

RÉSUMÉ D'EXPÉDITION



INTRODUCTION

Le Résumé d'Expédition 2024 est un aperçu des activités scientifiques menées à bord du NGCC *Amundsen* au cours de l'été 2024. Cette expédition a été planifiée et coordonnée par Amundsen Science en collaboration avec la Garde côtière canadienne. Elle a été conçue pour soutenir la mise en œuvre de programmes de recherche innovants et multidisciplinaires abordant certains des défis les plus pressants de notre époque, tels que les changements climatiques, la perte de biodiversité, la pollution des océans et la santé humaine.

Ce document est disponible en anglais, en français et en inuktitut. Une description détaillée des méthodes d'échantillonnage et des résultats préliminaires est présentée dans le Rapport d'Expédition 2024 disponible en anglais sur notre web.

Notre organisation s'engage dans une démarche d'amélioration continue pour optimiser le partage de nos activités avant, pendant et après l'expédition annuelle de l'*Amundsen*. Nous cherchons également à renforcer le soutien aux initiatives de recherche et à favoriser la participation des communautés locales. Vos commentaires, suggestions et propositions de recherche sont les bienvenus.

Contactez-nous : media@as.ulaval.ca





TABLE DES MATIÈRES

04 Survol

08 Leg 2A

10 Leg 2B

12 Leg 3

15 Leg 4

17 Leg 5A

19 Leg 5B

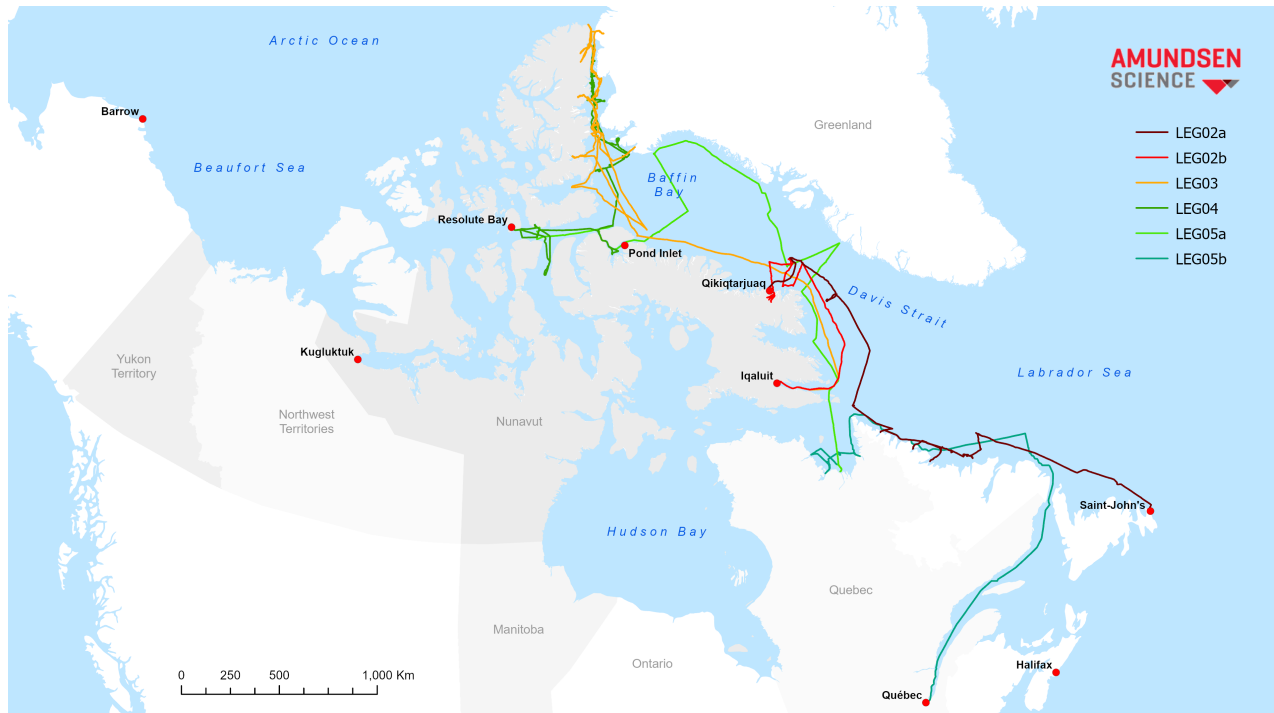
22 Activités de sensibilisation
et d'engagement envers les
communautés du Nord

24 Autres expéditions
liées à l'Amundsen

25 Conclusion

SURVOL

Le 16 juin 2024, le brise-glace de recherche canadien NGCC *Amundsen* a quitté le port de Québec pour sa mission en Arctique.



L'expédition *Amundsen* 2024 a eu lieu du 16 juin au 29 octobre, précédée d'une période de mobilisation de deux semaines à Québec au début du mois de juin. Le premier Leg, d'une durée de 28 jours, était dédié aux opérations de la Garde côtière canadienne. Il a été suivi par la mission scientifique, répartie en 4 Legs et totalisant 111 jours en mer. De juin à octobre 2024, l'*Amundsen* a mené avec succès une expédition de 139 jours, parcourant plus de 18 405 milles nautiques.

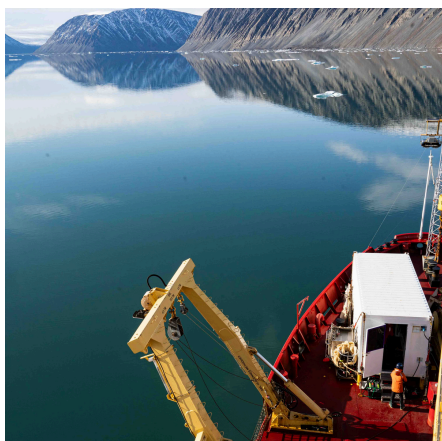
UNE EXPÉDITION MULTIDISCIPLINAIRE INTERNATIONALE

Un total de 188 scientifiques issus de huit programmes de recherche a embarqué à bord pour étudier les écosystèmes marins arctiques et subarctiques à travers des activités de recherche multidisciplinaires. Les programmes de recherche présents à bord comprenaient Imappivut, DFO Benthic Refuges, KEBABB/S, Transforming Climate Action (TCA), REFUGE-ARCTIC, ArcticCore, CEOS-CERC Moorings et l'École doctorale Sentinelle Nord, en collaboration avec le partenariat circumpolaire WAGE. Au cours de l'expédition *Amundsen* 2024, ces programmes ont permis d'explorer divers aspects de l'environnement marin nordique, allant de l'étude des organismes aquatiques et des oiseaux marins à l'analyse de la fonte des glaciers, de la banquise, de la dynamique océanique et de la cartographie des fonds marins.

SURVOL

EXPÉDITION AMUNDSEN 2024

Le NGCC *Amundsen* a d'abord navigué la mer du Labrador, où une plongée avec le véhicule sous-marin téléguidé (ROV) a mené à la découverte d'un mur de corail près de Makkovik. Ensuite, les équipes à bord ont déployé avec succès une ligne de mouillage de 1200 m dans la baie de Baffin et ont prélevé une carotte de sédiments de 7 mètres de long à l'aide d'un carottier à piston.



Le navire s'est par la suite dirigé vers les eaux du détroit de Nares, où les équipes ont prélevé de nombreux échantillons à l'aide de la rosette pour métaux traces, déployée depuis le puit de lancement, et les ont analysés dans le nouveau laboratoire propre du navire. Au cours du Leg 3, l'*Amundsen* a visité et cartographié cinq fjords de l'île d'Ellesmere et du Groenland. Plusieurs opérations scientifiques ont été menées, notamment l'échantillonnage de glaciers, lacs et rivières ainsi que 9 opérations près du 82e parallèle entre le Groenland et le Canada. Enfin, plusieurs lignes de mouillage déployées lors de l'expédition 2023 ont été récupérées avec succès.

