FOURWAVES

PROGRAMMATION

Mardi 23 novembre 2021

12h15 - 13h30 : Inscription

13h30 : Mot d'introduction

1 ***13h35 : Anne-Laure Ferchaud -*** La génomique au service d'une des espèces de poisson de fonds les plus exploitées dans l'Atlantique du Nord-Ouest

2 ***13h50 : *Marie-Pier Boulanger -*** Périodicité des niveaux d'activité et associations environnementales du flétan de l'Atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*) dans le golfe du Saint-Laurent à l'aide d'étiquettes satellites détachables

3 ***14h05 : *Felix Tremblay-Gagnon -*** Caractérisation du régime alimentaire et du rôle trophique du flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) dans l'Arctique canadien, avec une emphase sur son interaction avec la crevette nordique (*Pandalus borealis*)

4 ***14h20 : *Caroline Brûlé -*** La correspondance entre les histoires de vie interprétées par la chimie des otolithes et la morphologie des écailles confirme l'occurrence de saumon atlantique (*Salmo salar)* estuariens dans la région de la baie d'Ungava (Nunavik, QC)

5 ***14h35 : *Laélien Bassi*** - Connectivité et migration du flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) par la chimie des otolithes dans l'Atlantique nord-ouest et l'EGSL

14h50 : PAUSE

6 ***15h10 : *Lola Coussau -*** Le retour du sébaste : Étude de l'origine natale de la population du Golfe du Saint-Laurent par la chimie de l'otolithe

7 ***15h25 : *Sarah Brown-Vuillemin -*** Analyses stomacales pour étudier le régime alimentaire du sébaste (*Sebastes sp.*) du golfe du Saint-Laurent

8 ***15h40 : *Etienne Quillet -*** Comprendre les stratégies d'adaptation des acteurs de la pêche au sébaste dans le golfe du Saint-Laurent, à travers l'étude de leurs représentations sociales

9 ***15h55 : *Louis Landry-Massicotte -*** Contribution des frayères au recrutement de deux espèces fourragères de l'estuaire du Saint-Laurent

10 ***16h10 : *Lisa Auclert -*** Etude du rôle du microbiote sur la maturation du système immunitaire des poissons-zèbres et leur résistance face aux maladies infectieuses

* Présentations éligibles aux votes

Ressources Aquatiques Québec | RAQ

RÉUNION ANNUELLE 2021

Les 23 et 24 novembre 2021
à Québec et retransmis via Zoom et Fourwaves

Mercredi 24 novembre 2021

8h30 : Assemblée Générale

11 ***9h30 : Christina Semeniuk -*** Introduction à FishCAST : Un programme de formation professionnelle financé par le programme CRSNG-FONCER pour les étudiants et les stagiaires postdoctoraux en gestion et en conservation des pêches

12 ***9h45 : Serge Lavoie -*** Les métabolites secondaires dans les lacs méromictiques

13 ***10h00 : David Dewez -*** Biomarqueurs de toxicité en réponse à la bioaccumulation du palladium chez la lentille d'eau

10h15 : PAUSE

14 ***10h30 : *Nava Hosseini -*** Phage cocktail development against *Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida* strains is compromised by a prophage

15 ***10h45 : *Alicia Durocher -*** Étude de la dispersion de résistances aux antibiotiques par les bioaérosols chez la bactérie *Aeromonas salmonicida* dans le contexte aquacole

16 ***11h00 : *Mousumi Sarker Chhanda -*** Modelling gut microbiota dynamics to develop a sustainable egg incubation strategy of *Salvelinus fontinalis*

17 ***11h15 : *Nicolas Leroux -*** Étude de la dynamique écologique des communautés parasitaires et du microbiote intestinal de *Mesonauta festivus* dans le bassin hydrologique de l'Amazone.

18 ***11h30 : *Livie Lestin -*** Effet du ratio carbone/azote sur l'activité bactérienne au sein d'un procédé de dénitrification en milieu

19 ***13h30 : *Guillaume Durier -*** Utilisation des bivalves comme système d'alerte pour la présence de toxines dans l'eau de mer

20 ***13h45 : *Kevin Osterheld -*** La triploïdie chez Mytilus edulis permet un meilleur attachement résultant en des taux de production plus élevés

21 ***14h : *Jordan Kroeker -*** L'impact de la température sur les taux physiologiques chez la mye tronquée (*Mya truncata*)

22 ***14h15 : Gauthier Cervello -*** Étude du recrutement pour comprendre la baisse du pétoncle en Minganie

14h30 : PAUSE

23 ***14h45 : *Santiago Jarquin-Corro -*** Caractérisation physiologique et bioénergétique de l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) dans le fleuve Saint-Laurent

24 ***15h: *Amélie St-Pierre -*** Susceptibilité membranaire au stress oxydant et limite supérieure de tolérance thermique chez l'omble de fontaine

25 ***15h15 : *Maria Martinez-Silva -*** La transcriptomie comme outil pour mieux comprendre la croissance chez les poissons d'intérêt commercial

26 ***15h30 *François-Étienne Sylvain -*** Habiter une oasis acide dans un désert d'ions : le secret des poissons Amazoniens

27 ***15h45 : Carole Govin -*** Contamination en mercure et méthyl-mercure dans différents tissus chez l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*)

16h : Mot de la fin et récompenses

Votez pour le concours photo :
https://www.facebook.com/RAQactu

* Présentations éligibles aux votes

Pour voter : https://event.fourwaves.com/fr/raq/resumes

Fonds de recherche Nature et technologies Québec

UQAR SMER

1 - La génomique au service d'une des espèces de poisson de fonds les plus exploitées dans l'Atlantique du Nord-Ouest

Anne-Laure Ferchaud[1], Claire Mérot[1], Eric Normandeau[1], Ioannis Ragoussis[2], Charles Babin[1], Haig Djambazian[2], Pierre Bérubé[2], Céline Audet[3], Margaret Treble[4], Walkusz Wojciech[4], Yvan Lambert[5], Louis Bernatchez[1]

[1]Université Laval, [2]McGill Genome Centre, [3]Université du Québec à Rimouski, [4]DFO, [5]Institut Maurice Lamontagne

Le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) est une des principales espèces de poisson de fond exploitées commercialement dans l'est du Canada. Les résultats des travaux génétiques conduits sur cette espèce dans le cadre d'un projet pluridisciplinaire visant à contribuer à maintenir la durabilité à long terme de cette espèce, vous sont présentés. Après avoir assemblé *de novo* le génome de référence, nous avons généré des séquences de génomes entiers à partir de 1366 flétans du Groenland échantillonnés dans 34 localités de l'Atlantique Nord-Ouest qui nous ont permis d'extraire des données de polymorphismes pour des millions de variants. Cette forte résolution d'analyse a permis notamment de révéler la forte connectivité entre les côtes canadiennes et groenlandaises et la spécificité du golfe du Saint-Laurent. De plus, nos travaux nous ont permis d'identifier un déterminisme sexuel de type XY chez cette espèce et par la suite de démontrer l'importance de considérer les marqueurs liés au sexe dans de telles études. Enfin, l'analyse des stocks basée sur les données du Génotypage par Séquençage a indiqué que les contributions des différents stocks varient dans le temps et peuvent être associées à une variation annuelle du transport larvaire. En plus de contribuer à améliorer les connaissances de base sur les déterminants de la divergence des populations et de l'adaptation locale dans l'environnement marin, ce travail démontre également l'utilisation d'une approche pratique de séquençage entier de génomes à faible couverture pour soutenir la gestion d'une espèce exploitée importante.

