

# 2021 | Résumé d'expédition

NGCC *Amundsen*

4 juillet – 3 novembre 2021

LEG 1 – 5

Archipel arctique  
canadien

Baie de Baffin

Mer de Beaufort

Mer du Labrador



# Introduction

Le résumé de l'expédition 2021 est un aperçu des activités scientifiques entreprises à bord du NGCC *Amundsen* en 2021. Ce document est disponible en anglais, en français et en inuktitut et s'adresse à toute personne qui souhaite avoir une idée générale des objectifs et des activités de l'expédition, y compris les partenaires et les communautés locales. Une description détaillée des méthodes d'échantillonnage et des résultats préliminaires est présentée dans le rapport d'expédition 2021, plus exhaustif, disponible en anglais sur notre [site web](#).

Amundsen Science gère le mandat scientifique du brise-glace de recherche NGCC *Amundsen*. Nous cherchons constamment à améliorer la façon dont nous partageons les résultats des expéditions annuelles. Les commentaires, suggestions et initiatives de recherche sont les bienvenus et peuvent être envoyées à [media@as.ulaval.ca](mailto:media@as.ulaval.ca).

## Table des matières

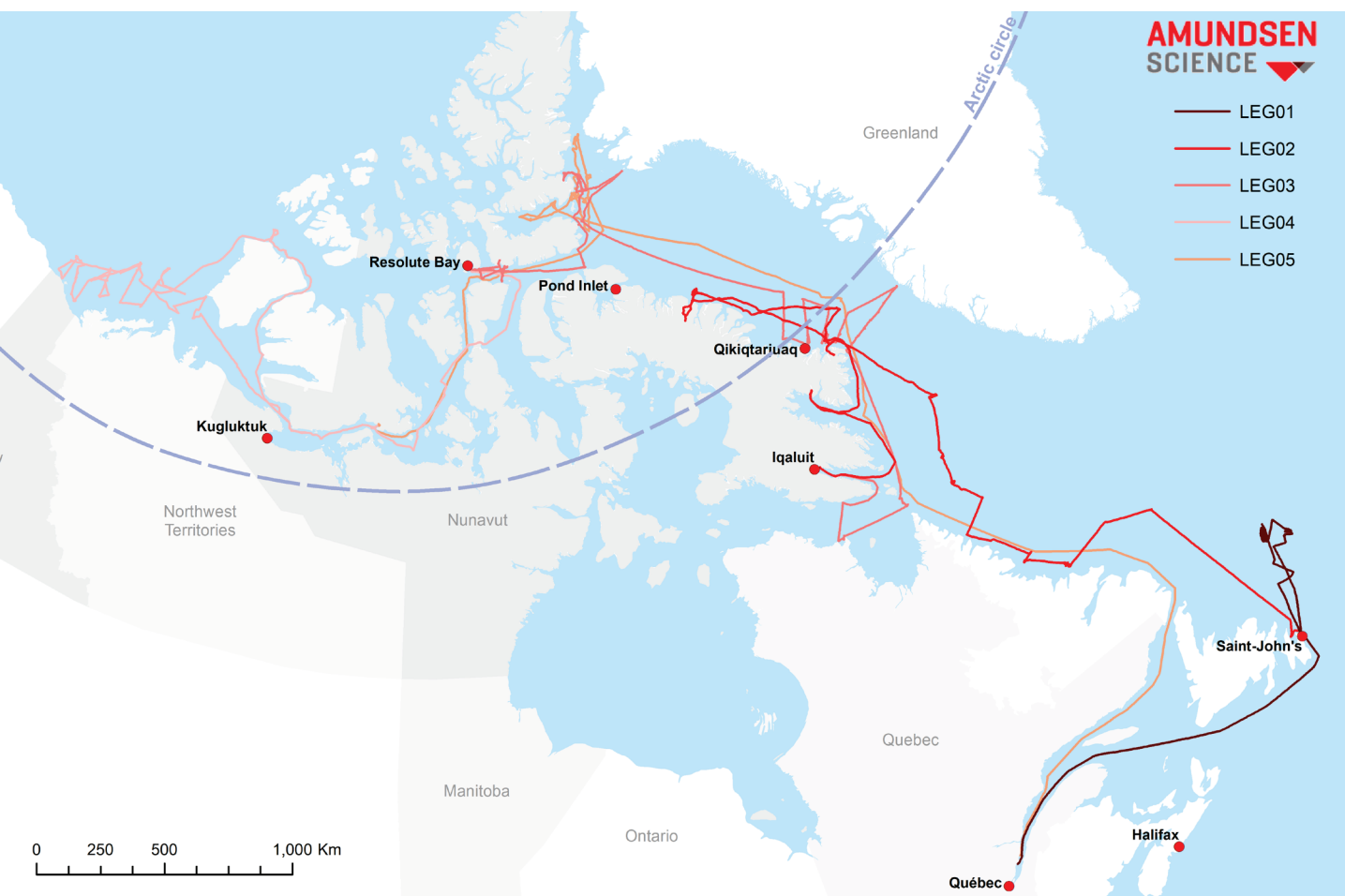
Aperçu .....	<a href="#">3</a>
Leg 1 .....	<a href="#">5</a>
Leg 2 .....	<a href="#">6</a>
Leg 3 .....	<a href="#">8</a>
Leg 4 .....	<a href="#">10</a>
Leg 5 .....	<a href="#">12</a>
Conclusion .....	<a href="#">13</a>