Le changement d'équipage entre les Legs 3 et 4 s'est effectué à la base spatiale de Pituffik au Groenland, une première dans l'histoire du brise-glace canadien *Amundsen*. Le plan pour ce Leg était de se rendre rapidement vers la mer de Lincoln, afin de réaliser 12 jours d'opérations sur glace et en mer. Cependant, des vents violents et les conditions de glace ont empêché le brise-glace d'atteindre la mer de Lincoln. Les équipes ont plutôt profité de l'occasion pour mener diverses opérations sur cinq îlots de glace dans le détroit de Nares, dont du carottage de glace et des expériences sur la structure de celle-ci. De plus, les rosettes CTD et pour métaux traces ont été amplement utilisées, permettant de réaliser un total de 85 déploiements au cours du Leg 4.



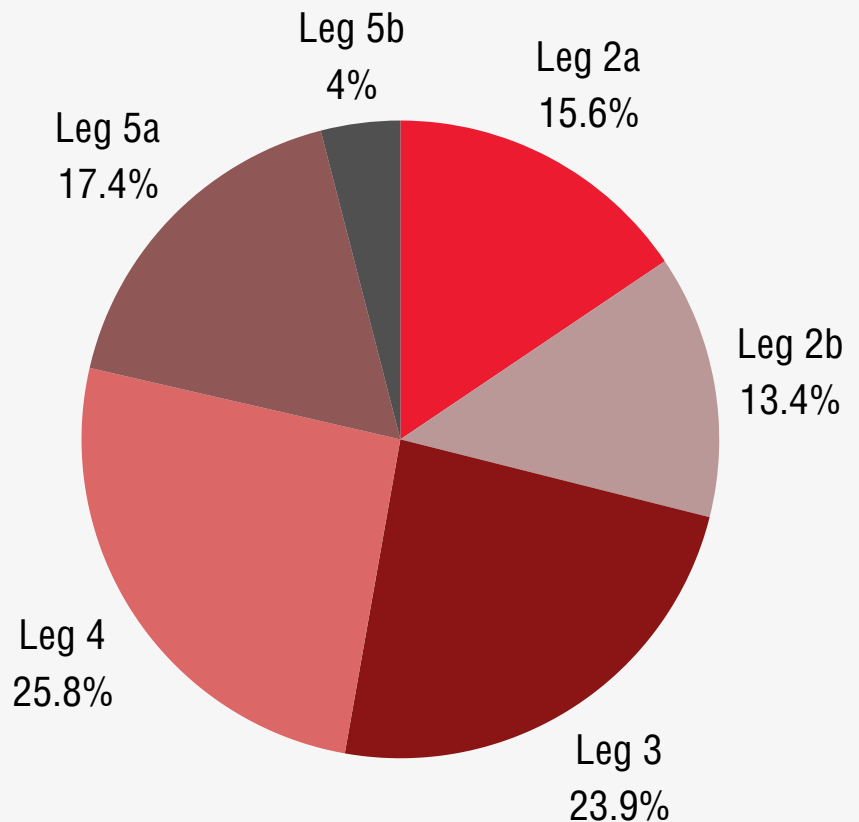
SURVOL

EXPÉDITION AMUNDSEN 2024



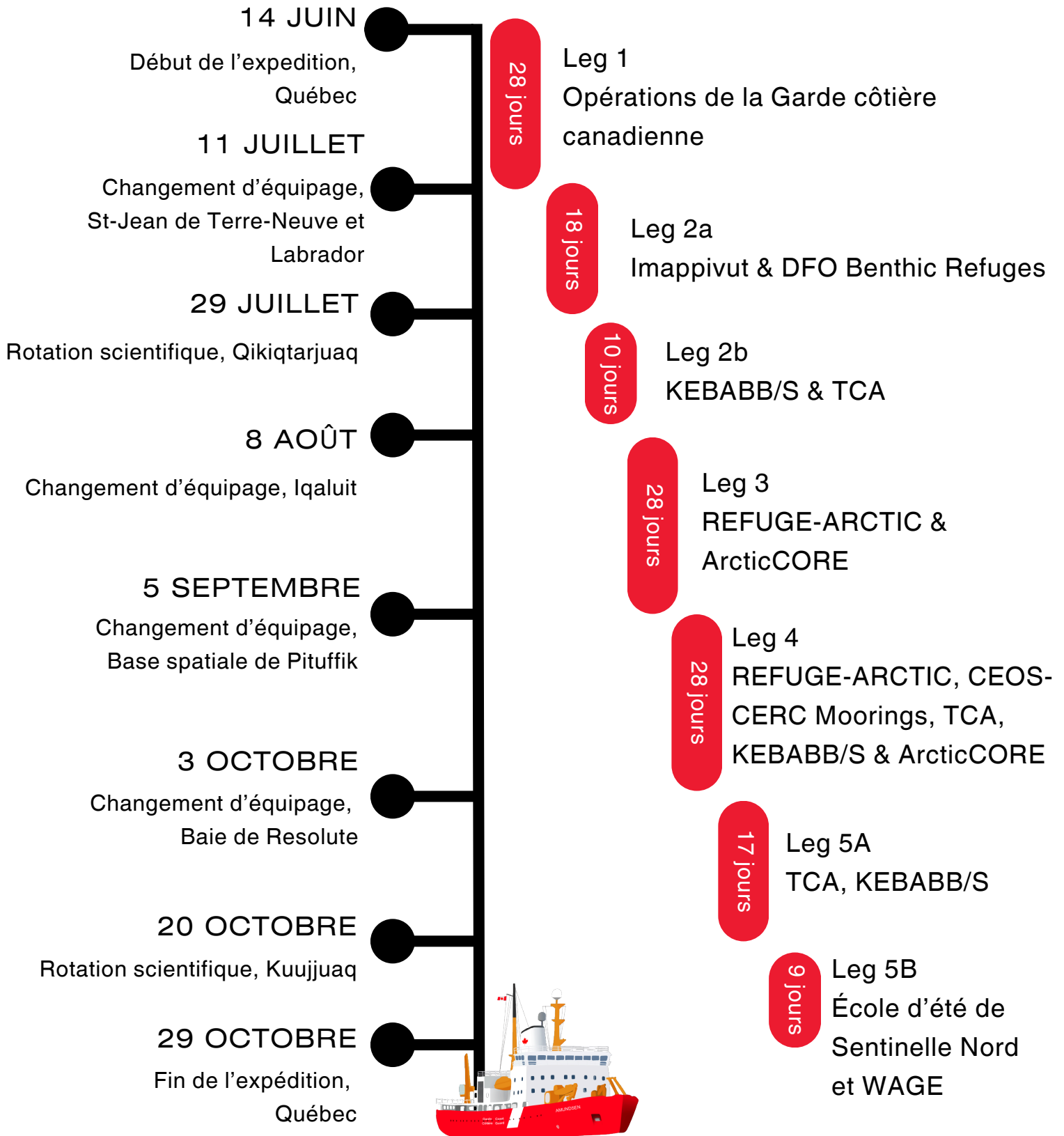
Le dernier Leg de l'expédition *Amundsen 2024* a été divisée en deux parties. Les équipes du Leg 5a ont travaillé jour et nuit pour accomplir de nombreuses opérations sur un transect en forme de L, s'étendant de la côte canadienne à la côte groenlandaise. Le Leg 5b a accueilli à bord de l'*Amundsen* des étudiants et des experts multidisciplinaires des sciences naturelles et sociales dans le cadre d'une école doctorale. Le navire est finalement revenu à Québec le 29 octobre, et son arrivée a été suivie par une démobilisation scientifique.

DISTRIBUTION DES 771 OPÉRATIONS PENDANT L'EXPÉDITION AMUNDSEN 2024



CHRONOLOGIE

EXPÉDITION AMUNDSEN 2024



LEG 2A

DESCRIPTION DES PROGRAMMES

Le Leg 2a a débuté par une mobilisation rapide à St-Jean de Terre-Neuve et Labrador, suivie d'un transit vers la mer du Labrador pour le programme de planification spatiale marine Imappivut. Dirigé par le gouvernement du Nunatsiavut, ce programme de recherche s'appuie sur les résultats de missions multidisciplinaires antérieures ayant exploré la biodiversité benthique dans les océans nordiques du Canada, identifié des habitats fragiles, des zones côtières aux eaux profondes, et caractérisé les communautés de poissons.