2 - * Périodicité des niveaux d'activité et associations environnementales du flétan de l'Atlantique (Hippoglossus hippoglossus) dans le golfe du Saint-Laurent à l'aide d'étiquettes satellites détachables.

Dominique Robert[1], Marie-Pier Boulanger[1], Hugues Benoit[2], Arnault Le Bris[3], Paul Gatti[3]

[1]ISMER, [2]Institut Maurice Lamontagne, [3]Fisheries and Marine Institute, Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL, Canada

Le flétan Atlantique est considéré comme un prédateur de fond opportuniste et peu actif. Par contre, les niveaux d'activité et les stratégies de sélection d'habitats demeurent largement méconnus chez le flétan Atlantique du Golfe du Saint-Laurent (GSL), ce qui constitue une lacune à la compréhension de son écologie. Avec l'avènement des étiquettes satellites détachables (PSAT), il est maintenant possible d'enregistrer l'historique de températures, de profondeurs et d'accélérations sur 3 axes d'un poisson donné pour une période prédéterminée (90-365 d). En misant sur des enregistrements haute-précision aux 5 secondes d'une vingtaine de PSAT déployées dans l'ensemble du GSL, l'objectif de la présente étude est de (1) déterminer si les niveaux d'activité varient selon des cycles temporels et (2) de catégoriser différentes stratégies de sélection d'habitat dans le GSL. Ces nouvelles connaissances contribueront aux efforts visant à optimiser les connaissances écologiques et ainsi favoriser une gestion durable du flétan du GSL.

3 - * Caractérisation du régime alimentaire et du rôle trophique du flétan du Groenland (Reinhardtius hippoglossoides) dans l'Arctique canadien, avec une emphase sur son interaction avec la crevette nordique (Pandalus borealis)

Félix Tremblay-Gagnon[1], David Deslauriers[1], Dominique Robert[1]

[1]UQAR-ISMER

Le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) soutient les pêcheries de poissons de fond les plus lucratives dans l'Atlantique Nord-Ouest. En plus de son importance commerciale, il joue un rôle écologique important dans son écosystème. Sa grande mobilité et son rôle de prédateur apex en font un acteur important dans le couplage bentho-pélagique et la connectivité des réseaux trophiques. Plusieurs études sur le rôle trophique et l'alimentation du flétan du Groenland ont été réalisées dans l'Atlantique Nord-Ouest. Cependant, les régions des détroits de Davis et d'Hudson représentent encore aujourd'hui une zone peu documentée. Dans cette région, où l'exploitation de l'espèce est appelée à s'accroître, il devient primordial d'acquérir de nouvelles connaissances sur les flux trophiques pour assurer une gestion efficace des stocks. Cette région est également sujette à d'importantes pêcheries de crevette nordique (*Pandalus borealis*). Les changements de dynamique actuels dans la mer du Labrador causés par le réchauffement des eaux pourraient avoir des implications importantes pour la gestion de ces stocks. L'objectif principal de cette étude est donc de caractériser le régime alimentaire du flétan du Groenland et son rôle au sein du réseau trophique marin de la région arctique des détroits de Davis et d'Hudson en fonction de facteurs biologiques et environnementaux, tout en accordant une attention particulière à sa relation prédateur-proie avec la crevette nordique. Pour ce faire, des contenus stomacaux de flétans du Groenland ont été prélevés et analysés pour en déterminer la composition taxonomique. Une analyse multivariée a été réalisée afin de tester l'effet des différents facteurs sur la contribution de chaque proie au régime alimentaire. Des tissus ont été prélevés sur le flétan du Groenland et ses principales proies pour en déterminer les signatures isotopiques ($\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$) et monter un modèle de combinaison bayésien MixSIAR, permettant de déterminer le régime alimentaire à plus long terme.

4 - * La correspondance entre les histoires de vie interprétées par la chimie des otolithes et la morphologie des écailles confirme l'occurrence de saumon atlantique (Salmo salar) estuariens dans la région de la baie d'Ungava (Nunavik, QC)

Caroline Brûlé[1], Véronique Leclerc[2], Julien April[2], Véronique Nadeau[3], Pascal Sirois[1]

[1]Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées, Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi, 555 boulevard de l'Université Chicoutimi, Saguenay (Québec), Canada, G7H2B1, [2]Direction de l'expertise sur la faune aquatique, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), 880 chemin Ste-Foy, Québec (Québec), Canada, G1S 4X4, [3]Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 951, boul. Hamel, Chibougamau (Québec), G8P 2Z3

Les populations de salmonidés présentent des comportements migratoires diversifiés, variant de la résidence en eau douce jusqu'à l'anadromie marine. La scalimétrie des saumons atlantiques (*Salmo salar*) de l'extrémité nordique de l'aire de répartition américaine de l'espèce, dans la région de la baie d'Ungava, a notamment révélé des patrons migratoires atypiques. En effet, des saumons décrits comme estuariens semblent passer l'été en estuaire et l'hiver en eau douce, alors que d'autres individus de la même rivière montrent les comportements typiques des saumons anadromes et des ouananiches. Malgré l'originalité du phénomène et ses implications pour la gestion des populations dans un contexte de changement climatique et d'exploitation, la littérature scientifique demeure très pauvre en information sur le sujet. L'objectif général de cette étude est d'évaluer la correspondance entre la morphologie des écailles et la chimie des otolithes pour confirmer les migrations atypiques des saumons atlantiques de la rivière Koksoak. Une méthode d'interprétation des transects chimiques d'otolithes a été développée à partir de 85 saumons provenant du réseau hydrographique de la rivière Koksoak au Nunavik et de 13 réseaux hydrographiques du Québec méridional. Une approche combinant les concentrations de Zn, Sr, Mg, Mn et Ba dans les otolithes permet de détecter efficacement les migrations des saumons atlantiques. Les histoires de vie inférées par les deux méthodes concordent fortement, confirmant l'efficacité de la lecture des écailles. Cette information consolide la pertinence d'utiliser cette méthode non létale, facile d'usage et donc privilégiée pour le suivi des mesures de gestion durable et de la conservation de cette espèce de pêche sportive emblématique, particulièrement en contexte de changements climatiques. De plus, cette étude confirme l'occurrence de saumons effectuant des migrations estuariennes dans la région de la baie d'Ungava.

5 - * Connectivité et migration du flétan du Groenland (Reinhardtius hippoglossoides) par la chimie des otolithes dans l'Atlantique nord-ouest et l'EGSL

Laélien BASSI[1], Pascal Sirois[2], Réjean Tremblay[1]

[1]UQAR-ISMER, [2]UQAC

La chimie des otolithes est une méthode reconnue pour être un excellent marqueur naturel des stocks de poissons et est une excellente alternative aux techniques dites « conventionnelles » de marquage qui ne peuvent pas être effectués sur les espèces d'eau profonde du fait de la difficulté de ramener à la surface les individus sans provoquer une décompression fatale de leur vessie natatoire et des faibles taux de recapture. Les otolithes, chez les poissons, sont principalement composés de carbonate de calcium (~97 % CaCO3) dans une matrice non collagène. Cette pièce de calcite est précipitée à partir du fluide endolymphatique et est déposée, tout au long de la vie de l'animal. En précipitant, les otolithes incorporent par accrétion, des éléments chimiques (ou élément traces) présents dans l'eau ambiante dans laquelle évolue le poisson. Une fois déposés, les éléments ne sont ni résorbés ni modifiés avec le temps et le carbonate et les éléments traces qui composent 90 % de l'otolithe proviennent de l'eau ambiante. Les propriétés de stockage des otolithes permettent de les utiliser afin de décrire de nombreux processus écologiques tels que : l'identification des stocks de poissons, l'estimation du degré de connectivité, la détermination du lieu de naissance, les voies de migrations, l'histoire de vie et les caractéristiques de l'habitat. Des signatures chimiques ou empreintes élémentaires différentes n'impliquent pas forcément des différences génétiques.