# Aperçu

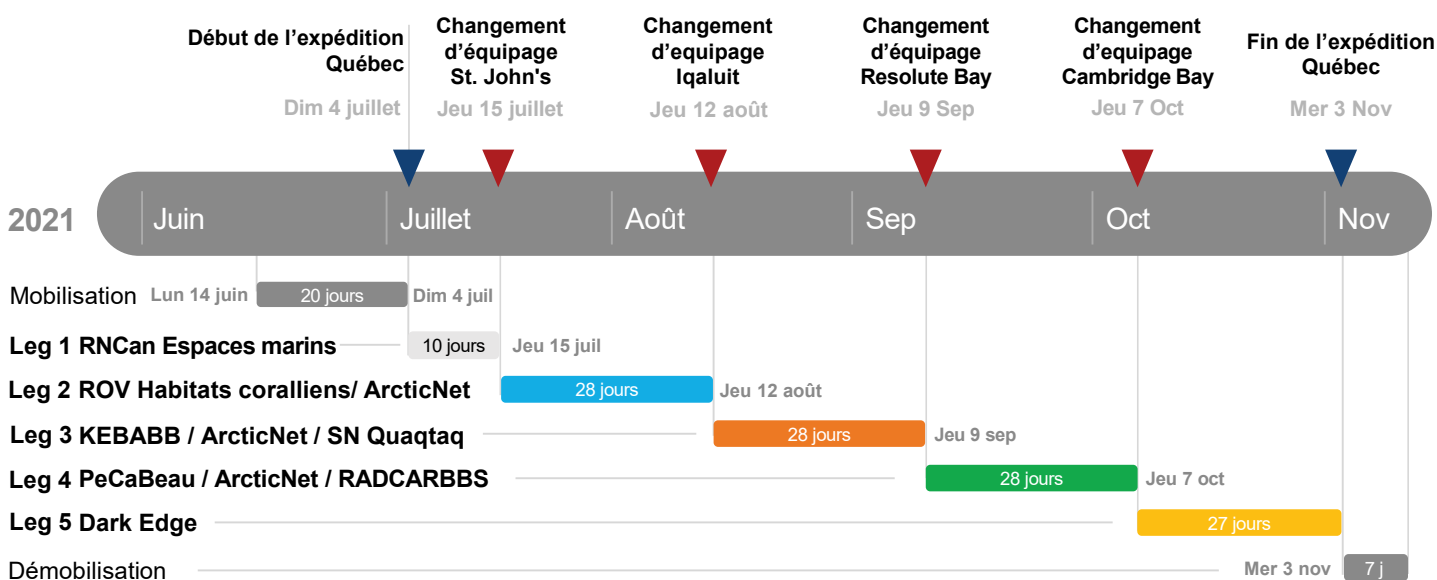
L'expédition 2021 a débuté le 4 juillet, lorsque le brise-glace de recherche canadien NGCC *Amundsen* a quitté Québec pour sa 18<sup>e</sup> mission annuelle arctique. L'expédition multidisciplinaire s'est terminée le 3 novembre et a permis à plus de 140 scientifiques d'équipes de recherche nationales et internationales d'étudier les environnements marins et côtiers de la mer du Labrador, de la baie de Baffin, de l'archipel arctique canadien et de la mer de Beaufort. Au total, le navire a parcouru plus de 17 968 milles nautiques (33 277 km, soit six fois la largeur du Canada) pendant 122 jours pour soutenir 8 programmes de recherche majeurs, ainsi que d'additionnelles collaborations.

Au début de l'expédition 2021, des mesures sanitaires ont été mises en place pour limiter les risques liés à la pandémie de COVID-19. Les participants scientifiques étaient vaccinés et ont été testés avant l'embarquement et au cours de leur séjour à bord. Les changements d'équipages ont été effectués en suivant une politique stricte de " non-contact " avec les communautés. Ces mesures se sont avérées efficaces et l'expédition a été menée avec un équipage scientifique complet.