Le long de la côte du Labrador et dans le sud de la baie de Baffin, les équipes avaient divers objectifs de recherche, tels que l'approfondissement de l'étude zones de biodiversité élevée déjà identifiées et l'exploration de potentielles nouvelles zones, l'amélioration de nos connaissances sur les poissons pélagiques et la communauté de plancton de ces régions, ainsi que la cartographie et l'échantillonnage des sites potentiels de glissements de terrain sous-marins.



Un stagiaire à bord de l'Amundsen en formation à la CTD-Rosette.



En outre, ce Leg encourageait la recherche dirigée par les Inuits, la coproduction de connaissances et la participation des Inuits en adhérant aux principes de la stratégie nationale inuite pour la recherche en faveur de l'autodétermination des Inuits en matière de recherche, et en intégrant un co-responsable scientifique du Nunatsiavut dans l'équipe scientifique.

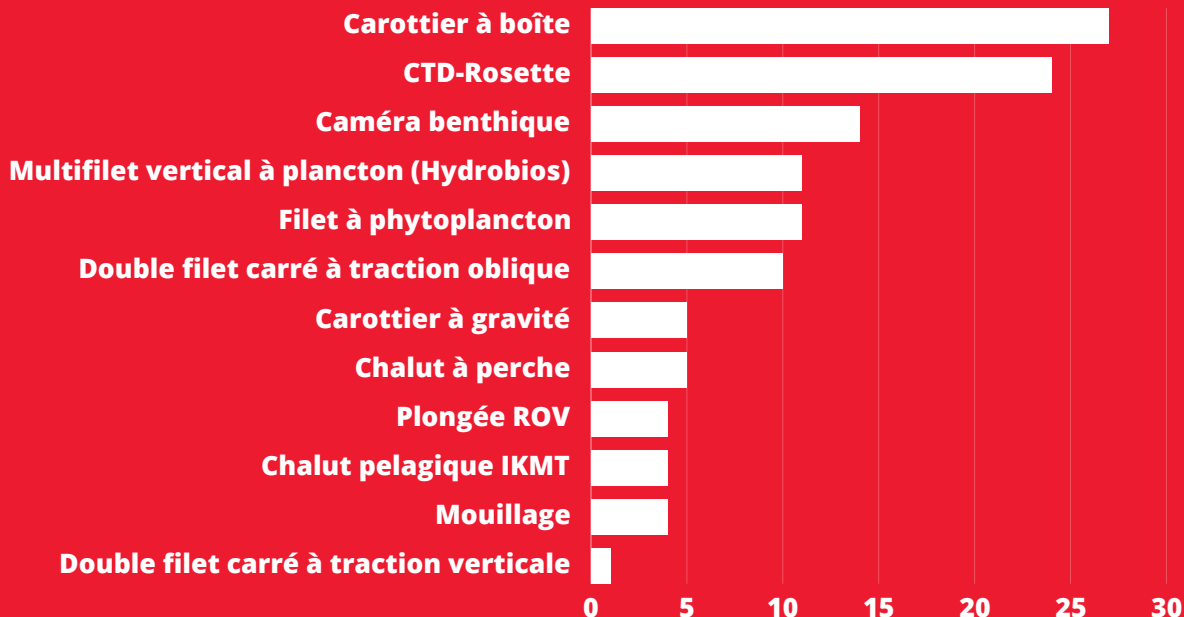
LEG 2A

ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Pour atteindre ces objectifs, le navire a navigué dans la mer du Labrador et la baie de Baffin, a échantillonné 29 stations et a mené 120 opérations, dont des plongées ROV sur quatre sites différents : à Makkovik, près de Nain, dans la zone de conservation du détroit de Davis et dans la zone de conservation du Disco Fan. Bien que le Leg 2a ait fait face à des conditions maritimes difficiles, à une grande couverture de glace de mer et à de forts courants, la majorité des objectifs prévus a pu être atteint. Parmi les exploits de ce Leg, on note la découverte de jardins de coraux suspendus denses sur le site de plongée nommé Sentinel près de Nain, l'observation d'espèces de coraux dans des zones inattendues, et la réussite d'opérations ROV complexes, dont l'installation d'instruments sur des habitats coralliens verticaux. Ces faits marquants n'auraient pas été possibles sans l'aide du gouvernement du Nunatsiavut et des membres de la communauté le long de la côte du Nunatsiavut.



DISTRIBUTION DES 120 OPÉRATIONS



LEG 2B

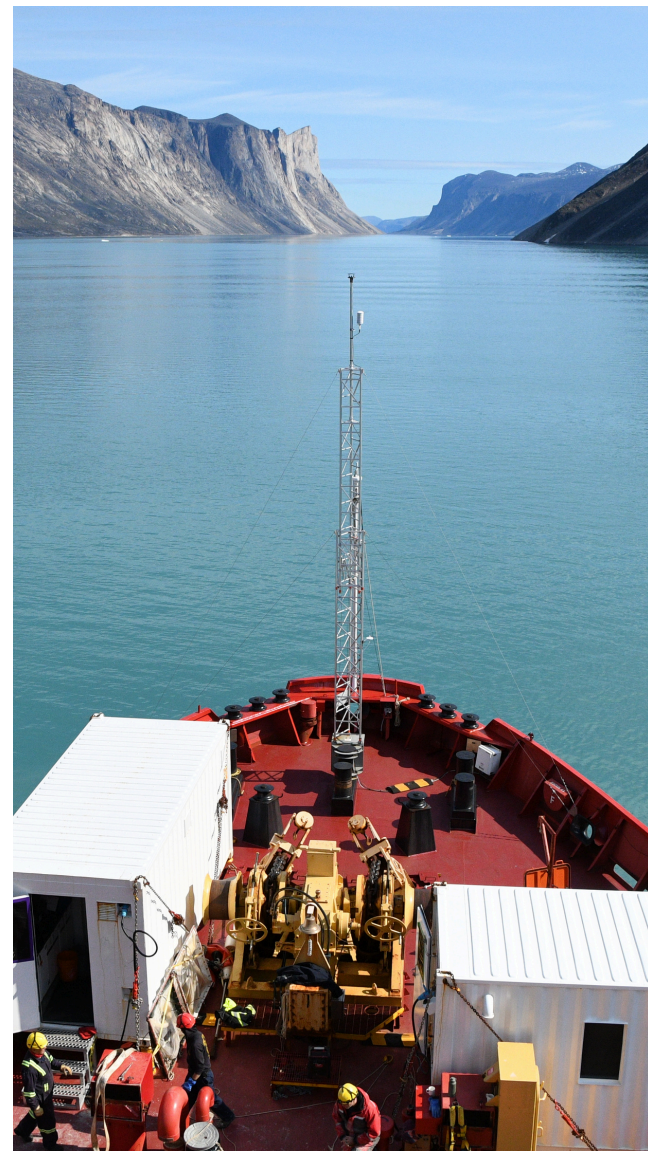
DESCRIPTION DES PROGRAMMES

À la suite d'une rotation scientifique à Qikiqtarjuaq le 29 juillet, le CCGS *Amundsen* est entré dans les fjords du parc national d'Auyuittuq pour étudier les sédiments du fond marin et l'environnement pélagique dans le cadre du programme Transforming Climate Action (TCA). Ce programme de recherche vise à préciser le rôle de l'océan dans le cycle global du carbone afin de réduire les incertitudes concernant ses impacts en lien avec les changements climatiques.



Les scientifiques attendent leurs échantillons de sédiments sur le pont avant dans l'un des fjords du Parc National Auyuittuq.

Le programme KEBABB/S (Knowledge and Ecosystem-Based Approach in Baffin Bay/Barrow Strait) de Pêches et Océans Canada faisait également partie du Leg 2b et constitue une priorité pour le développement et la mise en œuvre d'une approche écosystémique de la gestion des pêches dans la baie de Baffin depuis 2019. Lors de l'expédition, les équipes à bord visaient à approfondir leur compréhension des principaux facteurs influençant la productivité primaire, la diversité et les écosystèmes de la région.