L'objectif général de ce projet est d'acquérir de nouvelles connaissances qui contribueront à assurer la pérennité des stocks de flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), principale espèce de poisson de fond exploitée par les pêches commerciales au Québec et à Terre-Neuve. La chimie des otolithes va permettre de déterminer le niveau d'activité migratoire des adultes et des juvéniles pour une vision globale de la dynamique de connectivité entre stocks exploités.

6 - * Le retour du sébaste : Étude de l’origine natale de la population du Golfe du Saint-Laurent par la chimie de l’otolithe.

Lola Coussau[1], Dominique Robert[1], Pascal Sirois[2]

[1]UQAR-ISMER, [2]UQAC

Malgré la réouverture imminente de la pêche au sébaste dans le Golfe du Saint-Laurent (GSL), les mécanismes responsables de son retour en force demeurent méconnus. Caractériser l’origine spatiale des fortes cohortes apparues au début des années 2010 est une composante essentielle à une meilleure compréhension des facteurs conditionnant le recrutement chez cette espèce. Notre étude propose d’utiliser l’empreinte élémentaire du cœur de l’otolithe, formée au cours des premiers stades de vie, comme marqueur naturel de l’habitat larvaire du sébaste. Une analyse de cluster a permis de révéler l’existence de 2 origines natales chimiquement distinctes. La signature chimique de l’origine 1, typique de masses d’eau marines, est prédominante dans les habitats juvéniles de l’Est du GSL. L’origine 2, reflétant des eaux mésohalines, prévaut chez les juvéniles échantillonnés au Saguenay et dans la partie Ouest du GSL. Ces résultats suggèrent l’existence de deux zones de ponte distinctes, ainsi que des patrons de dispersion larvaire et juvénile spatialement limités. Notre étude démontre l’intérêt d’utiliser l’empreinte élémentaire de l’otolithe comme archive naturelle de l’origine natale du sébaste, afin d’identifier les habitats larvaires et juvéniles, ainsi que la dynamique de son recrutement.

7 - * Analyses stomacales pour étudier le régime alimentaire du sébaste (Sebastes sp.) du golfe du Saint-Laurent

Sarah Brown-Vuillemin[1], Denis Chabot[2], Claude Nozères [2], Réjean Tremblay[1], Pascal Sirois [3], Dominique Robert[1]

[1]Institut des Sciences de la Mer de Rimouski (ISMER), Université du Québec à Rimouski, Rimouski (UQAR), QC, Canada, [2]Institut Maurice-Lamontagne, Pêches et Océans Canada, Mont-Joli, QC, Canada, [3]Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi (UQAC), Chicoutimi, QC, Canada

Le sébaste effectue un retour fulgurant dans le golfe du Saint-Laurent (GSL), représentant aujourd'hui 90% de la biomasse démersale totale, contre 15% en 1995–2012. Afin de mieux comprendre les implications de ce retour sur le réseau trophique, 6958 spécimens ont été collectés au cours de deux périodes: l'une caractérisée par une faible abondance (1993–1999) et l'autre couvrant la reconstitution du stock (2015–2019). Une analyse taxonomique du contenu stomacal a été effectuée sur la base d'un indice de remplissage stomacal afin de révéler la composition alimentaire selon la taille des sébastes et la période. Le zooplancton représentait la principale catégorie de proies chez les petits sébastes (< 20 cm), supportée les amphipodes du genre *Themisto* dans les années 1990 et par les copépodes du genre *Calanus* et les euphausiacés dans les années 2010. Pour les deux périodes, un changement alimentaire vers la consommation de poissons et de crevettes avec l'augmentation de la taille des sébastes (> 25–30 cm) a été observé. Deux espèces de crevette étaient importantes et récurrentes dans le régime alimentaire des grands sébastes des années 1990 et 2010: la crevette blanche *Pasiphaea multidentata* et la crevette nordique *Pandalus borealis*. La prédation sur les crevettes représente une préoccupation majeure pour la dynamique de ces espèces fourragères, en particulier la crevette nordique, qui soutient une pêche commerciale dans le GSL mais dont l'abondance est en déclin depuis plusieurs années. Les grands sébastes (> 30 cm) deviennent piscivores, avec une dominance du capelan (*Mallotus villosus*) dans les années 1990 et du sébaste (cannibalisme) dans les années 2010, ce qui suggère un contrôle densité-dépendant. Cette étude offre un aperçu unique de la variabilité temporelle du régime alimentaire du sébaste et améliore notre compréhension de son impact au sein de l'écosystème du GSL en vue d'appuyer les efforts vers une gestion écosystémique des ressources.

8 - * Comprendre les stratégies d'adaptation des acteurs de la pêche au sébaste dans le golfe du Saint-Laurent, à travers l'étude de leurs représentations sociales

Etienne Quillet[1], Steve Plante[2], Louis-Étienne Pigeon[3]

[1]Étudiant au doctorat en sciences de l'environnement, [2]UQAR, [3]Université Laval

Depuis plusieurs décennies, le secteur des pêches au Québec connait de nombreuses transformations, la pêche au sébaste (*Sebastes spp.*) en est certainement l'exemple le plus marquant. En 1995, le stock de sébaste s'est effondré et un moratoire fut établi dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, après des décennies de surpêche. Mais trois années de forts recrutements en 2011, 2012, et 2013 permettent la reconstitution du stock. En 2019, le MPO estimait la biomasse de sébaste à 4,3 M de tonnes, soit 90% de la biomasse de l'ensemble des espèces démersales du golfe. Pour autant, depuis le moratoire, de nombreux changements sociaux et écologiques sont également apparus : la mise en place d'une approche écosystémique des pêches, l'évolution des pratiques et des stratégies de gestion, le réchauffement des eaux, ou encore la modification des espèces présentes dans le golfe. La réouverture de cette pêcherie est envisagée par les acteurs du secteur, mais ces derniers se doivent de développer des stratégies d'adaptation, pour prendre en compte ces changements dans leurs pratiques et ne pas reproduire les erreurs passées. Dans le cadre de notre recherche, nous étudions les représentations sociales que les acteurs se font de la pêche, du sébaste et de son écosystème. Une représentation sociale est une construction mentale d'un objet en fonction des connaissances, expériences et croyances d'un même groupe, et qui détermine ses comportements. Comprendre les représentations des acteurs permet ainsi de comprendre comment leurs pratiques d'adaptation sont élaborées. Pour cela, nous nous appuyons sur 34 entrevues semi-dirigées, réalisées auprès des gestionnaires, pêcheur-e-s et transformateur-rice-s de la Gaspésie et des Îles de la Madeleine. Nous présentons ici les résultats de notre recherche sur l'influence entre les représentations sociales et les pratiques d'adaptation des acteurs de la pêche au sébaste dans le golfe du Saint-Laurent.