La première partie de l'expédition (Leg 1) a conduit le NGCC *Amundsen* dans la mer du Labrador pour le programme de planification de l'espace marin de Ressources Naturelles Canada (RNCa). Le leg 2 a mené le navire le long de la côte du Labrador et dans la baie de Baffin pour une étude sur les habitats coralliens à l'aide du véhicule télécommandé (ROV) d'Amundsen Science. Le programme KEBABB (Knowledge and Ecosystem-Based Approach in Baffin Bay), dirigé par Pêches et Océans Canada en collaboration avec plusieurs universités canadiennes, s'est déroulé dans la baie de Baffin et le détroit de Lancaster au cours du Leg 3, en plus d'une étude de Sentinelle Nord à Quaqtq (Nunavik). Le leg 4 a supporté le programme international PeCaBeau, qui étudie les échanges de carbone du pergélisol dans la mer de Beaufort, et le projet RADCARBBS, qui mesure les échanges d'isotopes de radiocarbone entre la baie de Baffin et la mer de Beaufort. Le navire est ensuite retourné à Québec tout en menant l'étude intégrée Dark Edge dans la baie de Baffin au cours du Leg 5. Enfin, des membres du programme marin ArcticNet étaient à bord pour échantillonner les sédiments des fonds marins, les nutriments, les contaminants et la productivité de l'écosystème, du plancton aux poissons, au cours des Legs 2 à 4.

L'expédition Amundsen 2021 a été dans l'ensemble très réussie et a grandement bénéficié du support de la Garde côtière canadienne, des programmes de recherche et des instances délivrant les permis. Toutes les données acquises au cours de l'expédition sont actuellement en cours d'analyse et de publication. Les données scientifiques acquises par Amundsen Science seront accessibles sur le [Polar Data Catalog](#), et les publications scientifiques et leurs résultats sont généralement partagés sur notre [site web](#). Les sections suivantes présentent un résumé des activités et programmes de recherche qui ont eu lieu au cours de chacun des cinq Legs de l'expédition scientifique 2021 à bord du NGCC *Amundsen*.



# Leg 1

## Description du programme

Dirigé par RNCAN, le programme de planification de l'espace marin étudie les habitats des fonds marins et les géorisques marins au nord-est de Terre-Neuve et vise à fournir des données régionales pour appuyer les politiques et les décisions du MPO. Le programme a également été soutenu en 2020, lorsque le brise-glace était resté dans le subarctique.

De précédents relevés ont montré que glissements de terrains et autres risques géologiques ont marqué les fonds marins de cette région. Une meilleure interprétation de ces caractéristiques est nécessaire, en particulier pour identifier et dater les incidents géologiques et pour comprendre comment ils peuvent avoir un impact sur les habitats et les processus écologiques.

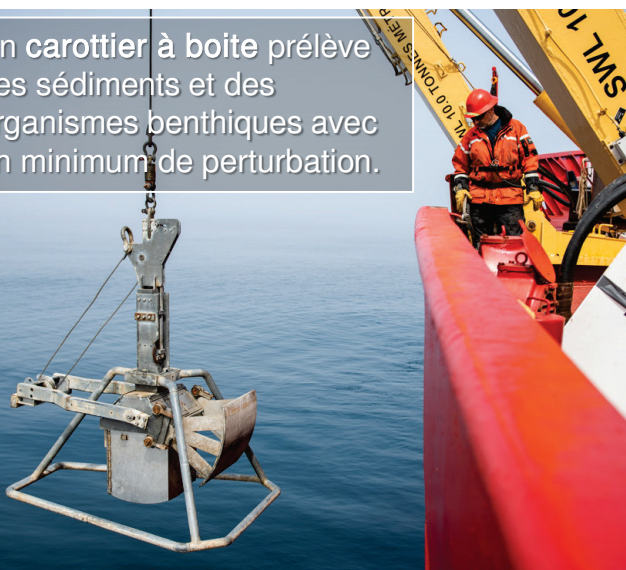
## Activités de recherche

Des tempêtes dans la mer du Labrador ont affecté les opérations menées au cours de ce court Leg. Au total, les équipes ont récupéré des sédiments à partir de 2 carottiers à piston et d'un carottier à boîte, collecté de l'eau de mer à l'aide de 2 CTD-Rosettes, déployé 3 caméras de fond et cartographié 3495 km<sup>2</sup> de fond marin.



Un carottier à piston permet d'échantillonner les couches de sédiments des fonds marins.

Un carottier à boîte prélève des sédiments et des organismes benthiques avec un minimum de perturbation.



Une CTD-Rosette est équipée de capteurs permettant de mesurer plusieurs paramètres, et de recueillir des échantillons d'eau de mer dans toute la colonne d'eau.