LEG 2B

ACTIVITÉS DE RECHERCHE

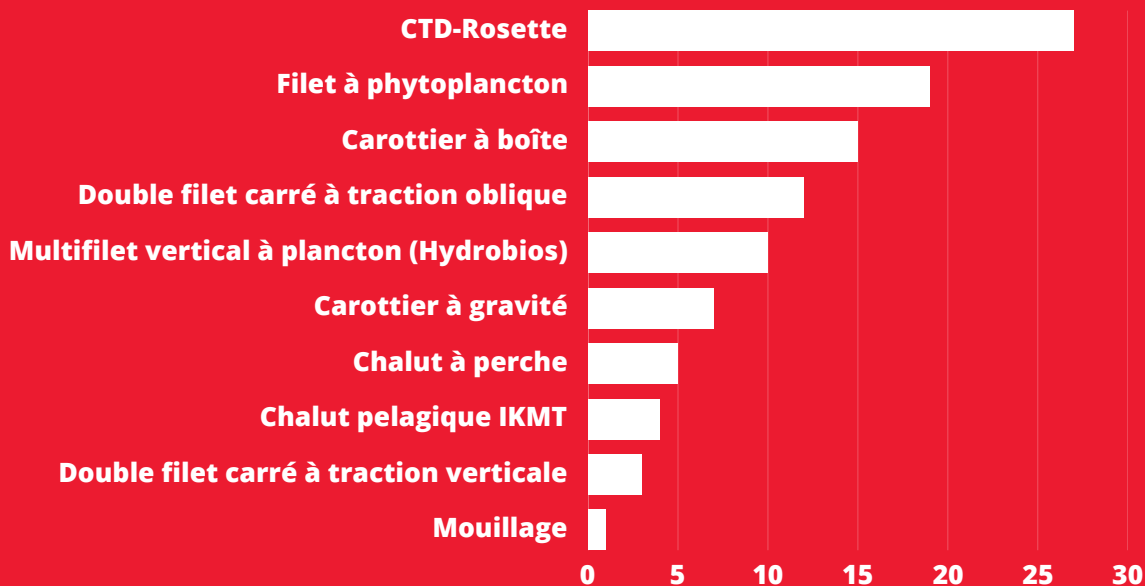
Au cours des trois jours consacrés au programme TCA, les équipes à bord ont utilisé les instruments scientifiques du CCGS *Amundsen* pour prélever des échantillons d'eau de mer, de sédiments, de poissons et de zooplancton dans trois fjords : Maktak, Coronation et North Pangnirtung. Des sédiments ont été collectés dans chaque fjord à l'aide de carottiers à gravité et de carottiers à boîte. Des relevés cartographiques ont été réalisés entre les opérations pour reconstituer l'histoire du fond marin et des glaciers

Afin de répondre à leurs objectifs de recherche, les équipes du programme KEBABB/S avaient prévu trois transects à travers la baie de Baffin ainsi que le redéploiement d'un mouillage. En raison de conditions de glace inhabituelles et d'un temps de transit plus long que prévu, certaines stations et opérations ont dû être annulées, y compris la récupération d'un mouillage. Cependant, un mouillage a été déployé avec succès à un emplacement alternatif.



Dans l'ensemble, les équipes ont réalisé 103 opérations à 31 stations lors du Leg 2b à bord du CCGS *Amundsen*, incluant 24 heures dédiées à la cartographie du fond marin.

DISTRIBUTION DES 103 OPÉRATIONS



LEG 3

DESCRIPTION DES PROGRAMMES

Lors du Leg 3, le programme principal à bord était Refuge-Arctic, un programme international étudiant la dernière zone de glace afin de comprendre les changements passés, présents et futurs dans l'Arctique, d'évaluer leurs impacts et d'informer la société en fournissant des données approfondies sur l'environnement et les écosystèmes de l'Arctique. Ce programme rassemble plus de 60 chercheurs issus de 21 institutions, répartis en cinq équipes spécialisées en physique, géochimie, productivité marine, paléocéanographie et modélisation.

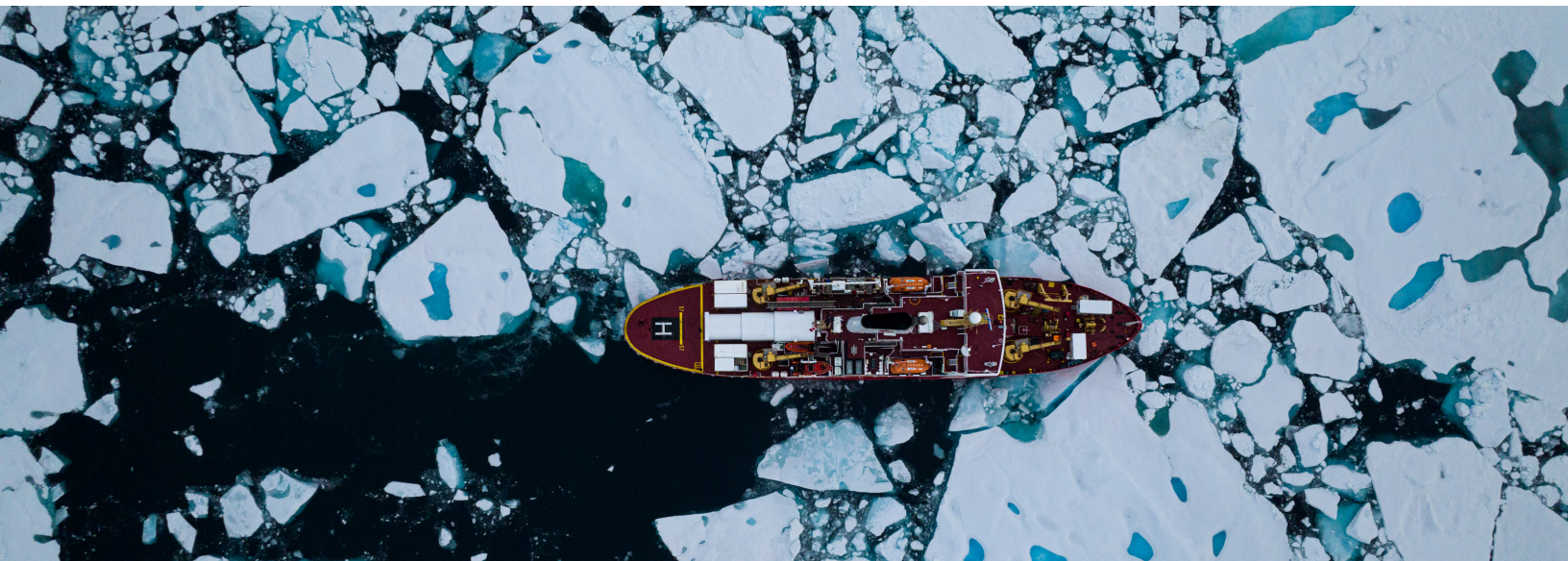
Sous le portique du pont avant, des membres des équipes scientifiques et de la Garde côtière attendent le retour d'un instrument scientifique pour collecter des échantillons.

Le programme de recherche ArcticCORE de Pêches et Océans Canada avait des objectifs similaires et a pu se joindre à ce Leg afin d'étudier la zone marine de Tuvaijuittuq et de mieux comprendre l'impact des changements en cours sur les écosystèmes marins. Les résultats de ces recherches contribueront à une gestion durable et aux efforts de conservation dans cette région.



LEG 3

ACTIVITÉS DE RECHERCHE



Le NGCC *Amundsen* navigue à travers la glace de mer en direction de sa prochaine station.