9 - * Contribution des frayères au recrutement de deux espèces fourragères de l’estuaire du Saint-Laurent

Louis Landry-Massicotte[1], Philippe Brodeur[2], Jérôme Doucet-Caron[2], Émilie Paquin[2], Pascal Sirois[1]

[1]Université du Québec à Chicoutimi, [2]Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

L’éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) et le poulamon atlantique (*Microgadus tomcod*), deux espèces de poisson-fourrage de la zone de transition estuarienne du Saint-Laurent, font l’objet d’une importante pêche sportive au Québec. La qualité des sites de reproduction de ces espèces a considérablement diminué au courant des années 1980, principalement associée aux pratiques agricoles et autres activités anthropiques. Ceci mena à une diminution de la fréquentation de plusieurs sites de reproduction, notamment la rivière Boyer pour l'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire et la rivière Saint-Maurice pour le poulamon atlantique, anciennement considérées comme des frayères d'importance pour ces espèces. Ces pertes de zones de reproduction, couplées au maintien de la pêche, ont ultimement contribué au déclin de ces deux espèces. La population d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire est considérée vulnérable et sa présence est recensée à sept sites lors de la reproduction printanière. Pour sa part, le poulamon atlantique est reconnu pour effectuer une montaison hivernale dans les rivières Sainte-Anne et Batiscan. La présente étude visait à déterminer la contribution relative des frayères résiduelles pour le renouvellement du stock exploité de ces deux espèces, à l'aide de la chimie des otolithes. Nos résultats suggèrent que le principal contributeur au stock exploité de l’éperlan arc-en-ciel du sud de l’estuaire proviendrait de frayères situées à même le fleuve et que deux principales sources contribueraient au stock de poulamons atlantique de l’estuaire du Saint-Laurent.

10 - * Etude du rôle du microbiote sur la maturation du système immunitaire des poissons-zèbres et leur résistance face aux maladies infectieuses

Lisa Auclert[1, 2], Nicolas Derome[1, 2], Steve Charette[1, 2]

[1]Université Laval, [2]IBIS

En aquaculture, les conditions d'élevage stressantes favorisent l'émergence et la propagation de maladies infectieuses. La prévention d'infections bactériennes passe principalement par la désinfection des œufs et du matériel tandis que les traitements curatifs consistent en l'administration d'antibiotiques. Peu spécifiques, ces traitements peuvent se révéler efficaces à court terme, mais présentent des inconvénients majeurs à long terme: ils éliminent également les bactéries bénéfiques pour l'hôte et favorisent l'apparition de résistances chez les souches bénéfiques, commensales ou pathogènes. Cet aspect est désormais reconnu comme un problème majeur de santé mondiale. Or des études soulignent l'importance de l'ensemble des symbiontes microbiens (microbiote) dans la santé et la survie des poissons. L'objectif de ce projet est de comprendre le rôle du microbiote dans la maturation du système immunitaire adaptatif des poissons. Pour comprendre l'impact du microbiote sur la santé de l'hôte, il est nécessaire de tester individuellement et en combinaison le rôle des micro-organismes symbiotiques. Cette approche nécessite des modèles animaux dépourvus de microbiote (axéniques). Le premier objectif est de développer un modèle inédit de poisson zèbre axénique au stade de maturation du système immunitaire. Ensuite, des candidats probiotiques bactériens seront administrés seuls et en combinaison à différentes étapes du développement des poissons afin d'en comprendre l'impact sur leur condition physique et maturation du système immunitaire. La résistance des poissons en contexte infectieux sera mesurée en fonction de leur microbiote. On pose l'hypothèse que la survie des poissons infectés sera meilleure lorsque des taxons bénéfiques seront introduits à des étapes clé de l'ontogénèse, optimisant la maturation du système immunitaire. Les résultats de cette étude permettront de caractériser l'impact du microbiote sur le développement du système immunitaire des poissons et de mettre en place des stratégies d'élevages plus adaptées au bien-être, à la survie et croissance des poissons tout en proposant des alternatives aux antibiotiques.

11 - Introduction à FishCAST : Un programme de formation professionnelle financé par le programme CRSNG-FONCER pour les étudiants et les stagiaires postdoctoraux en gestion et en conservation des pêches.

Christina Semeniuk[1], Céline Audet[2]

[1]University of Windsor, [2]UQAR

La valeur économique de la production des pêches et de l'aquaculture en eau douce au Canada, conjuguée aux pressions actuelles et futures sur nos ressources en eau douce, entraîne une forte demande de stagiaires pour occuper des postes dans le milieu universitaire, l'industrie, le gouvernement, les ONG et les communautés locales. FishCAST (Fisheries management and conservation Careers in Science and Technology) est un nouveau programme du CRSNG de formation orientée vers la nouveauté, la collaboration et l'expérience en recherche (FONCER), qui vise à répondre à cette demande et à former la prochaine génération de leaders scientifiques au Canada. FishCAST a été lancé en septembre 2020 et fait appel à onze des principaux experts canadiens en sciences des pêches et en sciences aquatiques dans six universités. L'objectif de FishCAST est que les étudiants stagiaires s'engagent dans une recherche de pointe et une formation aux compétences professionnelles dans le cadre de leur programme de diplôme, en participant à au moins un stage auprès des organisations partenaires. Cette présentation couvre FishCAST en détail, et décrit comment s'impliquer dans notre programme - les étudiants, les communautés et les partenaires intéressés sont tous les bienvenus!

12 - Les métabolites secondaires dans les lacs méromictiques.

Serge Lavoie[1]

[1]UQAC

La résistance des microbes contre les antibiotiques disponibles sur le marché est un problème majeur qui demande un effort de recherche important. La découverte de nouvelles molécules capables de contourner cette résistance et d'inhiber la prolifération des microbes pathogènes est une priorité dans ce combat. Il s'avère que les microorganismes qui vivent dans l'environnement luttent aussi pour leur survie. Ceux-ci ont développé un arsenal moléculaire pour inhiber la croissance d'autres microorganismes qui entrent en compétition avec eux-mêmes. En nous intéressant à des écosystèmes jamais explorés, nous pensons que nous serons en mesure d'identifier de nouveaux antibiotiques. Les lacs méromictiques constituent de tels écosystèmes. En effet, contrairement à la plupart des autres lacs des milieux tempérés et boréaux, les lacs méromictiques possèdent différentes couches d'eau qui ne se mélangent jamais. La couche profonde se trouve donc isolée de l'atmosphère ce qui l'empêche de se charger en oxygène. Ce milieu d'apparence hostile permet à des bactéries pourpres aérobies de s'y développer en grand nombre. Comme ces derniers évoluent en vase clos dans ces lacs, les chances d'y découvrir des produits naturels aux structures uniques sont élevées.

Nous avons donc échantillonné les microorganismes du lac Pink, un lac méromictique situé dans le parc de la Gatineau, afin d'y découvrir des produits naturels présentant un potentiel pharmacologique. Dans cette présentation, les grandes lignes de la méthodologie vous seront présentées avec les tout premiers résultats.