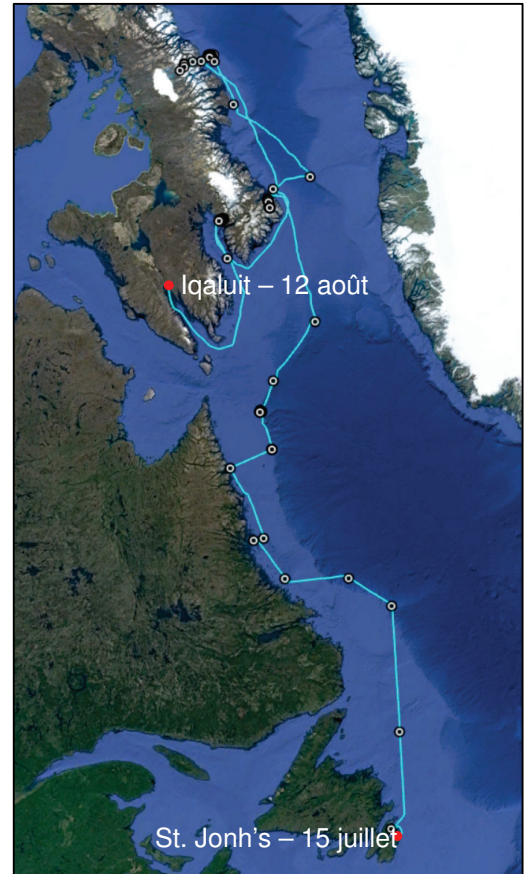


# Leg 2

## Description des programmes

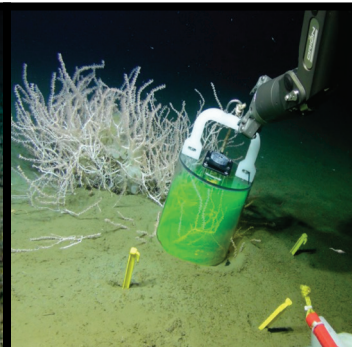
Trente-cinq scientifiques sont embarqué à bord du NGCC *Amundsen* pour participer à une étude intégrée des habitats coralliens dans la mer du Labrador et la baie de Baffin. Ce programme, dirigé par l'Université Dalhousie en 2021, est mené en partenariat avec d'autres universités, des gouvernements locaux et des ministères fédéraux (MPO, RNCan). Des scientifiques du programme marin ArcticNet étaient également à bord pour étudier les poissons, les algues laminaires et la géologie.

Le développement de connaissances sur les environnements marins profonds comme la mer du Labrador et la baie de Baffin est généralement limité par l'accès difficile. L'échantillonnage géologique, biologique et océanographique intégré de ces écosystèmes peu étudiés aidera à comprendre les environnements marins. Le véhicule sous-marin ASTRID (Amundsen Science Technology for Remote Innovation and Discoveries) était essentiel pour accéder et échantillonner ces écosystèmes fragiles.



## Research Activities

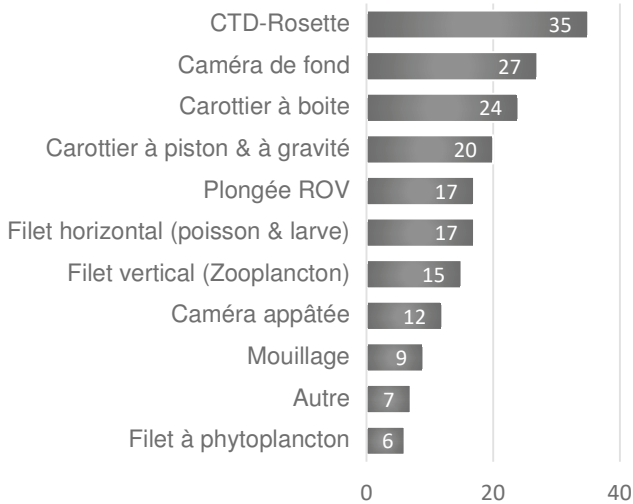
Même si les plongées avec le ROV ASTRID étaient au cœur du Leg 2, 17 opérations différentes ont été menées à 68 stations allant du sud de la mer du Labrador aux fjords de l'île de Baffin. Entre autres, il est intéressant de noter que : 1) le site d'un glissement de terrain sous-marin causé par l'échouement d'un iceberg a été revisité, 2) un corail a été teinté et sera récupéré dans quelques années pour étudier sa croissance, 3) deux mouillages acoustiques ont été déployés près de Clyde River et de Scott Inlet pour soutenir le développement du programme de surveillance acoustique de la communauté.



Le contenu multimédia enregistré par le ROV sera étudié pour identifier les espèces présentes et leur répartition.

← La croissance des coraux est étudiée avec une teinture.

## Total Leg 2: 189 opérations



Les mouillages ont plusieurs capteurs et sont récupérés après avoir enregistré des données en mer pendant plusieurs mois.



L'Hydrobios est un filet vertical utilisé pour échantillonner le zooplancton à 9 profondeurs différentes à travers la colonne d'eau.



Les premières plongées arctiques d'ASTRID ont eu lieu durant le Leg 2. Le ROV est contrôlé depuis le navire alors qu'il échantillonne les fonds marins.



Les caméras appâtées ont permis d'observer des requins du Groenland, des morues, et d'autres poissons.



# Leg 3

## Description des programmes

Des évaluations des stocks sont régulièrement effectuées dans l'Arctique canadien pour les principales pêches commerciales comme le flétan noir et la crevette nordique. Cependant, une gestion des pêches basée sur l'écosystème dans son ensemble est nécessaire pour comprendre les changements des conditions océanographiques et leurs conséquences. Le programme KEBABB, développé par le MPO et des universités canadiennes en 2019, et son complément KEBABS, fourniront des données océanographiques physiques et biochimiques cruciales.