Lors du Leg 3 de l'expédition, les équipes à bord de l'*Amundsen* ont étudié les écosystèmes de cinq fjords et fronts glaciaires de l'île d'Ellesmere et du Groenland (fjords de Makinson, Dobbin, Archer, Newman, Cadogan). L'hélicoptère de l'*Amundsen* a été utilisé à six reprises pour collecter des échantillons de cinq glaciers, six rivières et trois lacs, et a mené diverses opérations dans le détroit de Nares et à l'entrée de la mer de Lincoln. Parmi les points forts de la troisième étape, on note l'atteinte de l'entrée de la mer de Lincoln (latitude de 82,41°N), la récupération réussie de six mouillages océanographiques ayant enregistré des données et collecté des échantillons pendant un cycle annuel complet, ainsi que la cartographie de 8200 km². Les équipes ont réalisé 184 opérations sur 25 stations.

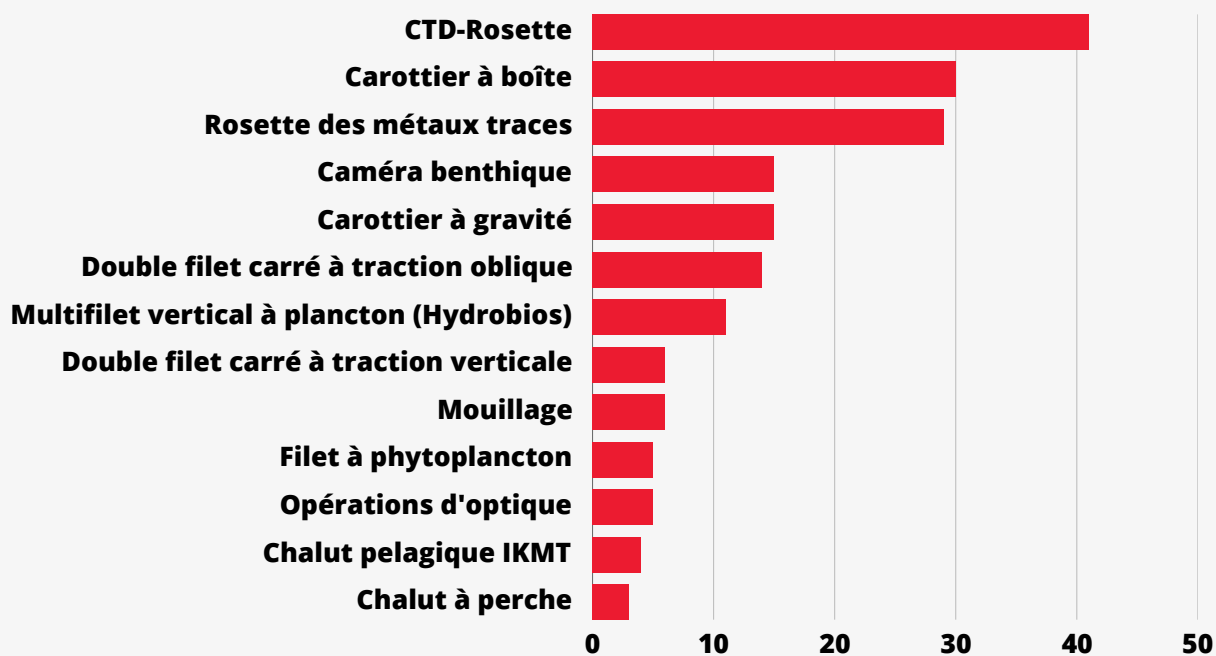


Deux scientifiques dans le laboratoire propre collectant leur échantillons d'eau de la rosette des métaux traces.

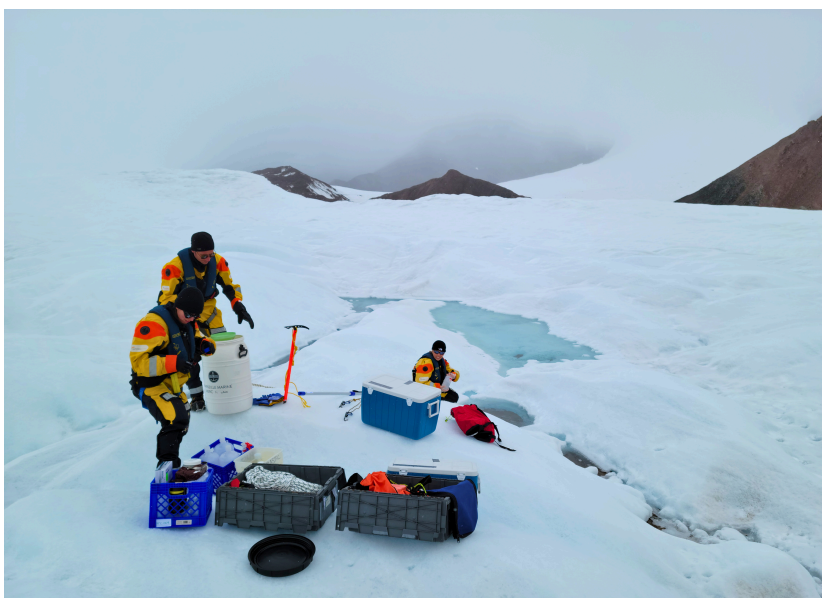
LEG 3

ACTIVITÉS DE RECHERCHE

DISTRIBUTION DES 184 OPÉRATIONS



Un glacier à terminaison marine.



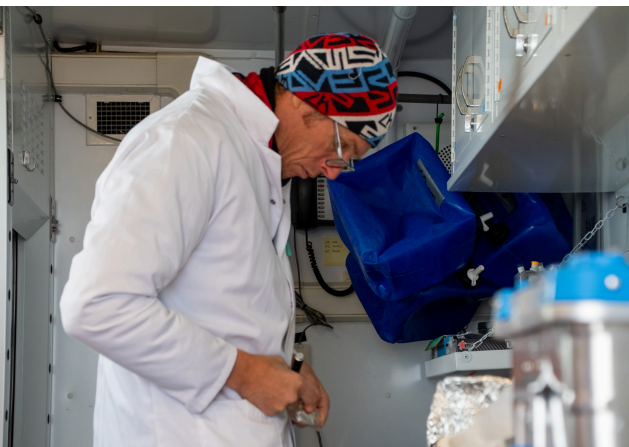
Des scientifiques collectent des échantillons au sommet d'un glacier.

LEG 4

DESCRIPTION DES PROGRAMMES

Le quatrième Leg de l'expédition a commencé par un changement d'équipage à la base spatiale de Pituffik (Groenland). Bien que l'objectif initial ait été de se diriger vers le nord, pour atteindre la mer de Lincoln afin d'étudier la circulation océanographique et prélever des échantillons de vieille glace dans le cadre du programme Refuge-Arctic, ces opérations ont finalement été menées dans le détroit de Nares et le bassin de Kane. Un accent particulier a été mis sur l'analyse de la composition des masses d'eau, en retraçant leur origine à l'aide de divers traceurs et en étudiant la présence de contaminants tels que les plastiques et les métaux.

Opérations sur une banquise pluriannuelle : deux scientifiques mesurent, coupent et emballent leurs carottes de glace.