13 - Biomarqueurs de toxicité en réponse à la bioaccumulation du palladium chez la lentille d'eau

David Dewez[1], Souleimen Jmii[1]

[1]UQAM

Le palladium (Pd) est un élément trace du groupe du platine reconnu pour être un contaminant émergent. Il est donc important de caractériser ses propriétés pour améliorer nos connaissances toxicologiques de ce contaminant. Dans des conditions d'essai de toxicité normalisées, nous avons analysé l'accumulation et les effets toxiques du Pd sur la lentille d'eau *Lemna minor* exposée à des concentrations nominales de 2 à 50 µM. L'effet inhibiteur était significatif (p < 0,05) à partir de 8 µM causant 9,5 % d'inhibition de la croissance et une diminution de 1 cm pour la taille des racines. Sous 12,5 µM de Pd, sa bioaccumulation de 63,93 µg/g de poids frais a inhibé la croissance de la plante de 37,4 %, en causant un fort stress oxydatif dans le cytosol et les organites contenant de l'ADN. De 25 à 50 µM de Pd, la bioaccumulation observée a détérioré toute la physiologie végétale, y compris la synthèse des chlorophylles, le photosystème II et le transport des électrons photosynthétiques. En fait, les plantes traitées à 50 µM de Pd ont accumulé jusqu'à 255,95 µg/g de poids frais, entraînant une forte diminution de la biomasse totale et de l'allongement des racines. Ainsi, notre étude montre plusieurs altérations physiologiques et biochimiques qui peuvent constituer des biomarqueurs de toxicité aux différentes doses minimales d'effet néfaste observé (DMENO), selon cet ordre : racines = croissance < catalase = caroténoïdes = ROS = Thiols < Chl a/b = F_V/F_M = ABS/RC = PI_{ABS} < V_J. Par conséquent, ce travail présente de nouvelles connaissances sur le mécanisme de toxicité de Pd chez *L. minor*.

14 - * Phage cocktail development against Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida strains is compromised by a prophage

Nava Hosseini[1], Valerie Pauqet[1], Mahdi Chehreghani[2], Sylvain Moineau[1], Steve Charette[1]

[1]Université Laval, [2]McGill

Aquaculture is a rapidly growing food production sector. Fish farmers are experiencing increasing problems with antibiotic resistance when fighting against pathogenic bacteria like *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*, the causative agent of furunculosis. Phage therapy may provide an alternative, but effective use must be determined. Here, we studied the inhibition of *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* by 5 phages (HER98 [44RR2.8t.2], HER110 [65.2], SW69-9, L9-6 and Riv-10) used individually or as combinations of 2 to 5 phages. A particular combination of 4 phages (HER98 [44RR2.8t.2], SW69-9, Riv-10, and HER110 [65.2]) was found to be the most effective when used at an initial multiplicity of infection (MOI) of 1 against the *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* strain 01-B526. The same phage cocktail is effective against other tested strains except those bearing a prophage (named Prophage 3), which is present in 2/3 of the strains from province of Quebec. To confirm the impact of this prophage, we tested the effectiveness of the same cocktail on strains that were either cured or lysogenized with Prophage 3. While the parental strains were sensitive to the phage cocktail, the lysogenized ones were much less sensitive. These data indicate that the prophage content of *A. salmonicida* subsp.*salmonicida* can affect the efficacy of a cocktail of virulent phages for phage therapy purposes.

15 - * Étude de la dispersion de résistances aux antibiotiques par les bioaérosols chez la bactérie Aeromonas salmonicida dans le contexte aquacole

Alicia Durocher[1], Steve Charette[1], Caroline Duchaine[1]

[1]Université Laval

La résistance aux antibiotiques est un problème grandissant à l'échelle mondiale. Bien que plusieurs avenues aient été explorées pour comprendre ce problème, l'influence des bioaérosols, des particules d'origine biologique en suspension dans l'air, sur la propagation des gènes de résistance aux antibiotiques (ARG) n'a pas encore été clarifiée. Ce projet de doctorat examinera cette question dans le contexte aquacole via l'échantillonnage de l'air d'aquacultures, suivi de l'analyse des ARG présents, idéalement avant et après l'utilisation d'antibiotiques. Comme la flore aérienne des aquacultures n'a encore jamais été caractérisée, il sera également possible d'identifier les espèces bactériennes présentes dans l'air aquacole et de les comparer à celles présentes dans les bassins. La bactérie *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*, qui cause la furonculose, une maladie touchant les salmonidés, sera utilisée comme modèle. De nombreux ARG ont déjà été identifiés chez cette bactérie, qui est reconnue pour son imposant plasmidome et qui pourrait constituer un réservoir environnemental d'ARG. La modélisation de la propagation de ces gènes pourra être évaluée en laboratoire, en présence de salmonidés. Également, il sera évalué si les protozoaires ciliés, des prédateurs naturels des bactéries, peuvent contribuer à la dispersion de la résistance aux antibiotiques, car des études précédentes ont suggéré que les ciliés pourraient favoriser le transfert horizontal de gènes (HGT) chez certaines espèces bactériennes. Ce phénomène n'a pas encore été examiné chez *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*. Ce projet s'inscrit dans une investigation plus large du rôle que jouent les bioaérosols dans la propagation d'ARG au sein de divers environnements.

16 - * Modelling gut microbiota dynamics to develop a sustainable egg incubation strategy of Salvelinus fontinalis.

Mousumi Sarker Chhanda[1], Nathalie Rose Le François [2], Nicolas Derome[1]

[1]Department of Biology Pavillon Charles-Eugène-Marchand 1030, Avenue de la Médecine, Office 1255 Université Laval Québec (Québec) G1V0A6 Canada, [2]Laboratoire de Physiologie et Aquaculture de la Conservation Division des collections vivantes, de la conservation et de la recherche Biodôme de Montréal | Espace pour la vie

Canadian aquaculture is dominated by salmon and trout and still, there are many other salmonid species with great potential for farming. However, the industry is hampered due to moderate survival rates from egg incubation caused by opportunistic diseases (e.g., *Saprolegnia*). Given that current sanitary strategies based on chemical disinfection and antibiotics are reaching their limits (pathogen resistance), new rearing approaches are needed to bolster aquaculture production. Among salmonids, brook trout, *Salvelinus fontinalis* is one of the most promising species. As for other salmonid species, the main limitation of brook trout production is suspected to result from microbial ecology imbalance in rearing systems.

The main objectives of this PhD project will be to characterize healthy brook trout associated microbial communities to develop a sustainable egg incubation strategy, by microbial ecology control relying on recirculated biofiltered incubators (RAS-K+). Such system aims improving fry survivability by promoting competitive exclusion between beneficial specialist strains (K-strategists) and opportunistic strains (r-strategists) that are harmful to fry, and further development stages. First, we will identify factors influencing K/r microbial balance by surveying a gradient from open systems to full RAS incubators, both in industry and laboratory-controlled conditions, measuring effects of water physiochemistry and sanitary control methods (formaldehyde, hydrogen peroxide, iodine) along incubation. The collected information will allow optimizing microbial management methods (RAS-K+) in various industrial settings, from open to recirculated systems. Finally, Industrial-scale implementation of the best recirculating biofiltration process (RAS-K+) will be conducted.

The results will enable the development of a sustainable egg incubation technology for brook trout based on RAS-K+ by managing microbial community, where the larval survivability and production will be improved. Successful completion of the project is expected to enhance egg survivability and thus increase later stages productivity. As such, it will play a significant positive impact on the Canadian fish industry.

