

Doctorat en océanographie ISMER-UQAR/CGC-RNCan

Reconstruction paléogénomique de la diversité des microalgues sur les côtes canadiennes face aux changements environnementaux et relation avec les éléments traces

Les marges côtières canadiennes enregistrent, dans leurs archives sédimentaires, des réponses intégrées aux changements climatiques qui combinent variations biologiques, conditions redox et redistribution des éléments traces. Les efflorescences de microalgues, y compris des microalgues toxiques, constituent des événements biogéochimiques majeurs, associés à une forte production de matière organique, une exportation accrue vers les sédiments et une intensification de l'hypoxie lors de la reminéralisation. Ces processus contrôlent conjointement la mobilité, le piégeage et la préservation des métaux sensibles aux conditions redox et à la matière organique. Le fer et le manganèse enregistrent les variations d'oxygénation et les processus de remobilisation à l'interface eau-sédiment, tandis que le molybdène et l'uranium tracent les conditions désoxygénées. Le zinc et le cuivre reflètent quant à eux le couplage entre productivité phytoplanctonique et séquestration métallique. Il demeure toutefois incertain si ces associations observées aujourd'hui sont sans précédent ou récurrentes le long des côtes canadiennes.

Ce doctorat combine l'ADN sédimentaire ancien, des biomarqueurs lipidiques et des proxies géochimiques afin de valider les signaux biologiques et géochimiques de manière indépendante. Les objectifs sont de calibrer les outils ADN sédimentaire ancien, biomarqueurs et indicateurs géochimiques, puis de reconstituer l'évolution de la diversité phytoplanctonique sur les façades atlantique et pacifique du Canada, de l'Holocène à la période post-industrielle. Enfin, le projet analysera le couplage entre productivité, conditions redox et éléments traces. La méthodologie reposera sur des carottes datées du Saint-Laurent et du Pacifique, des mesures par ICP-MS, et l'intégration des données par bioinformatique, modélisation et statistiques multivariées.

Ce doctorat se déroulera au sein d'un environnement de recherche interconnecté associant l'ISMER-UQAR et la Commission géologique du Canada de Ressources naturelles Canada, avec un accès privilégié à des infrastructures de pointe incluant laboratoires moléculaires, carothèques et plateformes analytiques avancées. L'encadrement sera assuré par El Mahdi Bendif (ISMER-UQAR) et Manuel Bringué (CGC Calgary, RNCan), et renforcé par une équipe complémentaire incluant Stéphanie Kusch (ISMER-UQAR), Audrey Limoges (UNB), Alexandre Normandeau (CGC-RNCan), André Rochon (ISMER-UQAR) et Charles Tilney (MPO).

Profil recherché

- Maîtrise en océanographie, biologie, géosciences, chimie ou discipline connexe.
- Intérêt marqué pour les approches multi-proxy (ADN sédimentaire ancien, biomarqueurs, géochimie) et les questions liées au changement climatique en zone côtière.
- Une expérience en paléogénomique, géochimie, sédimentologie ou statistiques serait appréciée.
- Les personnes ayant un parcours académique atypique sont encouragées à poser leur candidature.

Nous recrutons une personne candidate pour un début à l'automne 2026 ou à l'hiver 2027. Les personnes intéressées sont invitées à transmettre leur CV, leurs relevés de notes et une lettre de motivation incluant les coordonnées de deux personnes répondantes aux professeurs/chercheurs El Mahdi Bendif (elmahdi_bendif@uqar.ca) et Manuel Bringué (manuel.bringue@NRCan-RNCan.gc.ca). Le poste restera ouvert jusqu'à ce qu'il soit comblé.

Veuillez noter que l'ISMER offre un accompagnement tout au long du processus de recrutement. Nous vous invitons à nous faire part de vos besoins, le cas échéant. L'ISMER, comme RNCan, accorde une grande importance à la diversité de sa communauté étudiante, où les différences individuelles sont reconnues, appréciées, respectées et valorisées, afin de favoriser le plein potentiel de chaque personne et de s'appuyer sur ses talents et forces uniques.

PhD in Oceanography ISMER-UQAR/GSC-NRCan

Paleogenomic reconstruction of microalgal diversity on Canadian coasts in response to environmental change and its relationship with trace elements

Canadian coastal margins record integrated responses to climate change in their sedimentary archives, combining biological variations, redox conditions, and trace element redistribution. Microalgal blooms, including from toxic microalgae, are major biogeochemical events associated with high organic matter production, increased export to sediments, and intensified hypoxia during remineralization. These processes jointly control the mobility, trapping, and preservation of metals sensitive to redox conditions and to organic matter. Iron and manganese record variations in oxygenation and remobilization processes at the water-sediment interface, while molybdenum and uranium encode deoxygenated conditions. Zinc and copper reflect the coupling between phytoplankton productivity and metal sequestration. However, it remains unclear whether these associations observed today are unprecedented or recurrent along the Canadian coast.

This PhD project combines ancient sedimentary DNA, lipid biomarkers, and geochemical proxies to independently validate biological and geochemical signals. The objectives are to calibrate ancient sedimentary DNA, biomarkers, and geochemical indicators, then to reconstruct the evolution of phytoplankton diversity on Canada's Atlantic and Pacific coasts from the Holocene to the post-industrial period. Finally, the project will analyze the coupling between productivity, redox conditions, and trace elements. The methodology will be based on dated cores from the St. Lawrence and Pacific oceans, ICP-MS measurements, and data integration using bioinformatics, modeling, and multivariate statistics.

This PhD will take place in an interconnected research environment involving ISMER-UQAR and the Geological Survey of Canada (Natural Resources Canada), with privileged access to state-of-the-art infrastructure including molecular laboratories, sediment core repositories, and advanced analytical platforms. Supervision will be provided by El Mahdi Bendif (ISMER-UQAR) and Manuel Bringué (GSC Calgary, NRCan), and reinforced by a complementary team including Stéphanie Kusch (ISMER-UQAR), Audrey Limoges (UNB), Alexandre Normandeau (GSC-NRCan), André Rochon (ISMER-UQAR), and Charles Tilney (DFO).

Required profile

- Master's degree in oceanography, biology, geosciences, chemistry, or a related discipline.
- Strong interest in multi-proxy approaches (ancient sedimentary DNA, biomarkers, geochemistry) and issues related to climate change in coastal areas.
- Experience in paleogenomics, geochemistry, sedimentology, or statistics would be an asset.
- Individuals with atypical academic backgrounds are encouraged to apply.

We are recruiting a candidate to start in fall 2026 or winter 2027. Interested candidates are invited to send their CV, transcripts, and a cover letter including the contact details of two references to professors/researchers El Mahdi Bendif (elmahdi_bendif@uqar.ca) and Manuel Bringué (manuel.bringue@NRCan-RNCan.gc.ca). The position will remain open until filled.

Please note that ISMER offers support throughout the recruitment process. We invite you to let us know your needs, if any. ISMER, like NRCan, places great importance on the diversity of its student community, where individual differences are recognized, appreciated, respected, and valued in order to foster each person's full potential and build on their unique talents and strengths.