

Composante 1.4 d'HydroNet : Facteurs biologiques influençant la capacité de production

Contexte: Des différences biologiques entre les systèmes fluviaux entraînent des différences dans l'efficacité trophique des flux d'énergie, pouvant conduire à des différences de capacité de production et des différences dans la manière dont les systèmes répondent à la régulation du débit. Comprendre l'importance relative des facteurs biologiques tels que le comportement du poisson, sa survie, sa croissance, et la structure trophique des communautés, aide à identifier les conditions environnementales qui expliquent une portion significative des variations de capacité de production, tant au sein des écosystèmes naturels et régulés que parmi ces écosystèmes, ainsi que l'influence des différents régimes de débit.

Description: Les quatre projets visant à examiner les facteurs biologiques de la CPHP abordent des facteurs biotiques clés affectant les poissons et leurs habitats lorsque le débit fluvial est régulé pour l'énergie hydroélectrique, par comparaison avec les rivières naturelles, et évaluent les composantes d'une stratégie couronnée de succès pour l'atténuation du risque lié aux passes migratoires.

- **Condition et survie** en réponse à la régulation du débit fluvial (*Responsable Richard Cunjak, UNB-CRI*); le but est de quantifier la relation entre la survie et l'état des œufs et des stades juvéniles des poissons qui frayent en automne, et les facteurs environnementaux (comme la température, l'oxygène dissous) affectés par la régulation du débit; cela permettra de déterminer comment les débits hivernaux altérés peuvent influencer sur la survie des œufs et la capacité à accomplir la saumonification.
- Différences régionales dans **la biodiversité des poissons et leurs effets sur la production du poisson** et les structures trophiques (*Responsable Joseph Rasmussen, Lethbridge University*); en explorant les variations de la biodiversité à travers les régions du Canada et la manière dont elles affectent les relations trophiques et l'utilisation de l'habitat, on est en mesure de quantifier l'effet des régimes de débit sur la biodiversité des poissons et l'effet de cette biodiversité sur la CPHP.
- **Stabilité thermique de l'habitat** en aval des structures hydroélectriques : (*Responsable Michael Power, U Waterloo*); le but est de documenter les changements dans la moyenne et la variance de la croissance et de l'état des poissons individuels, associés aux modifications de régimes thermiques en aval; cela permet de déterminer les implications des opérations des barrages pour la croissance des espèces fourragères (comme le chabot) et migratoires (comme l'omble chevalier), en compensant les modifications de régime thermique.
- **Évaluation hydraulique et biologique du passage en amont de l'esturgeon** à la passe migratoire de Vianney-Legendre (*Responsable : Steven Cooke, Carleton University*); Le but est de rechercher les conditions hydrauliques qui favorisent ou au contraire dissuadent le passage en amont de l'esturgeon, de combiner cette recherche avec des études biomécaniques et cinématiques dans une série de conditions d'écoulement, afin de développer et d'évaluer des installations de passes migratoires pour une gamme d'espèces à travers le Canada.

Liste des projets d'étudiants reliés à cette composante :

- *La survie des oeufs de saumon atlantique est elle une fonction de la qualité de l'eau hyporhéique ou de la régulation du débit?* – Paula Thoms (Maîtrise, UNB-CRI)
- *Évaluation de la condition hivernale du tacon et des pré-smolts de saumon atlantique (Salmo salar) qui subissent des débits de pointe* – Sherr Vue (Maîtrise, UNB-CRI)
- *Les réponses physiologiques, comportementales et morphologiques des poissons aux altérations du débit des rivières et leurs conséquences sur la dynamique des populations* - Adrian Hards (Doctorat, UNB-CRI)
- *Effet des différences régionales de biodiversité des espèces de poisson sur la production de poisson* – Preston Lennox (Doctorat, Lethbridge University)
- *Effets des régimes du taux de changement du débit dans les barrages hydroélectriques sur la croissance, l'état et l'utilisation de l'habitat des poissons* – Brianne Kelly (Doctorat, Waterloo)
- *Aspects comportementaux et biomécaniques du passage du poisson chez l'esturgeon jaune (Acipenser fulvescens)* – Jason Thiem (Doctorat, Carleton)
- *Faire progresser la science des passes migratoires au Canada* – Charles Hatry (Maîtrise, Carleton)
- *Hydraulique de la passe migratoire Vianney-Legendre à cloisons percées de fentes verticales et son optimisation pour le passage en amont réussi des poissons* – Adam Marriner (Maîtrise, Alberta)
- *Évaluation de la manière dont les régimes de débit variable influencent les relations trophiques entre les poissons et la structure de la chaîne alimentaire des communautés fluviales* – Jaclyn Brush (Doctorat, Waterloo)

Résultats/Livrables :

- Données de référence : survie des œufs et développement des poissons salmonidés qui frayent en automne, capacité à accomplir la saumonification et facteurs clés de la régulation du débit, réponses mesurables des poissons aux changements des attributs clés de l'habitat (température; taux d'oxygène dissous);
- Revue de la littérature : évaluation des différences régionales dans la biodiversité et les relations trophiques, la richesse des espèces de poisson et la production de leurs communautés;
- Quantification du rôle de la biodiversité sur la CPHP dans différentes régions;
- Critères de conception et modèle pour les passes migratoires et coûts potentiels.

Profits découlant de ces recherches :

Le fait de quantifier le rôle de la biodiversité sur la capacité de production, la structure et la fonction de chaînes alimentaires dans leur ensemble à grande échelle spatiale, et de comprendre comment la régulation saisonnière du débit affecte les aspects biologiques de la CPHP et comment les opérations de barrage influencent les poissons vivant dans les barrages, aide les responsables de la gestion du poisson et de l'environnement à évaluer les impacts des perturbations environnementales occasionnées par les opérations hydroélectriques et à développer des stratégies de gestion du débit pour minimiser ces impacts.