17 - * Étude de la dynamique écologique des communautés parasitaires et du microbiote intestinal de Mesonauta festivus dans le bassin hydrologique de l'Amazone.

Nicolas Leroux[1, 2], François-Étienne Sylvain[1, 2], Sidki Bouslama[1], Adalberto Luis Val[3], Nicolas Derome[1, 2]

[1]Université Laval, [2]Ressources Aquatiques Quebec (RAQ), [3]Instituto National de Pesquisa da Amazonia (INPA)

Le bassin hydrologique de l'Amazone est caractérisé par la présence d'une multitude de fleuves où coulent deux types d'eau de physicochimies drastiquement différentes : (1) l'eau blanche est de pH neutre et contient plus de silice en suspension, moins de carbone organique dissout (DOC) et une plus grande concentration en ions que l'eau noire qui est riche en DOC, très acide et pauvre en ions. Lors de la saison sèche, les paramètres physicochimiques de l'eau noire sont très stressants pour les poissons, ce qui affecte potentiellement la prévalence d'infestations entéroparasitaires dans cet environnement, contrairement aux conditions de l'eau blanche qui sont moins stressantes. Puisque le microbiote intestinal, l'ensemble des micro-organismes qui évoluent le long du système digestif, est connu pour jouer un rôle central dans la défense immunitaire des poissons, nous avons utilisé une approche de métabarcodage génétique (18S et 16S) afin de décrire les communautés entéroparasitaires et le microbiote intestinal bactérien et eucaryote de *Mesonauta festivus*, un poisson de grand intérêt scientifique. Aux cinq sites d'eau noire et sept sites d'eau blanche échantillonnés, 35 paramètres physicochimiques ont été analysés et permettent une description précise de l'environnement d'étude. Notre objectif principal est de trouver des associations taxonomiques positives ou négatives entre des organismes parasites et microbiens. Secondairement, nous souhaitons décrire l'impact des variations environnementales sur les communautés intestinales de *M. festivus*. Notre approche holistique permet de décrire précisément les communautés intestinales de *M. festivus,* en plus de mettre en évidences des différences clés entre les poissons vivant dans chacun des deux environnements. De plus, les interactions taxonomiques découvertes entre le microbiote intestinal, l'environnement et les infestations parasitaires pourraient déboucher vers le développement de méthodes de prophylaxie plus efficaces et écologiquement adaptées à l'hétérogénéité spatiale amazonienne.

18 - * Effet du ratio carbone/azote sur l'activité bactérienne au sein d'un procédé de dénitrification en milieu salin

Livie Lestin[1], Richard Villemur[1]

[1]INRS-Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie

La dénitrification hétérotrophe met en jeu des microorganismes qui ont la capacité de réduire les nitrates en diazote gazeux, en passant par plusieurs intermédiaires azotés, quand une source de carbone est apportée pour le métabolisme. C'est une méthode biologique privilégiée pour traiter les eaux chargées en nitrates. Pourtant, nous ne parvenons pas toujours à prédire le comportement des bactéries face aux différentes conditions opérationnelles, ce qui rend l'optimisation du procédé délicate. Le ratio carbone/azote est un des paramètres essentiels à l'opération du système bactérien. La compréhension de son influence sur l'activité des microorganismes est une clé pour améliorer notre maitrise des procédés dénitrifiants.

L'objectif de ce projet a été d'observer les réponses d'un bioprocédé soumis à des variations du ratio méthanol/nitrate à l'échelle du laboratoire. Notre biofilm d'étude, isolé d'une filière de dénitrification localisée autrefois au Biodôme de Montréal, a été cultivé au sein d'un bioréacteur afin d'analyser le niveau des différentes molécules azotées (nitrate, nitrite, oxyde nitreux) et l'efficacité de l'activité dénitrifiante à chaque condition C/N appliquée.

Un ratio C/N optimal pour les bactéries permet généralement d'observer une faible accumulation d'intermédiaires azotés indésirables et une bonne performance du système. Les résultats laissent constater une accumulation 2 à 4 fois plus importante de l'oxyde nitreux, gaz à effet de serre, quand le méthanol est apporté en excès. Le nitrite, toxique pour les bactéries, semble à l'inverse s'accumuler quand l'apport en méthanol est très faible. La performance, associée au taux de dénitrification, s'avère relativement stable quand on augmente l'apport de méthanol mais s'améliore quand on augmente l'apport initial de nitrate.

Cette étude illustre le comportement de notre biomasse face à différents ratios C/N. Elle apporte par la même occasion de nouvelles pistes dans la compréhension de l'impact que peut avoir le ratio C/N sur une nouvelle communauté.

19 - * Utilisation des bivalves comme système d'alerte pour la présence de toxines dans l'eau de mer

Guillaume DURIER[1], Jean-Bruno Nadalini[1], Luc Comeau[2], Michel Starr[3], Sonia Michaud[3], Richard St-Louis[4], José Babarro[5], Jeff Clements[2], Réjean Tremblay[1]

[1]Institut des Sciences de la Mer, Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Canada , [2]Pêches et Océans Canada, Région du Golfe, Moncton, N.-B., Canada, [3]Pêches et Océans Canada, Région de Québec, Institut Maurice Lamontagne, Mont-Joli, QC, Canada, [4]Département de biologie, chimie et géographie, Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Québec, Canada, [5]Instituto de Investigaciones Marinas-CSIC, Vigo, Spain

Les fermes aquacoles situées sur les côtes en milieu ouverts peuvent être exposées à certaines toxines présentes dans l'eau de mer. Ces expositions peuvent entrainer la fermeture de la récolte des organismes cultivés et engendrer des pertes économiques pour les aquaculteurs. Une solution pour minimiser ces pertes de revenus est de détecter l'arrivée des toxines avant qu'elles ne s'accumulent dans les coquillages et éviter ainsi d'atteindre les seuils limites pour la récolte des mollusques. Cette étude repose sur la détection précoce de la présence de toxines faite grâce à un changement comportemental au niveau des valves des organismes cultivés mesuré par la valvométrie. Pour se faire, l'effet de deux toxines ; l'une chimique, le dispersant de pétrole Corexit - et l'autre biologique, l'algue toxique *Alexandrium catenella* produisant des PST (Paralytic Selfish Toxin), sur le comportement valvaire de la moule *Mytilus edulis*, a été étudié. La valvométrie permet la mesure à haute fréquence temporelle de l'ouverture valvaire des bivalves et de manière non invasive. Ces données ainsi générées permettent le calcul d'indicateurs de comportement valvaire afin de caractériser les effets des toxines testées. Lors d'une exposition au dispersant de pétrole, il a été observé que les moules se fermaient pour s'isoler du milieu extérieur et ainsi se protéger de la toxine. Par contre dans le cas d'une exposition à *A. catenella*, il a été observé que les moules maintenaient des ouvertures valvaires de plus longue durée révélant ainsi une paralysie occasionnée par les PST. Cette paralysie a pu être observée *in situ*dès que le contenu en PST des tissus des moules ait atteint 30 µg STXeq $100g^{-1}$; soit 10 jours avant l'atteinte du seuil limite de 80 µg STXeq $100g^{-1}$ pour la récolte des mollusques. Nos résultats suggèrent que valvométrie serait un outil efficace de détection précoce d'évènements toxiques.