Le programme marin d'ArcticNet était à bord pour étudier différents aspects de l'écosystème marin de l'Arctique canadien, du cycle des nutriments et des contaminants à l'histoire glaciaire et aux poissons en passant par les échanges de gaz entre l'océan Arctique et l'atmosphère. Enfin, des scientifiques de la communauté de recherche Sentinelle Nord, en partenariat avec des instances du Nunavik, ont étudié les liens entre l'environnement marin et les propriétés nutritionnelles des bivalves et des bélugas près de Quaḡtaq.

## Activités de recherche

Étant donné la diversité d'aspects du milieu marin qui ont été étudiés au cours du Leg 3, un total de 302 opérations ont été effectuées pendant ces 28 jours à 79 stations dans la baie de Baffin, le détroit de Lancaster et près de Quaḡtaq (Nunavik). Des travaux de cartographie ont également eu lieu dans des zones non cartographiées près du terminus du glacier Mittie (île d'Ellesmere). L'hélicoptère du navire a été utilisé pour échantillonner de l'eau et des sédiments de rivières glacières et pour déployer des balises GPS sur des icebergs et enregistrer leurs mouvements dans les eaux canadiennes et groenlandaises.

Le navire a également participé à un exercice conjoint de recherche et de sauvetage avec le brise-glace Healy de la Garde côtière américaine près de Resolute Bay au début du mois de septembre.

Pendant le Leg 3, **80 filets** ont échantillonné des:

- algues marines microscopiques (phytoplancton)
- petits organismes aquatiques (zooplancton)
- poissons, larves et œufs

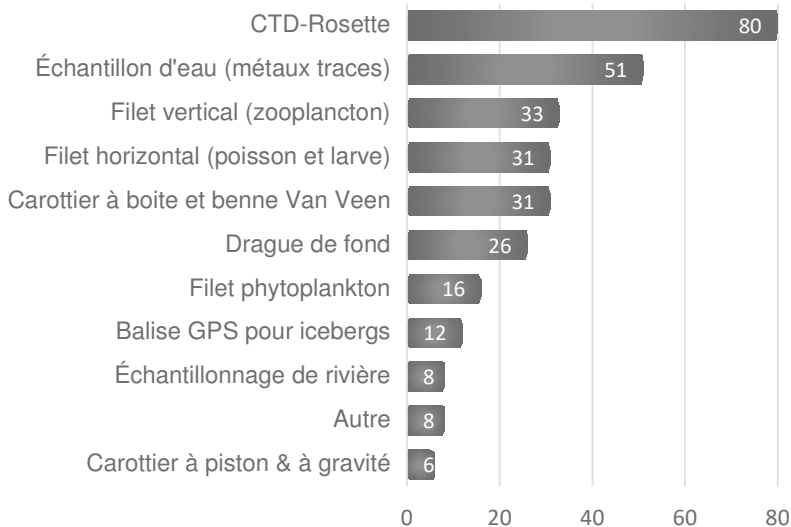
Le contenu des filets est analysé en laboratoire.



