

## Offre de projet de doctorat (Océanographie biologique et modélisation) à l'ISMER-UQAR

**Titre :** Quantification de l'incertitude dans les processus de pompe à carbone biologique médiés par le zooplancton

**Institution :** L'Institut des Sciences de la Mer de l'Université du Québec à Rimouski (ISMER-UQAR) est actuellement à la recherche d'un.e candidat.e au doctorat pour travailler sur un projet de modélisation qui fait partie d'un vaste programme de recherche national, 'Transforming Climate Action - TCA' qui vise à mieux comprendre la capacité de l'océan à absorber le CO<sub>2</sub> et à réguler les températures, y compris par le biais de la Pompe à Carbone Biologique (<https://www.ofi.ca/programs/transform-climate-action>). L'ISMER-UQAR est le premier centre francophone de recherche marine au Canada (<https://www.uqar.ca/institut-des-sciences-de-la-mer-ismer/>). Reconnu pour son excellence interdisciplinaire, l'ISMER offre des installations analytiques avancées et des infrastructures marines de pointe. Niché dans la ville pittoresque de Rimouski, au Québec, l'ISMER est une plaque tournante de la recherche et de l'enseignement maritime au Canada, offrant un cadre exceptionnel à la communauté scientifique.

**Contexte et description du projet :** La pompe à carbone biologique (PCB) est responsable de l'exportation du carbone organique de la surface de l'océan vers l'intérieur, où il peut être transformé en carbone inorganique et séquestré, réduisant ainsi de manière significative les niveaux de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Le zooplancton, tel que les copépodes, contribue à la PCB par le biais de divers mécanismes, notamment le broutage des producteurs primaires, la respiration, l'excrétion, la mortalité autre que la prédation et le transfert trophique. Cependant, notre incertitude quant à ces processus de la PCB médiés par le zooplancton peut réduire la confiance dans les prévisions de la réaction de la PCB au changement climatique.

Il existe une longue série d'études démontrant que les choix des équations mathématiques représentant le broutage par le zooplancton ont un impact considérable sur la structure et la fonction de l'écosystème simulé (p. ex. Chenillat et al., 2021 ; Archibald et al., 2022), par exemple, le broutage est une des plus grandes sources d'incertitude dans les modèles biogéochimiques océaniques (Rohr et al., 2023). Cependant, l'incertitude dans le processus de mortalité du zooplancton est également importante (par exemple Cruz et al., 2021 ; Talmy et al., 2024), en ce qui concerne à la fois les taux de mortalité et le devenir de carcasses qui coulent, ainsi que la variation temporelle et spatiale des prédateurs et de l'environnement (par exemple Neuheimer et al., 2009). L'objectif du projet de doctorat est d'utiliser des études de sensibilité pour caractériser comment la variation de ces formulations critiques peut se propager dans l'écosystème et potentiellement compromettre la quantification de la fonction PCB. Le/La candidat.e commencera par des études régionales 1D en utilisant et modifiant le modèle biogéochimique ECOSMO (Daewel et al. 2013) qui sera couplé à GOTM (Burchard et al., 1999), puis l'étude s'étendra à un cadre de modélisation régional 3D au fur et à mesure de la maturation du projet.

**Supervision :** Le/La doctorant.e sera supervisé.e par le Dr. Déborah Benkort (ISMER-UQAR) et co-supervisé par le Dr. Wendy Gentleman (Dalhousie University), le Dr. Frédéric Maps (ULaval), le Dr. Tyler Eddy (Memorial University of Newfoundland) et le Dr. Gesche Winkler (ISMER-UQAR). Bien que ce.tte doctorant.e soit basé.e à l'ISMER, le projet implique également un/une autre doctorant.e à l'Université de Dalhousie, ainsi qu'un support technique à l'Université Laval. Ainsi, tous les étudiants.es seront formés dans un environnement interinstitutionnel, incluant la communauté du projet TCA, fournissant un contexte collaboratif, interdisciplinaire et stimulant.

**Financement :** 30 000 \$/an pour une durée de trois ans. Possibilité d'étendre le financement à une quatrième année.

**Début du projet :** 2024 - 2025

**Qualifications requises :** Le/La candidat.e doit être titulaire d'un Master pertinent en écologie, biologie, océanographie ou dans un domaine connexe, avec une expérience en écologie marine, en océanographie biologique ou dans d'autres disciplines pertinentes. L'étudiant.e devra développer des modèles statistiques et mathématiques pour décrire les patrons observés et travailler avec de grands ensembles de données océanographiques physiques et biologiques. À ce titre, une expérience préalable (ou au moins un vif intérêt pour l'apprentissage) d'un langage de programmation tel que Fortran, R ou Python sera nécessaire. Le/La candidat.e doit répondre aux critères d'admission au programme de doctorat en océanographie de l'UQAR.

**Étudiants.es étrangers.ères :** Le/La candidat.e retenu pourra bénéficier d'une exemption des droits de scolarité différentiels pour les étudiants.es étrangers.ères. Si cette exemption est accordée, les étudiants.es paieront les mêmes frais de scolarité que les étudiants.es québécois.es.

**Procédure de candidature :** Les candidats.es doivent fournir une lettre de motivation, un CV, les coordonnées de deux personnes de référence, ainsi qu'une brève explication (~300 à 500 mots) de leur motivation en réponse à la description de ce projet. Les candidatures doivent être soumises à Déborah Benkort (Deborah\_benkort@uqar.ca) et Wendy Gentleman (Wendy.Gentleman@dal.ca). La période de candidature sera clôturée le 15 septembre 2024.

Notre lieu de travail s'engage en faveur de l'inclusivité et vise à attirer, retenir et développer le personnel sur la base de principes inclusifs. Nous apprécions la diversité apportée par les différentes identités de genre, ethnies, orientations sexuelles, handicaps et âges. Tous les candidats sont les bienvenus et seront traités sur un pied d'égalité.