20 - * La triploïdie chez Mytilus edulis permet un meilleur attachement résultant en des taux de production plus élevés

Kevin Osterheld[1], Réjean Tremblay[1], Luc Comeau[2], John Davidson[3], Tiago Hori[4], José Babarro[5], Isabelle Marcotte[6], Christian Pellerin[7]

[1]Institut des sciences de la mer à Rimouski, [2]Fisheries and Oceans Canada, Gulf Fisheries Centre, [3]Fisheries and Oceans Canada, Gulf Region Sector Office, [4]Atlantic Aqua Farms, [5]1epartamento de Biotecnología y Acuicultura, Instituto de Investigaciones Marinas IIM-CSIC, [6]Département de chimie, Université du Québec à Montréal, [7]Département de chimie, Université de Montréal

Durant les dernières décennies, des efforts intensifs ont été fait pour produire des bivalves triploïdes, car la triploïdie induit une réduction de la fertilité et une meilleure croissance. Dans la mytiliculture, l'affaiblissement saisonnier de l'attachement byssal des moules peut causer leur chute des stations d'élevage. Dans cette étude, nous avons étudiés la production ainsi que les propriétés mécaniques des fibres de byssus de moules diploïdes et triploïdes. De plus, la production saisonnière de gamètes des moules juvéniles et adultes a été estimée via des observations histologiques. Pour déterminer l'effet de la triploïdie sur les fibres byssales, les moules diploïdes et triploïdes ont été placées en recirculation dans un canal hydrodynamique pour induire la production de fibres byssales. Les résultats ont montré que les moules triploïdes produisent jusqu'à 40% plus de fibres que les diploïdes. De plus, ces fibres sont caractérisées par des propriétés mécaniques différentes, notamment un module de Young plus important. Les mesures de gamétogénèse ont montré que les gamètes des diploïdes étaient à un stade de développement plus avancé que les triploïdes. De plus, sur l'ensemble des échantillons analysés un fort biais du sex ratio a été observé chez les moules triploïdes avec uniquement des mâles et l'absence de femelle, ce qui n'a pas été observé chez les diploïdes. Cette étude montre que, du fait de leur meilleur attachement, et investissement gamétogénique réduit ou retardé, les moules triploïdes peuvent être d'un grand intérêt pour le développement de la mytiliculture.

21 - * L’impact de la température sur les taux physiologiques chez la mye tronquée (Mya truncata)

Jordan Kroeker[1], David Deslauriers[1], Fanny Noisette[1], Chris McKindsey[2]

[1]UQAR-ISMER, [2]MPO-IML

L’arctique canadien subit des grandes transformations dues aux changements climatiques, notamment un réchauffement jusqu’à deux fois plus grand que le taux observé mondialement. Cela entraine une réduction de la formation de glace qui risque d’avoir un impact sur la structure de l’écosystème. La mye tronquée, *Mya truncata*, apporte une très grande contribution à la structure des écosystèmes. Elle crée un lien direct entre la production primaire et les mammifères marin et est trouvée en fortes densités dans certaines régions arctiques. Jusqu’à maintenant, un manque flagrant d’information existait sur l’impact de la température sur cette espèce. L’objective de ce projet est d’évaluer l’impact de la température sur les taux physiologiques de la mye tronquée dans le fleuve Saint-Laurent pour mieux comprendre les effets possibles du réchauffement sur cette espèce. La consommation d’oxygène, le taux de filtration et l’excrétion d’ammonium ont été mesuré à cinq différentes températures (5, 7, 11, 14, 17˚C). Il a été observé que tous les taux avaient une réponse différente face à ce gradient de température. La consommation d’oxygène a augmenté avec une augmentation de température, atteignant son maximum à 17 ˚C. L’excrétion d’ammonium, par contre, a augmenté jusqu’à 11˚C avant de diminuer à 14 et 17°C. Finalement, le taux de filtration n’a pas été affecté par le changement de température. Ces informations nous permettent donc une meilleure compréhension de la physiologie de la mye tronquée afin de nous éclairer sur l’intégralité des conséquences due aux changements climatiques sur cette espèce ainsi que son rôle dans les écosystèmes arctiques.

22 - Étude du recrutement pour comprendre la baisse du pétoncle en Minganie

Gauthier Cervello[1], Virginie Roy[1], Pierre Poitevin[1]

[1]Pêche et océan Canada

Les débarquements de pétoncles d'Islande (*Chlamys islandica*) ont diminué drastiquement à partir des années 2000. Cette diminution est majoritairement expliquée par l'affaiblissement des gisements naturels de la région des îles Mingan. Virginie Roy, chercheuse au département des sciences benthiques à l'Institut Maurice-Lamontagne, et son équipe essaient de déterminer les causes et les facteurs potentiels. À l'aide d'une collection de coquilles couvrant de nombreuses années, les chercheur.es tentent de retracer l'évolution du recrutement des jeunes pétoncles. L'équipe a également déployé des mouillages munis de collecteurs de larves afin de mieux comprendre la dynamique du recrutement des différents gisements de l'archipel.

23 - * La transcriptomie comme outil pour mieux comprendre la croissance chez les poissons d'intérêt commercial

Maria Martinez-Silva[1], Marie Vagner[2], Céline Audet[1]

[1]UQAR/ISMER, [2]UMR/LEMAR

La transcriptomie (expression de gènes) est un outil très puissant pour générer de nouvelles informations permettant de répondre à différents objectifs de recherche, dont la compression de la croissance chez les poissons dans l'industrie aquacole et dans la pêche. Chez l'omble de fontaine *Salvelinus fontinalis* (deuxième espèce d'importance aquacole au Québec) on a investigué comment un processus de sélection peut modifier la régulation de la croissance au niveau endocrinien et quels sont les mécanismes impliques dans la différenciation des phénotypes. Chez le sébaste *Sebastes mentella* (appelé à soutenir l'une des plus importantes pêches commerciales dans l'EGSL), on a visé à identifier des marqueurs moléculaires d'intérêt dans le contrôle de la croissance et du métabolisme et de déterminer comment ils sont influencés par les conditions environnementales naturelles. On a observé que la stimulation positive de l'axe *gh/igf-1* pourrait être responsable de la croissance différentielle suit au processus de sélection chez l'omble de fontaine, résultant dans une augmentation de 37.2 % du poids après cinq générations. En général chez les deux espèces, la régulation à la hausse de cet axe caractérise les groupes (familles ou sites de capture) et les phénotypes « forte-croissance » et la surexpression de certains gènes reliés à l'appétit (*lepr)* ou le métabolisme (*cox, pk*), peut-être une caractéristique permettant d'identifier les familles à faible performance ou les individus avec un phénotype « faible-croissance ». Cependant, ces différences de croissance ne semblent pas être liées à l'expression d'autres gènes contrôlant l'appétit (*grl*, *srifr*) ou la construction musculaire (*mhc*, *myog*). Nos résultats indiquent qu'après cinq générations chez *S. fontinalis*, le plein potentiel de la sélection n'est pas encore atteint et que le potentiel de croissance de *S. mentella* est fortement corrélé positivement à la température, ce qui suggère un avantage écologique pour cette espèce dans un contexte de réchauffement climatique.