*Themisto Libellula*



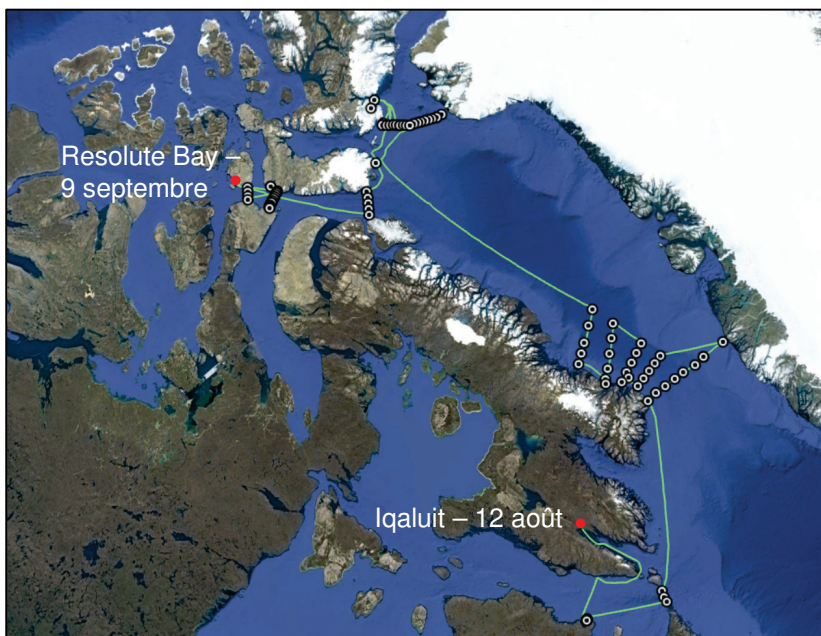
## Total Leg 3: 302 Opérations



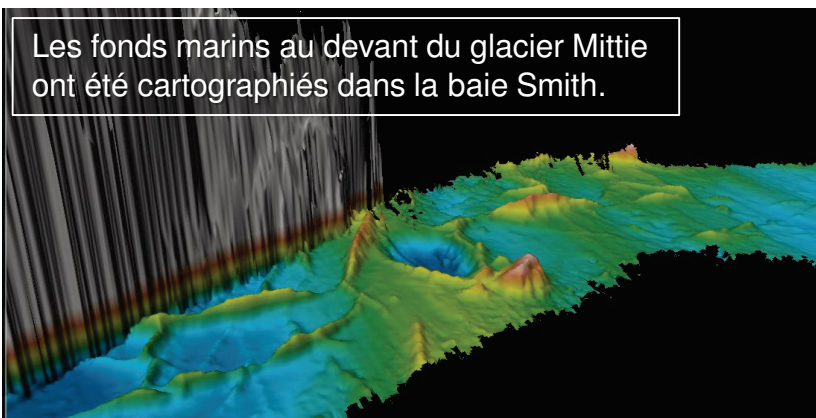
Des instruments pour mesurer la masse et les mouvements des glaciers ont été déployés grâce à l'hélicoptère.



L'Agassiz est un instrument de dragage utilisé pour récolter des organismes vivant au fond de la mer (étoiles de mer, escargots, crabes, etc.)



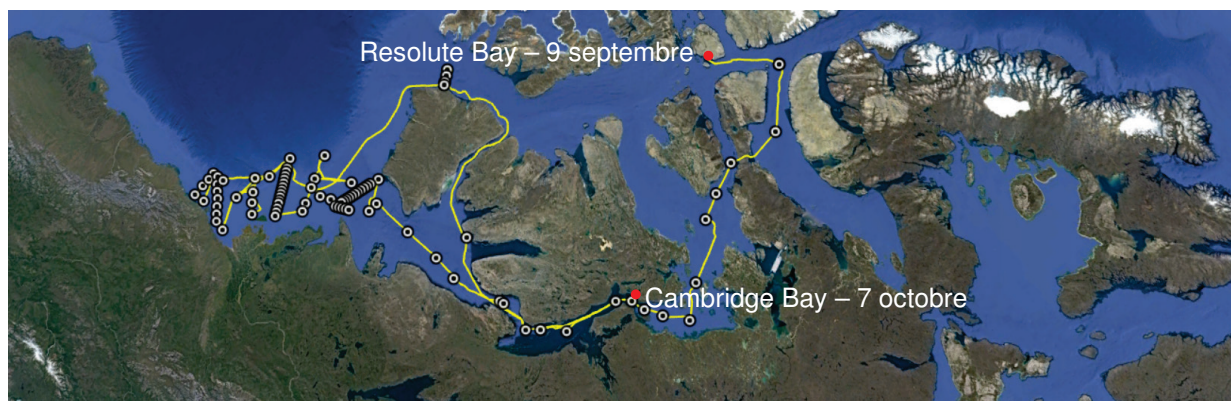
Les fonds marins au devant du glacier Mittie ont été cartographiés dans la baie Smith.



# Leg 4

## Description des programmes

Les plaques continentales de l'océan Arctique réagissent fortement aux changements climatiques. La hausse des températures et la diminution de l'étendue de la glace de mer en été ont des conséquences directes, puisque l'érosion côtière et le dégel du pergélisol (sol gelé) entraînent la libération de grandes quantités de sédiments et de nutriments dans les eaux côtières. Au cours du Leg 4, les scientifiques du programme international Permafrost Carbon in the Beaufort Shelf (PeCaBeau) ont étudié les flux, la composition et le sort de la matière organique dans le sud de la mer de Beaufort. Leurs objectifs étaient d'identifier la provenance de la matière organique (érosion côtière du pergélisol, décharge du fleuve Mackenzie ou dégradation du pergélisol sous-marin) et d'étudier comment ces sources ont changé au cours des derniers millénaires.

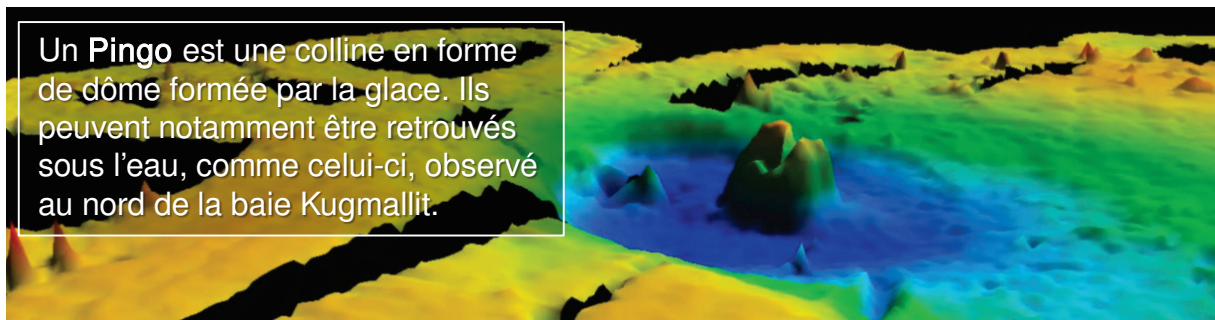


Le programme RADCARBBS était à bord du CCGS *Amundsen* pour étudier le cycle du radiocarbone dans le passage du Nord-Ouest et dans le sud-ouest de la mer de Beaufort. Plus précisément, leurs travaux visaient à déterminer : 1) les sources de production du carbone marin dans le passage du Nord-Ouest (par le phytoplancton marin ou par l'apport fluvial), 2) la durée de persistance du carbone, et 3) comment les microbes peuvent utiliser ce carbone marin et le transformer en formes stables pouvant être stockées dans les eaux profondes. Une fois de plus, des scientifiques du programme marin ArcticNet étaient à bord pour étudier les poissons, le plancton, les contaminants, le cycle du carbone et la biogéochimie le long de transects historiques.

