

Doctorat en océanographie - Contrôles glaciaires et hydrodynamiques de l'évolution des littoraux arctiques

Le réchauffement climatique transforme rapidement les environnements côtiers arctiques par le retrait glaciaire et la diminution du couvert de glace de mer, modifiant la dynamique sédimentaire et marine. Ces changements influencent directement l'utilisation du territoire par les Inuit, tant pour l'adaptation des infrastructures que pour le maintien d'activités traditionnelles. Dans le nord de la baie de Baffin et le détroit de Jones, le recul des glaciers augmente l'exposition des littoraux aux vagues et aux variations du niveau d'eau, entraînant des réponses contrastées des systèmes côtiers et marins, notamment au niveau des deltas et des glaciers à marge marine. Toutefois, les liens entre retrait glaciaire, dynamique côtière et réponses biogéochimiques demeurent encore mal contraints à l'échelle régionale.

Questions scientifiques - L'évolution des littoraux du Haut-Arctique canadien est étroitement liée au retrait glaciaire, qui expose des côtes auparavant englacées et modifie le relief côtier et les fonds marins. Dans ce contexte, comment l'interaction entre apports sédimentaires, forçages hydrodynamiques et diminution du couvert de glace de mer contrôle-t-elle l'érosion côtière et la redistribution sédimentaire, notamment dans des environnements de plus en plus ouverts comme la baie de Baffin et le détroit de Jones ?



Bathymétrie participative à Grise Fiord (2025)

Objectifs

- 1 Analyser, à l'échelle régionale, la réponse des littoraux sédimentaires au retrait glaciaire le long d'un continuum d'exposition aux agents météocéaniques (vagues, niveaux d'eau, couvert de glace) dans le nord de la baie de Baffin et le détroit de Jones.
- 2 Quantifier les modifications morphosédimentaires interannuelles des fonds marins associées aux deltas proglaciaires et aux fronts des glaciers à marge marine.
- 3 Évaluer l'influence des changements sédimentaires induits par le retrait glaciaire sur la productivité primaire, les cycles biogéochimiques sédimentaires, les flux de méthane ainsi que le devenir du carbone organique dans les zones côtières peu profondes.

Approche méthodologique et co-construction - Ce projet s'appuie sur une collaboration entre l'UQAR, la communauté de Grise Fiord et Ressources naturelles Canada, dans le cadre de travaux multidisciplinaires dans le détroit de Jones qui sont en développement depuis 2020. Le projet de doctorat bénéficiera 1) d'une approche de science participative pour mener des travaux sur le terrain et 2) d'une base de données bathymétrique et hydrodynamique solide. En début de projet, les partenaires se regrouperont à Grise Fiord pour discuter des objectifs en détail. Il est prévu de réaliser une analyse à long terme de l'évolution des marges glaciaires et des littoraux à l'échelle régionale à partir de données géospatiales multi-temporelles, puis mise en relation avec les forçages météomarins issus de modèles et d'observations historiques. Cette première étape sera complétée par des levés bathymétriques annuelles aux fronts glaciaires et deltas afin de quantifier les changements morphosédimentaires actuels. Enfin, ces résultats serviront à évaluer les impacts des réorganisations sédimentaires sur les environnements côtiers peu profonds de l'archipel Arctique Canadien.

Équipe de supervision

David Didier; UQAR; David.Didier@uqar.ca

André Pellerin; ISMER-UQAR; Andre.Pellerin@uqar.ca

Alexandre Normandeau; NRCan; alexandre.normandeau@nrcan-rncan.gc.ca

PhD in Oceanography - Glacial and hydrodynamic controls on the evolution of Arctic coastlines

Climate warming is rapidly transforming Arctic coastal environments through glacier retreat and declining sea-ice cover, thereby altering sedimentary and marine dynamics. These changes directly affect land use by Inuit communities, both in terms of infrastructure adaptation and the maintenance of traditional activities. In northern Baffin Bay and Jones Sound, glacier retreat is increasing coastal exposure to wave action and water-level variability, leading to contrasting responses of coastal and marine systems, particularly in proglacial deltas and marine-terminating glacier environments. However, the links between glacier retreat, coastal dynamics, and biogeochemical responses remain poorly constrained at the regional scale.



Scientific questions - The evolution of High Arctic Canadian coastlines is closely linked to glacier retreat, which exposes previously ice-covered coasts and modifies both coastal morphology and seabed structure. In this context, how does the interaction among sediment supply, hydrodynamic forcing, and declining sea-ice cover control coastal erosion and sediment redistribution, particularly in increasingly open environments such as Baffin Bay and Jones Sound?

Objectives

- 1 Analyze, at the regional scale, the response of sedimentary coastlines to glacier retreat along a continuum of exposure to ocean forcing (waves, water levels, sea-ice cover) in northern Baffin Bay and Jones Sound.
- 2 Quantify interannual morpho-sedimentary changes of the seabed associated with proglacial deltas and marine-terminating glacier fronts.
- 3 Evaluate the influence of glacier-retreat-driven sedimentary changes on primary productivity, sedimentary biogeochemical cycles, methane fluxes, and the fate of organic carbon in shallow coastal environments.

Methods - This project builds on a collaboration between UQAR, the community of Grise Fiord, and Natural Resources Canada, as part of multidisciplinary work in Jones Sound that has been developing since 2020. The PhD project will benefit from a participatory science approach for fieldwork activities, and a robust bathymetric and hydrodynamic dataset. At the beginning of the project, partners will meet in Grise Fiord to discuss objectives in detail. The research will include a long-term regional-scale analysis of glacier margin and coastline evolution using multi-temporal geospatial datasets, linked to metocean forcing derived from models and historical observations. This first phase will be complemented by annual bathymetric surveys at glacier fronts and deltas to quantify ongoing morpho-sedimentary changes. Finally, these results will be used to assess the impacts of sediment reorganization on shallow coastal environments of the Canadian Arctic Archipelago.

Supervisory Team

David Didier; UQAR; David.Didier@uqar.ca

André Pellerin; ISMER-UQAR; Andre.Pellerin@uqar.ca

Alexandre Normandeau; NRCan; alexandre.normandeau@nrcan-rncan.gc.ca