24 - * Susceptibilité membranaire au stress oxydant et limite supérieure de tolérance thermique chez l'omble de fontaine

Amélie St-Pierre[1], Pierre Blier[1]

[1]Université du Québec à Rimouski

Face à l'apparition de vagues de chaleurs de plus en plus intenses, longues et fréquentes, l'omble de fontaine possède que d'options limitées pour s'ajuster à ces hausses de température. Ces vagues de chaleur sont redoutables pour les poissons en ayant généralement des conséquences sur leur croissance, leur reproduction et leur susceptibilité aux maladies. En tant qu'organisme ectotherme, sa capacité de s'adapter à des fluctuations de la température environnementale dépend de la modification de ses processus biochimiques et métaboliques qui assurent le maintien de son homéostasie. Ce stress thermique va occasionner un stress oxydant et, en outre, une peroxydation des lipides membranaires, menaçant ainsi l'intégrité des membranes cellulaires et mitochondriales et toutes les activités métaboliques qui en dépendent. Lorsque le poisson se rapproche de sa limite supérieure de tolérance thermique, il a été observé que l'intégrité des membranes mitochondriales cardiaques devient compromise. Il est alors possible d'assumer que la composition en acides gras des membranes mitochondriales, particulièrement celle du cœur, joue un rôle dans la détermination de la limite supérieure de tolérance thermique chez les poissons. La composition en acides gras des membranes pourrait donc nous informer sur le potentiel de résistance au stress oxydatif chez les poissons. Le principal objectif de ce projet de recherche est de réaliser un portrait de la composition lipidique d'ombles de fontaine issus d'une population possédant une bonne variabilité interindividuelle de leur limite supérieure de tolérance thermique (température critique maximale) dans le but de tester la capacité de la composition lipidique de différents organes à déterminer la sensibilité thermique chez cette espèce. Un deuxième objectif est d'identifier si les résultats trouvés chez une population d'ombles de fontaine d'aquaculture sont répétables chez des ombles de fontaine sauvages et s'il existe des différences entre la composition lipidique de ces deux populations soumises aux mêmes conditions.

25 - * Habiter une oasis acide dans un désert d'ions : le secret des poissons Amazoniens

François-Étienne Sylvain[1], Aleicia Holland[2], Nicolas Leroux[1], Jaqueline Custodio[3], Danilo Barroso[3], Pierre-Luc Mercier[1], Éric Normandeau[1], Sidki Bouslama[1], Adalberto Luis Val[3], Nicolas Derome[1]

[1]Université Laval, [2]LaTrobe University, [3]Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia

Le Rio Negro, le principal tributaire du fleuve Amazone, est une des rivières contenant la plus haute biodiversité de poissons sur la planète (> 1000 espèces). Étonnamment, il s'agit aussi d'une des rivières les plus hostiles pour la vie aquatique ; on y retrouve un pH acide (3.0 à 4.0) et une teneur en ions extrêmement faible, comparable à de l'eau distillée. Mon projet de doctorat vise à comprendre comment les poissons du Rio Negro arrivent-ils à survivre dans un environnement aussi extrême. Nous testons l'hypothèse selon laquelle les bactéries retrouvées sur les branchies des poissons jouent un rôle significatif dans cette adaptation, en aidant les poissons à surmonter les défis physiologiques (e.g. au niveau de l'osmo/ionorégulation) imposés par le Rio Negro.

Pour se faire, nous avons d'abord effectué un échantillonnage de quatre espèces de poissons à 15 sites d'étude sur le terrain, comprenant certains sites dans le Rio Negro et dans d'autres tributaires avoisinants. Les branchies de >1200 poissons ont été échantillonnées et les transcriptomes des poissons hôtes et de leurs communautés symbiotiques ont été caractérisés. Nos résultats préliminaires montrent un enrichissement en transcrits de *Betaproteobactéries* potentiellement bénéfiques chez les poissons d'eau noire. Deuxièmement, nous avons aussi mené une expérience en laboratoire, où des larves de poissons zèbre (*Danio rerio*) stériles ont été exposées à de l'eau du Rio Negro stérile/non-stérile. Nos résultats montrent que les larves de poissons zèbres stériles n'arrivent pas à survivre dans l'eau du Rio Negro dépourvue de symbiontes, surlignant ainsi l'importance de ces relations symbiotiques hôte-microbiote dans un des écosystèmes d'eau douce les plus diversifiés sur la planète.

26 - * Caractérisation physiologique et bioénergétique de l'anguille d'Amérique (anguilla rostrata) dans le fleuve Saint-Laurent.

Santiago Jarquin-Corro[1], David Deslauriers[1], Dominique Robert[1]

[1]UQAR-IMSER

Le projet en cours à l'ISMER vise à effectuer une caractérisation physiologique et bioénergétique de l'anguille d'Amérique dans le fleuve Saint-Laurent pour évaluer sa condition. Plus précisément, nous essayons de valider l'utilisation de certains marqueurs physiologiques et métaboliques tels que l'indice oculaire, le facteur de condition Fulton et la composition isotopique du carbone 13 dans l'otolithe, un proxy du taux métabolique. Pour évaluer leur condition de façon plus approfondie, des analyses de stress oxydatif ont été effectuées pour connaitre leur résilience face aux stress environnementaux qui pourrait survenir dans le futur. La capacité énergétique a aussi été évaluée à l'aide du contenu lipidique et de la densité énergétique. Ces outils permettront de faciliter et améliorer la gestion des stocks d'anguille d'Amérique et cette présentation vise à présenter les résultats préliminaires du projet ainsi que d'expliquer la pertinence est l'utilité de ces marqueurs.

27 - CONTAMINATION EN MERCURE ET MÉTHYL-MERCURE DANS DIFFÉRENTS TISSUS CHEZ L'ANGUILLE D'AMÉRIQUE (ANGUILLA ROSTRATA).

Carole Govin[1], David Deslauriers[1]

[1]UQAR-ISMER

L'anguille d'Amérique *Anguilla rostrata* est une espèce de poissons serpentiformes d'eau douce de l'ordre des Anguilliformes. Elle représente une ressource importante et sacrée chez les peuples autochtones. Elle est exploitée pour sa chair nourrissante, sa peau, et joue un rôle important dans le maintien des écosystèmes aquatiques canadiens. Cette espèce catadrome fraye dans les eaux salées de la mer des Sargasses, puis les larves se développant en eau douce migrent jusqu'en Amérique du Nord. L'espèce est sémelpare, ne se reproduisant qu'une seule fois dans sa vie, à la fin de l'hiver. L'anguille d'Amérique est en diminution d'abondance depuis des décennies notamment à cause du réchauffement climatique, de la modification de son habitat et de sa surexploitation. C'est pour cela qu'elle est enregistrée comme espèce préoccupante par le COSEPAC (2012), et comme espèce en danger par l'IUCN (2013). L'anguille est une espèce bioaccumulatrice de mercure et de méthylmercure présent naturellement dans les eaux et dont les quantités sont amplifiées par l'activité humaine. Ce phénomène s'explique par le fait qu'elle se trouve en haut de la chaîne trophique et que l'anguille est une espèce longévive. La bioaccumulation affecte son propre développement ainsi que celui de sa descendance en perturbant son système circulatoire, ses paramètres reproducteurs et sa migration. L'accumulation du mercure est plus importante au niveau des gonades, du foie et des muscles du fait de leur forte teneur en lipides. C'est une problématique étant donné que la chair de l'anguille d'Amérique est consommée par l'homme, notamment dans la matelote d'anguilles.