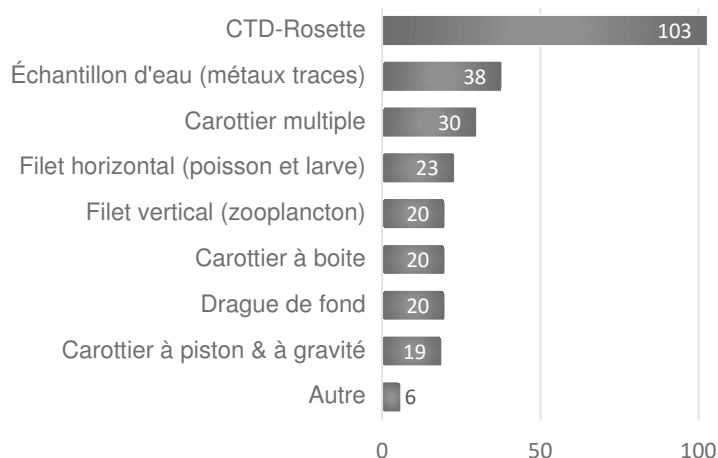
## Activités de recherche

Des outils de carottage des sédiments tels qu'un carottier à piston, un carottier à boîte ou un carottier multiple (voir page suivante) permettent d'étudier l'histoire de la matière organique marine. L'échantillonnage des sédiments a été une composante importante des activités de recherche au cours du Leg 4. Il est intéressant de noter que : 1) un pingo sous-marin a cartographié au nord de la baie Kugmallit, 2) la remontée d'eaux riches des profondeurs de l'océan ont été observées près du cap Bathurst, et 3) plus d'une centaine de CTD-Rosettes ont été déployées au cours de ce Leg de 28 jours.

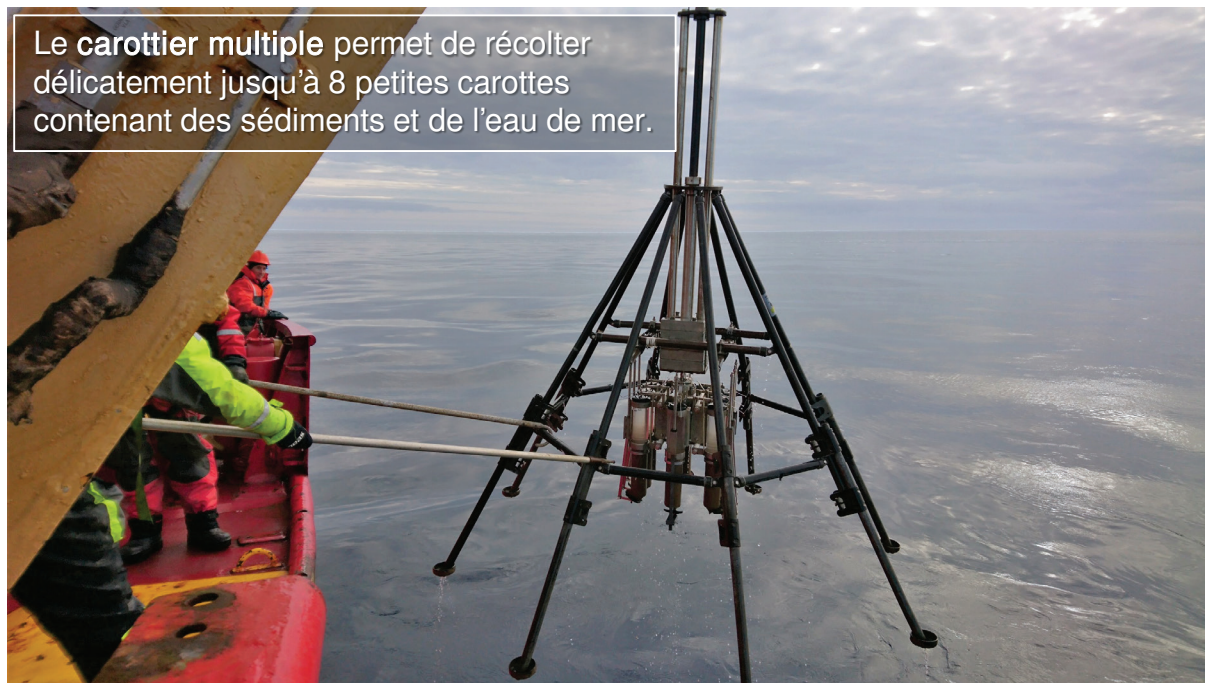
Un **Pingo** est une colline en forme de dôme formée par la glace. Ils peuvent notamment être retrouvés sous l'eau, comme celui-ci, observé au nord de la baie Kugmallit.



