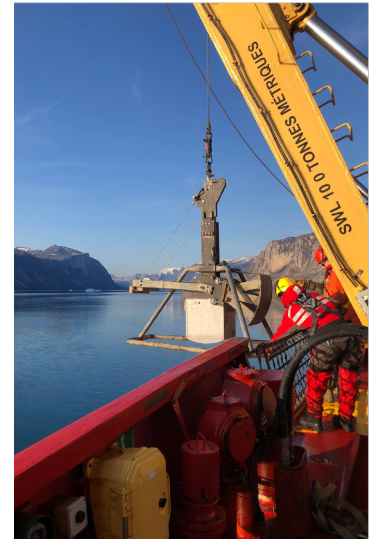


Quantifying organic carbon stocks and sequestration processes in Eastern Canadian sub-Arctic and Arctic fjords

Context

Fjords represent some of the most efficient natural carbon sinks on Earth. Despite representing <0.1% of the global ocean area, fjords are estimated to bury ~11% of the world's marine sedimentary organic carbon (OC). Their steep topography, high sedimentation rates, and persistent stratification promote rapid burial of both terrigenous and marine organic carbon, as well as significant contributions from petrogenic carbon derived from eroding sedimentary rocks. Yet, the Canadian Arctic, which contains one of the world's highest densities of glacially carved fjord systems - stretching Labrador to Ellesmere Island - remains critically understudied. This project will integrate sub-bottom data, sedimentation processes, and geochemical profiles to: quantify OC sequestration across north-eastern Canadian fjords, identify major controls on OC burial (e.g., basin geometry, sedimentology, turbidite carbon pump, degradation rate constants), and model future changes.



Objectives

- Obj. 1: Quantify sedimentary organic carbon stocks across a latitudinal transect from Labrador to Ellesmere Island
- Obj. 2: Assess mechanisms driving OC deposition and sequestration, including turbidity currents, basin morphology, and sedimentation regimes
- Obj. 3: Determine controls on long-term OC burial including remineralization and diagenesis rates
- Obj. 4: Develop predictive models of basin-scale OC burial capacity under changing climatic and sedimentary conditions

Methods

This project will integrate marine geology, organic geochemistry, and sedimentology to quantify OC sequestration across north-eastern Canadian fjords. It will leverage sediment cores available at ISMER and the Geological Survey of Canada (GSC), along with existing sub-bottom data.

Marine geology: Mapping of fjord morphology, sediment thickness, turbidity current deposits, and mass-wasting features; identification of depocenters with optimal conditions for long-term OC burial.

Geochemistry: Quantification of %OC by elemental analysis, OC source partitioning by stable and radioactive carbon isotopes as well as Rock-Eval pyrolysis, redox sensitive trace elements analysis by ICP-MS to understand fjord water column redox influence on OC burial.

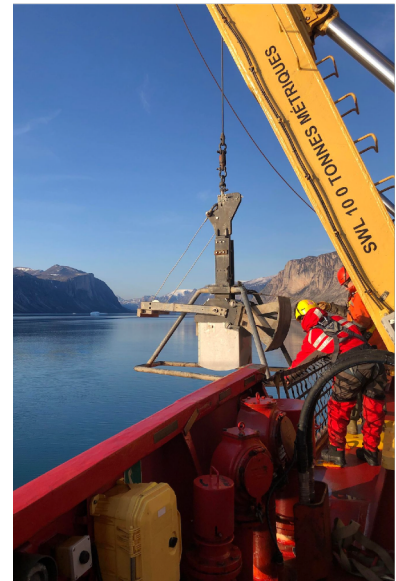
Sedimentology: Determination of grain size, chronology, water content, and bulk density to estimate carbon mass accumulation rates.

For questions and inquiries, please contact Stephanie Kusch (stephanie_kusch@uqar.ca) and Jason Ahad (jason.ahad@NRCan-RNCan.gc.ca).

Quantification des stocks de carbone organique et des processus de séquestration dans les fjords subarctiques et arctiques de l'est du Canada

Contexte

Les fjords constituent l'un des puits de carbone naturels les plus efficaces de la planète. Bien qu'ils représentent moins de 0,1 % de la superficie totale des océans, on estime que les fjords enfouissent environ 11 % du carbone organique sédimentaire marin (CO) mondial. Leur topographie escarpée, leurs taux de sédimentation élevés et leur stratification persistante favorisent l'enfouissement rapide du carbone organique terrigène et marin, ainsi que l'apport important de carbone pétrogénique provenant de l'érosion des roches sédimentaires. Pourtant, l'Arctique canadien, qui contient l'un des réseaux de fjords sculptés par les glaciers les plus denses au monde, s'étendant du Labrador à l'île d'Ellesmere, reste largement méconnu. Ce projet intégrera des données sous-marines, des processus de sédimentation et des profils géochimiques afin de quantifier la séquestration de CO dans les fjords du nord-est du Canada, d'identifier les principaux facteurs contrôlant l'enfouissement du CO (par exemple, la géométrie du bassin, la sédimentologie, la pompe à carbone turbiditique, les constantes de vitesse de dégradation) et de modéliser les changements futurs.



Objectives

Obj. 1 : Quantifier les stocks de carbone organique sédimentaire sur un transect latitudinal allant du Labrador à l'île d'Ellesmere

Obj. 2 : Évaluer les mécanismes à l'origine du dépôt et de la séquestration du CO, notamment les courants de turbidité, la morphologie du bassin et les régimes de sédimentation

Obj. 3 : Déterminer les facteurs contrôlant l'enfouissement à long terme du CO, notamment les taux de reminéralisation et de diagenèse

Obj. 4 : Développer des modèles prédictifs de la capacité d'enfouissement du CO à l'échelle du bassin dans des conditions climatiques et sédimentaires changeantes

Méthodologies

Ce projet intégrera la géologie marine, la géochimie organique et la sédimentologie afin de quantifier la séquestration de carbone organique dans les fjords du nord-est du Canada. Il s'appuiera sur les carottes sédimentaires disponibles à l'ISMER et à la Commission géologique du Canada (CGC), ainsi que sur les données existantes relatives au sous-sol marin.

Géologie marine : cartographie de la morphologie des fjords, de l'épaisseur des sédiments, des dépôts de courants de turbidité et des caractéristiques de glissement de terrain ; identification des centres de dépôt offrant des conditions optimales pour l'enfouissement à long terme du CO.

Géochimie : quantification du pourcentage de CO par analyse élémentaire, répartition des sources de CO par isotopes de carbone stables et radioactifs ainsi que par pyrolyse Rock-Eval, analyse des éléments traces sensibles à l'oxydoréduction par ICP-MS afin de comprendre l'influence de l'oxydoréduction de la colonne d'eau des fjords sur l'enfouissement du CO.

Sédimentologie : détermination de la taille des grains, de la chronologie, de la teneur en eau et de la densité apparente afin d'estimer les taux d'accumulation de la masse de carbone.

Pour toute question ou demande de renseignements, veuillez contacter Stephanie Kusch (stephanie_kusch@uqar.ca) and Jason Ahad (jason.ahad@NRCan-RNCan.gc.ca).