

Composante 2.2 d'HydroNet CRSNG : Prédiction de la vulnérabilité à l'entraînement des poissons dans les réservoirs hydroélectriques.

Contexte : L'entraînement des poissons est le processus par lequel les poissons sont involontairement et accidentellement déplacés des réservoirs avec les dérivations d'eau à travers les turbines et autres structures de déversement de l'eau dans les barrages. L'entraînement des poissons adultes pourrait occasionner des pertes significatives pour une population et être particulièrement délétère pour des espèces qui sont déjà menacées, comme l'omble à tête plate (*Salvelinus confluentus*). Peu d'évaluations ont été menées sur la vulnérabilité à l'entraînement des poissons adultes qui habitent des réservoirs hydroélectriques. En intégrant les propriétés hydrodynamiques et thermiques d'un grand réservoir hydroélectrique avec le mouvement de poissons adultes appartenant à des espèces importantes, il sera possible d'élaborer un cadre général pour évaluer l'entraînement des poissons et ultimement produire des informations nécessaires pour diriger des programmes de gestion correctement étayés.

Description : Le thème 2.2 a quatre objectifs généraux qui abordent chacun la vulnérabilité des poissons à l'entraînement dans un réservoir de centrale hydroélectrique. Ces objectifs sont d'examiner les propriétés hydrauliques du réservoir à différents sites du barrage, d'utiliser la biotéléométrie à échelle approximative et à échelle fine afin d'étudier l'écologie spatiale de l'omble à tête plate et de la lotte (*Lota lota*) au cours de plusieurs saisons, de déterminer les propriétés thermiques du réservoir tout au long de l'année, et de recommander des mesures d'atténuation pour réduire la vulnérabilité à l'entraînement et le taux d'entraînement. Ces objectifs sont décrits plus en détail ci-dessous :

- **Élaborer un modèle de vulnérabilité à l'entraînement basé sur les conditions hydrauliques et la géométrie du réservoir :** (*Responsable : David Zhu, University of Alberta; Collaborateurs : David Patterson, MPO-Pacifique; Alf Leake, BC Hydro; Paul Higgins, BC Hydro*). Les objectifs spécifiques de cette composante sont de généraliser la connaissance de l'hydraulique d'écoulement induit par les prises d'eau en différents sites, sous différents régimes de stratification des températures et pour différents niveaux de réservoir, et différentes opérations d'hydroélectricité.
- **Stratégies pour réduire la vulnérabilité à l'entraînement sur la base du comportement et des exigences thermiques des poissons :** (*Responsables : Steven Cooke, Carleton University; Michael Power, University of Waterloo; Collaborateurs : Alf Leake, BC Hydro; Paul Higgins, BC Hydro*). Les objectifs spécifiques de cette composante sont de déterminer les caractéristiques biotiques qui influencent la vulnérabilité à l'entraînement de l'omble à tête plate et de la lotte, en utilisant la biotéléométrie acoustique pour suivre le comportement, notamment la distribution en profondeur, le choix de température et les mouvements au sein d'un réservoir (réservoir de Kinbasket, BC), y compris le repérage au mètre près dans le bief d'amont du barrage (barrage de Mica).
- **Aspects thermiques de la vulnérabilité du poisson à l'entraînement dans le réservoir de Kinbasket, applicables à d'autres grandes installations hydroélectriques au Canada :** (*Responsables : David Patterson, DFO; Steven Cooke, Carleton University; Collaborateurs : Mike Power, University of Waterloo; David Zhu, University of Alberta; Alf Leake, BC Hydro*). Les objectifs spécifiques de ce projet sont de déterminer les modalités de variation des propriétés thermiques d'un réservoir en fonction de la saison et des opérations hydroélectriques, de manière à influencer la vulnérabilité à l'entraînement de diverses espèces clés de poissons.
- **Les mesures d'atténuation visant à réduire la vulnérabilité à l'entraînement d'espèces clés de poissons :** (*Responsables : David Zhu, University of Alberta; Steven Cooke, Carleton University; Michael Power, University of Waterloo; Collaborateurs : David Patterson, MPO-Pacifique; Alf Leake, BC Hydro; Paul Higgins, BC Hydro*). Les objectifs spécifiques de cette composante sont de déterminer comment diverses options d'atténuation physique (telles que filets de retenue, écrans thermiques) affectent les champs d'écoulement en amont, et quels résultats ces options permettent d'obtenir dans différentes conditions hydrauliques et selon les opérations en cours.

Liste des projets actuels d'étudiants reliés à cette composante :

- *Conditions hydrauliques au barrage de Hugh Keenleyside* – Beth Robertson (Maîtrise, Alberta)
- *Investigation sur le terrain de l'hydraulique dans le bief d'amont des installations hydroélectriques de la rivière Columbia* - Mat Langford (Doctorat, Alberta)
- *Effet de la stratification thermique sur les champs d'écoulement induits par les prises d'eau hydroélectriques* – Rashedul Islam (Doctorat, Alberta)
- *Aspects biotiques et abiotiques du risque d'entraînement de l'omble à tête plate (*Salvelinus confluentus*) dans le réservoir de Kinbasket* - Lee Gutowsky (Doctorat, Carleton)
- *L'écologie thermique et spatiale et le risque d'entraînement associé de la lotte (*Lota lota*) dans un grand réservoir hydroélectrique en Colombie-Britannique, au Canada* – Philip Harrison (Doctorat, Waterloo)
- *Risque d'entraînement de la lotte (*Lota lota*) et de l'omble à tête plate (*Salvelinus confluentus*) dans un grand réservoir hydroélectrique : cartographie des zones d'entraînement et relation entre les mouvements des poissons et l'hydraulique d'écoulement dans le réservoir* – Eduardo Martins (Postdoc, Carleton)

Résultats/Livrables :

- Déterminer les relations entre la vulnérabilité à l'entraînement, les taux d'entraînement et les propriétés thermiques ainsi que la dynamique d'écoulement induite par les prises d'eau;
- Développer des options d'atténuation adaptées pour réduire la vulnérabilité à l'entraînement.

Profits découlant de ces recherches :

L'approche intégrative adoptée dans cette composante apportera une meilleure compréhension de l'écologie spatiale de l'omble à tête plate et de la lotte, ainsi que des facteurs biotiques et abiotiques influençant leur vulnérabilité à l'entraînement, et fournira les outils permettant d'évaluer et d'atténuer l'entraînement des poissons dans d'autres réservoirs, au Canada et à l'étranger.