## Total Leg 4: 279 Opérations



Le **carottier multiple** permet de récolter délicatement jusqu'à 8 petites carottes contenant des sédiments et de l'eau de mer.



# Leg 5

## Description du programme

Le leg 5 a supporté l'étude internationale multidisciplinaire Dark Edge. Les objectifs scientifiques de Dark Edge étaient d'étudier la transition automne-hiver de l'océan Arctique et de son écosystème au moment où la glace se forme et où la lumière disponible diminue. Pour aborder cet important processus, les scientifiques tentaient:

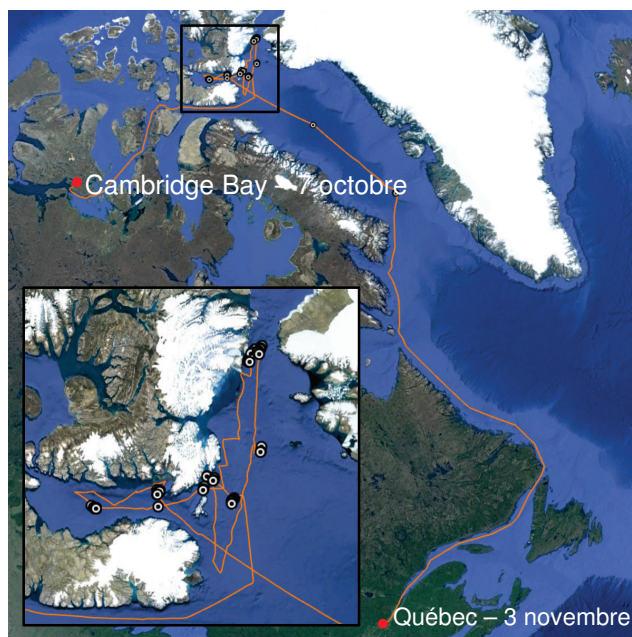
- 1) d'identifier les processus clés qui contrôlent le mélange océanique et la couverture de glace de mer en mesurant les paramètres physiques à l'aide de plusieurs instruments tels que des bouées et un canot à glace.
- 2) d'étudier les environnements marin sous la glace (lumière, nutriments, etc.) à l'aide d'un véhicule sous-marin autonome (AUV) et d'un petit ROV,
- 3) d'identifier les espèces de phytoplancton et quantifier leur adaptation et leur croissance dans des conditions de faible luminosité,
- 4) De cartographier et qualifier le zooplancton et les stocks de poissons à l'aide de divers filets et instruments acoustiques.

## Activités de recherche

La stratégie d'échantillonnage au cours du Leg 5 consistait à occuper des stations à la zone de transition vers un couvert de glace pendant 3 jours. Dans l'ensemble, la campagne a été un succès, avec des opérations menées à 6 stations, le déploiement de 38 CTD-Rosettes, 34 filets, et les premiers déploiements en Arctique de l'AUV, du canot à glace et d'un catamaran automatisé mesurant les flux d'énergie air-océan.



Un véhicule sous-marin autonome (AUV) est un outil puissant pour échantillonner sous de la glace.



# Conclusion

Malgré le contexte persistant de la pandémie de COVID-19 et les contraintes logistiques et techniques reliées, l'expédition Amundsen 2021, qui s'est étendue sur 122 jours en mer à travers tout l'Arctique canadien, représente la campagne la plus vaste et la plus productive sur le plan scientifique des cinq dernières années. Il faut souligner l'importance de la bonne collaboration entre la Garde côtière canadienne, les programmes scientifiques, les communautés locales et Amundsen Science. Merci!

Les activités de recherche entreprises à bord du NGCC *Amundsen* en 2021 permettront de mieux comprendre les écosystèmes côtiers et marins de l'Arctique canadien, et comment les changements climatiques affectent les écosystèmes marins fragiles et la santé humaine. La cartographie réalisée au cours de l'expédition permettra également d'accroître la sécurité des activités de navigation. La superficie totale des fonds marins cartographiés par le navire en 2021 couvre plus de 38 000 km<sup>2</sup>, ce qui correspond à une région plus grande que l'île du Prince de Galles (NU) ou que l'entièreté des Pays-Bas ! Les équipes travaillent toujours à une analyse plus approfondie des données recueillies au cours de l'expédition.

Les processus de planification et d'octroi de permis sont en cours pour l'expédition 2022, dont la durée sera réduite en raison de réparations majeures ayant lieu pendant l'hiver et le printemps 2022 sur le NGCC *Amundsen*. N'hésitez pas à nous contacter pour toute question ou commentaire sur ce document ou les expéditions Amundsen.