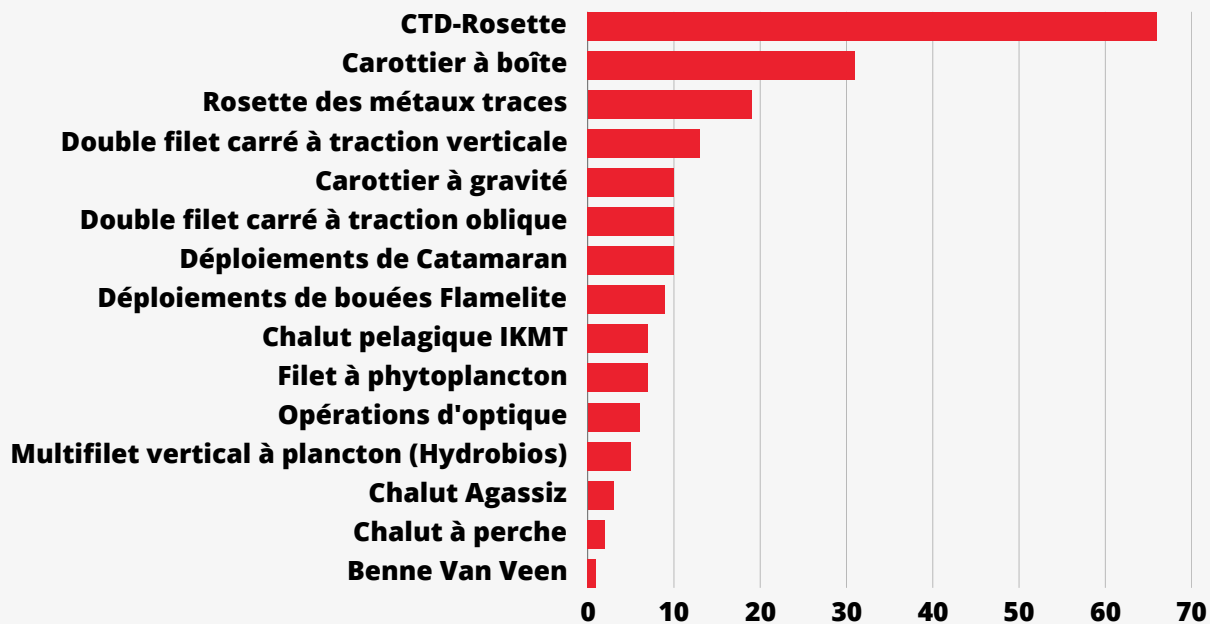


LEG 4

ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Les équipes scientifiques ont prélevé des échantillons d'eau, de sédiments, de poissons et du plancton le long de transects traversant le canal Kennedy, le bassin de Kane et le détroit de Smith. Du carottage de glace et des expériences sur l'interaction de la lumière et la rhéologie ont été menés sur cinq blocs de glace. L'interaction de la lumière a également été étudiée depuis la barge. L'*Amundsen* a ensuite poursuivi sa route vers la baie Resolute pour un changement d'équipage, tout en effectuant des prélèvements le long du transect de la polynie des eaux du nord et en récupérant trois mouillages dans le cadre du programme de mouillages CEOS.

DISTRIBUTION DES 199 OPERATIONS



Le catamaran télécommandé lors de son déploiement en mer



Lancement de la rosette des métaux traces par le puit.



L'équipe des filets collecte des échantillons biologiques.

LEG 5A

DESCRIPTIONS DES PROGRAMMES



Jean-Sebastien Berlinguette

Le programme TCA était à bord du NGCC *Amundsen* pour la deuxième fois au cours de cette saison de terrain afin de poursuivre son programme de recherche sur le cycle du carbone dans l'Arctique.



Les objectifs de cette étude étaient de déterminer la structure, la composition et la provenance des eaux et des constituants entrant et sortant de la baie de Baffin et de la mer du Labrador, de déterminer comment les eaux entrant dans la baie de Baffin influencent et sont influencées par les processus de l'écosystème dans la baie et de mieux comprendre comment les processus susmentionnés influencent le transfert des constituants « en aval ».

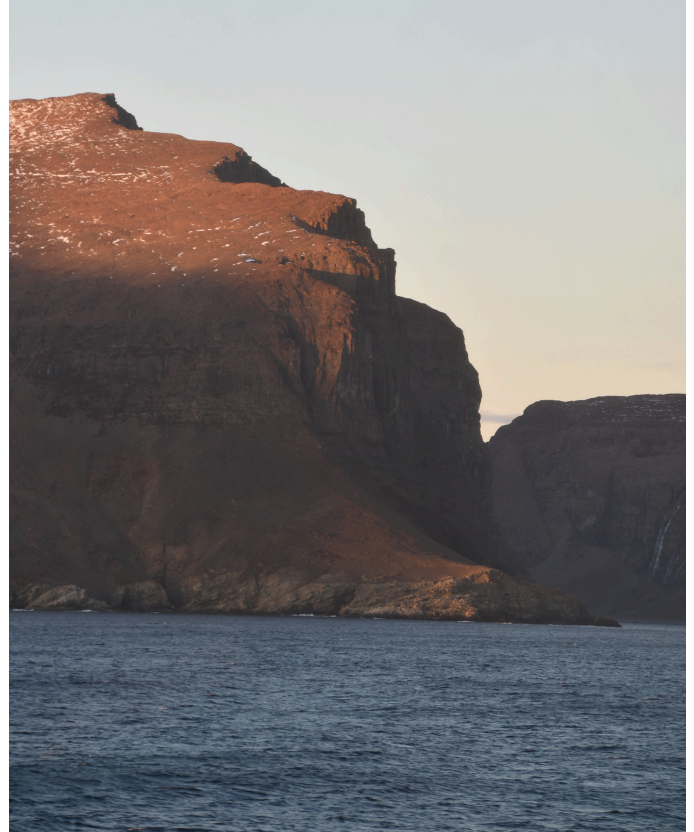
Déploiement du carottier à boîte pour collecter des échantillons de sédiments du plancher océanique.



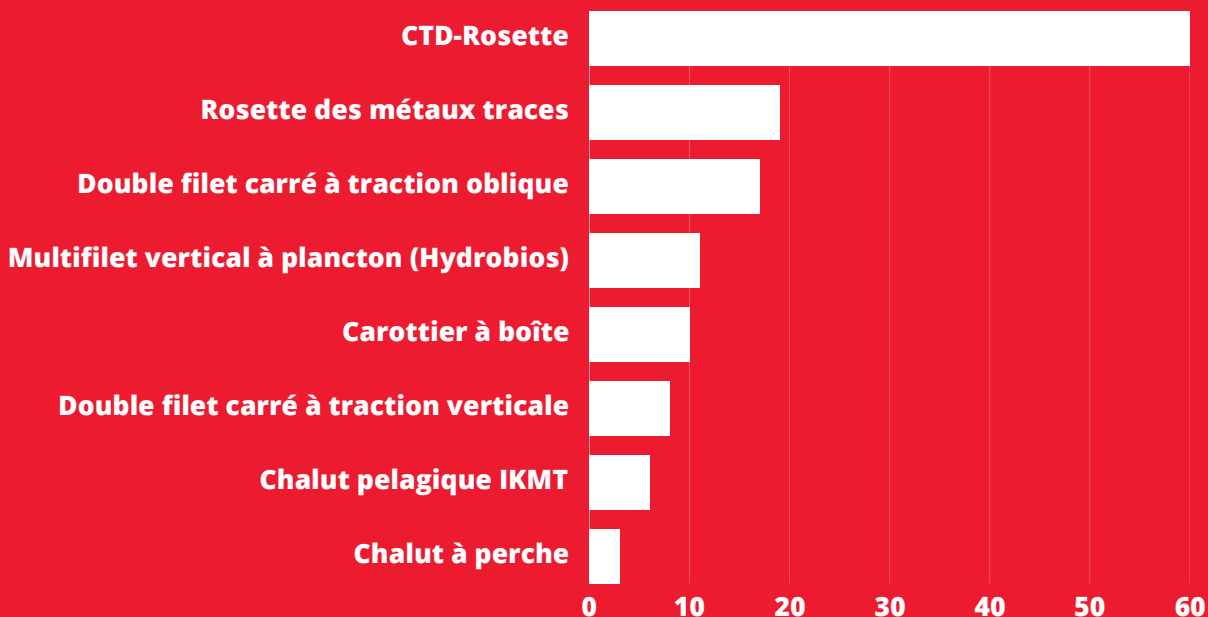
LEG 5A

ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Les équipes ont prélevé des échantillons dans les zones les plus profondes de la baie de Baffin, le long d'un transect en forme de L reliant le Canada au Groenland ainsi que dans le détroit de Davis. Le programme KEBABB/S était également à bord pour étudier les écosystèmes du détroit de Davis et du détroit de Lancaster. Le Leg 5a s'est achevé le 20 octobre à Kuujjuaq, au Nunavik, et a réalisé de 134 opérations sur 38 stations à travers la baie de Baffin et le détroit de Lancaster.



DISTRIBUTION DES 134 OPÉRATIONS



LEG 5B

DESCRIPTION DES PROGRAMMES

Les participants de l'École doctorale internationale sur l'émergence de l'économie bleue en Arctique, une initiative conjointe du partenariat circumpolaire WAGE et du programme Sentinelle Nord, sont montés à bord de l'*Amundsen* à Kuujuaq le 20 octobre. Avant d'embarquer, ils avaient passé une semaine au sein de la communauté, échangeant et approfondissant leur compréhension des opportunités et des défis auxquels font face les communautés nordiques dans un Arctique en transformation.

L'École mettait l'accent sur l'équité et l'autodétermination locale dans l'innovation et l'adaptation, en explorant notamment le potentiel économique lié à la migration des stocks de poissons, à l'aquaculture des mollusques et des algues, ainsi qu'au développement émergent d'un tourisme à petite échelle.



Les participants à l'école internationale supérieure sur l'émergence d'économies bleues innovantes dans l'Arctique découvrent les capteurs de la rosette CTD et apprennent à utiliser cet instrument.

LEG 5B

ACTIVITÉS DE RECHERCHE



Rotation scientifique à Kuujuaq avec l'hélicoptère de l'Amundsen.

Grâce à une approche interdisciplinaire, les étudiants ont intégré des données océanographiques biologiques, chimiques et physiques aux recherches en sciences sociales afin de mieux comprendre l'émergence de l'économie bleue dans les communautés arctiques. Leur travail s'est poursuivi à bord du NGCC Amundsen, où ils ont passé quelques jours dans la baie d'Ungava dans le cadre de cette expérience de formation unique, étudiant un écosystème marin encore peu échantillonné et visitant les communautés de la baie. Le brise-glace a ensuite entamé son voyage de retour vers Québec, faisant quelques arrêts pour des stations d'échantillonnage opportunistes. La mission scientifique a pris fin le 29 octobre, après 111 jours d'échantillonnage en Arctique.

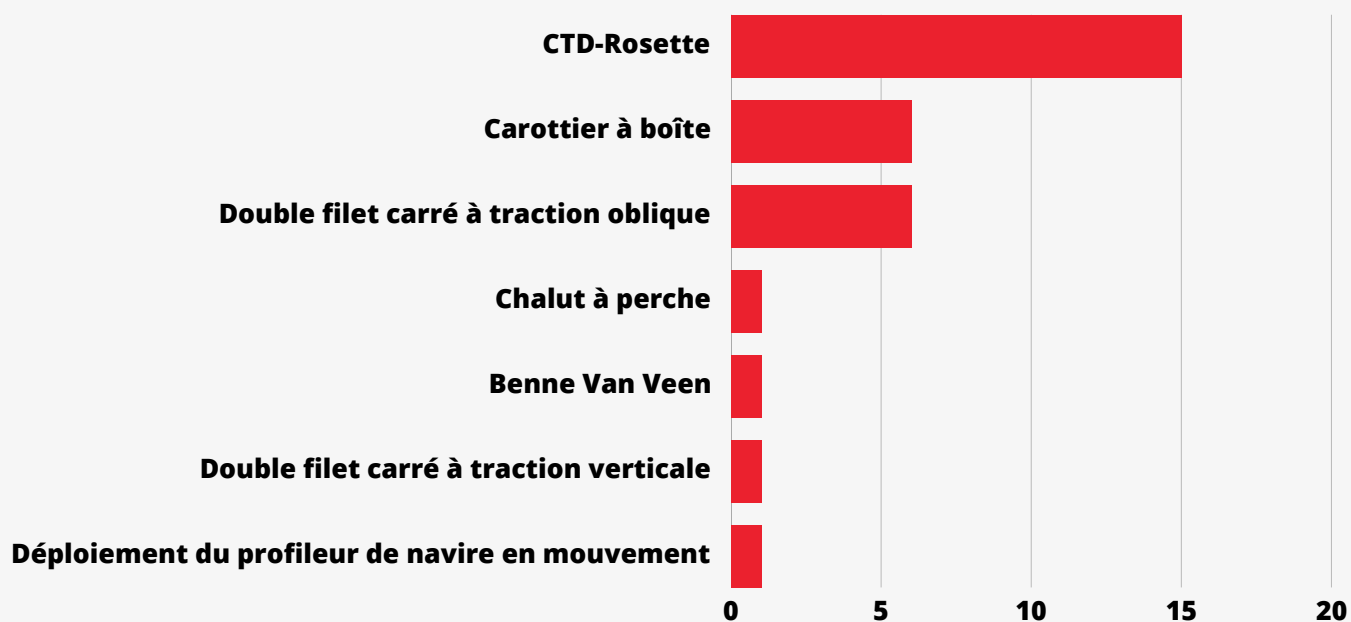


Les participants à l'école internationale supérieure sur l'émergence d'économies bleues innovantes dans l'Arctique apprennent à collecter des échantillons biologiques à l'aide du filet de type Tucker.

LEG 5B

ACTIVITÉS DE RECHERCHE

DISTRIBUTION DES 31 OPÉRATIONS



LEG 5B

ACTIVITÉS MÉDIATIQUES



Lors de l'expédition *Amundsen* 2024, nous avons accueilli une équipe de journalistes et de caméramans de l'émission scientifique *Découverte*, à Radio-Canada. Ils ont participé aux essais en mer et au Leg 5B pour documenter les activités scientifiques se déroulant à bord du NGCC *Amundsen*.



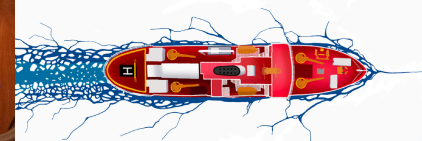
De plus, l'équipe d'Amundsen Science a enregistré de nombreuses vidéos pendant les Legs 2, 3 et 4 pour *Découverte* afin de couvrir l'ensemble de l'expédition dans le documentaire scientifique. La diffusion des épisodes est prévue pour l'hiver 2025 sur Radio-Canada.

PASSAGES PODCAST

À Passages, nous avons accueilli des scientifiques à bord du NGCC *Amundsen* qui ont partagé leurs découvertes sur des phénomènes uniques de l'Arctique, du changement climatique aux écosystèmes marins fascinants. Nous avons eu l'occasion d'enregistrer 11 épisodes pour cette première saison du podcast Passages.



PASSAGES



Présenté par | Presented by
AMUNDSEN
SCIENCE

ENGAGEMENT ENVERS LES COMMUNAUTÉS NORDIQUES

VISITES DES COMMUNAUTÉS NORDIQUES

Amundsen Science a créé un nouveau poste au sein de son organisation afin de renforcer l'engagement et les collaborations avec les communautés nordiques. Myrah Graham a été embauchée en tant qu'agente de liaison pour la recherche nordique et a organisé des visites afin de rencontrer et consulter différentes communautés.



Les communautés de Kinngait, Iqaluit, Pangnirtung, Kuujjuaq et Kangiqsualujjuaq ont été visitées sur une période de six semaines. Des liens établis auparavant ont facilité les activités de sensibilisation et d'engagement à Pangnirtung, Iqaluit et Kinngait, tandis que les opérations menées lors du Leg 5b ont permis d'accéder à Kuujjuaq et Kangiqsualujjuaq. Toutes ces communautés ont déjà accueilli ou accueilleront le NGCC *Amundsen* à proximité de leurs côtes, rendant d'autant plus essentiel le renforcement des liens avec les membres des communautés.

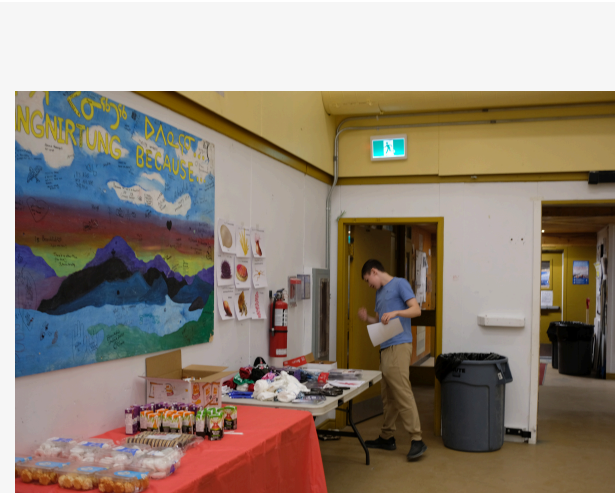
ENGAGEMENT ENVERS LES COMMUNAUTÉS NORDIQUES

ACTIVITÉS DE SENSIBILISATION

Lors de la tournée nordique de l'automne 2024, sept écoles réparties dans trois communautés ont été visitées, permettant de sensibiliser plus de 85 élèves à la recherche polaire. De plus, Myrah a pris part à trois entrevues radiophoniques à travers le Nunavik et a organisé deux journées portes ouvertes au Nunavut. Cette initiative a également permis de rencontrer de potentiels stagiaires inuits et d'établir de nouveaux partenariats municipaux et institutionnels dans chaque communauté visitée.

La tournée des communautés nordique a donné naissance à des idées de projets qu'Amundsen Science pourrait développer, notamment :

- Des documents pour mieux communiquer la science menée à bord de l'*Amundsen* auprès des communautés nordiques ;
- Des activités en présentiel ou en virtuel pour renforcer l'engagement et les collaborations entre les scientifiques travaillant sur le CCGS *Amundsen* et les membres des communautés nordiques ;
- De nouvelles opportunités d'emploi pour les membres des communautés nordiques, leur permettant de participer à bord du CCGS *Amundsen* en tant que stagiaires ou artistes ;
- Des projets artistiques impliquant des artistes visuels inuits et scientifiques afin de mieux partager les résultats et les expériences vécues à bord du CCGS *Amundsen*.



AUTRES EXPÉDITIONS LIÉES À L'AMUNDSEN

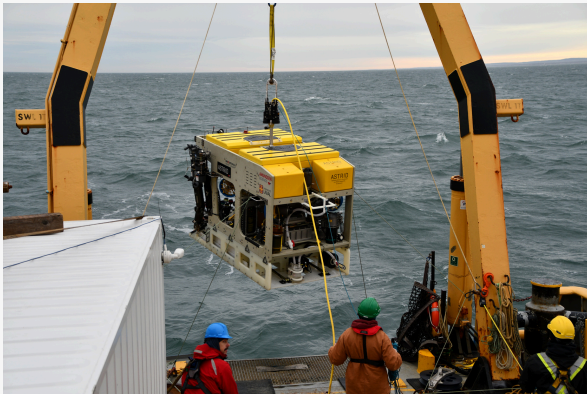
MISSION HORIZON GLACÉ

Le programme de recherche sur l'atténuation des impacts de la navigation commerciale sur les écosystèmes (PLAINE) et le programme Transformer l'action climatique (TCA) de RQM ont coordonné une mission qui a permis à 13 projets de réaliser des opérations sur le NGCC *Amundsen* dans le fjord du Saguenay durant l'hiver 2024. Malgré la priorité accordée aux opérations de déglacage et d'escorte de la Garde côtière sur les activités scientifiques, 9 jours d'opérations scientifiques ont été réalisés sur un total de 15 jours en mer.



En savoir plus

AUTRES EXPÉDITIONS LIÉES À L'AMUNDSEN



MISSION ROV ULAVAL – CORIOLIS II

En novembre 2024, le véhicule sous-marin téléguidé (ROV) et deux techniciens d'Amundsen Science ont été mobilisés pour une mission scientifique sur le Coriolis II opéré par Reformar. Financée par le programme Transforming Action for Climate (TCA) de l'ISMER, la mission visait à tester les différentes fonctions du ROV en récupérant des instruments de suivi du trafic maritime et en recueillant des informations pour des projets de recherche sur la zone appauvrie en oxygène au large de Rimouski.



En savoir plus



CONCLUSION

EXPÉDITION AMUNDSEN 2024

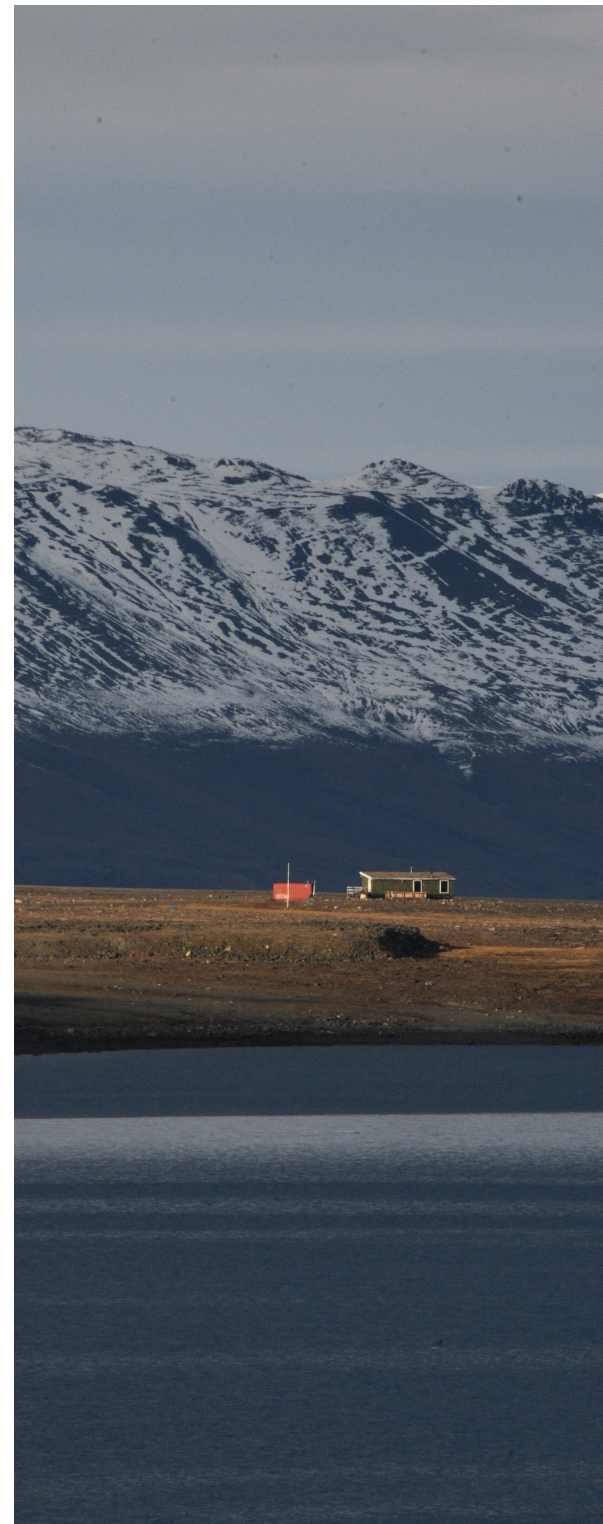
Les diverses opérations menées à bord du CCGS *Amundsen* au cours de cette expédition, ainsi que les activités de sensibilisation de la tournée de visites de communautés, ont joué un rôle crucial dans le succès de la mission de cette année. L'Expédition *Amundsen* 2024 a offert aux scientifiques participants, y compris les chercheurs autochtones, une occasion précieuse d'approfondir leurs connaissances des écosystèmes arctiques et subarctiques.

Les activités menées en 2024 contribueront à une meilleure compréhension des impacts du réchauffement climatique sur les écosystèmes marins fragiles et la santé humaine, tout en facilitant l'atteinte d'objectifs soutenus localement pour la gestion des environnements côtiers et marins de l'Arctique.

L'expédition n'aurait pas pu être un succès sans le soutien exceptionnel de la Garde côtière canadienne, la collaboration des programmes de recherche et les efforts de l'équipage et des participants scientifiques à bord.

La planification de l'Expédition *Amundsen* 2025, qui se déroulera durant l'été et l'automne 2025, est déjà en cours. Nous sommes impatients de poursuivre cette aventure scientifique passionnante !

N'hésitez pas à nous contacter à l'adresse media@as.ulaval.ca pour toute question ou tout commentaire concernant ce document ou l'Expédition *Amundsen* 2024.



2024



www.amundscience.com



AMUNDSEN
SCIENCE ▼