



Cryosphere Initiatives

One Planet - Polar Summit

Paris, 10 Novembre 2023

Programmes polaires et glaciers de coopération internationale

De nombreux pays Arctique, Antarctique et glaciers coopèrent et financent des programmes de recherches permettant d'améliorer l'état des connaissances scientifiques relatives à la cryosphère. Ainsi, dans le cadre du One Planet - Polar Summit, premier sommet international sur les pôles et les glaciers, la *Cryosphere Initiatives* a pour vocation de recenser ces différents programmes afin de les mettre en lumière et créer des synergies entre les différents projets et instituts de recherche dédiés à la cryosphère.

Allemagne

- **Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate (MOSAiC)**

MOSAic (Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate) est une expédition menée par l'Alfred Wegener Institute, Helmholtz Centre for Polar and Marine Research (AWI) et financée par le US Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES) de l'Université du Colorado et le NOAA Physical Sciences Laboratory. Elle a consisté à faire dériver un brise-glace pris dans les glaces pendant un an pour recueillir des données scientifiques sur l'impact du changement climatique. Un effort est en cours pour développer et lancer une campagne de type MOSAiC pour l'Antarctique.

Australie

Partenariats et collaborations majeurs de l'Institute for Marine and Antarctic Studies (IMAS) :

- **Australian Antarctic Program Partnership (AAPS)**

L'Australian Antarctic Program Partnership (AAPP) est un programme financé par le gouvernement fédéral à hauteur de 50 millions de dollars australien sur 10 ans, porté par l'Université de Tasmanie (UTAS) et incluant des agences gouvernementales et des institutions de recherche australiennes. Les trois thématiques de recherche sont transdisciplinaires et en lien avec l'étude de la cryosphère locale.

- **Australian Centre for Excellence in Antarctic Science (ACEAS)**

L'Australian Centre for Excellence in Antarctic Science (ACEAS) est un consortium de sept universités australiennes travaillant en partenariat avec l'international et notamment la France (CNRS et Université de Bordeaux). Le programme soutient des projets de recherche de 2021 à 2025 dans diverses régions de l'Antarctique avec un focus à la fois sur l'Océan Austral et la Cryosphère locale avec un financement de 25 millions de dollars australiens.

Projets de recherche australiens à résonance internationale :

- **International Collaboration for Exploration of the Cryosphere through Aerogeophysical Profiling (ICECAP-EAGLE)**

Le projet ICECAP – EAGLE issu du projet ICECAP pour International Collaboration for Exploration of the Cryosphere through Aerogeophysical Profiling impliquant la France, les États-Unis, le Royaume Uni et la Chine et étant à l'initiative de l'Australie. Ce projet de géophysique et d'océanographie aéroportées étudie la stabilité de la calotte glaciaire de l'Antarctique et les conséquences qui en découlent pour l'élévation du niveau de la mer à l'échelle mondiale.

- **Million Year Ice Core**

Le Million Year Ice Core a pour objectif la recherche d'une carotte de glace contenant un enregistrement d'un million d'années du climat et de la composition de l'atmosphère de la Terre. La carotte de glace d'un million d'années fournira des données cruciales pour mieux comprendre comment et pourquoi le système climatique de la Terre réagit fortement à des

changements relativement faibles de l'apport d'énergie solaire. Le projet est un partenariat entre les équipes australiennes, européennes et américaines présentes en Antarctique.

Autriche

Groupe de recherche de Jakob Abermann :

- **Centennial Climate Drivers of Glacier Changes in Greenland (WEG_RE)**

Le WEG_RE est un projet financé par l'Austrian Science Fund FWF et issu de la collaboration entre l'Université de Graz (Autriche), le Know-Center Graz (Autriche), l'Université de Fairbanks (Alaska) et GEUS (Danemark) collaborent. Il a pour objectif d'améliorer notre compréhension des changements des glaciers et les facteurs climatiques sous-jacents.

- **JOSTICE**

JOSTICE est un projet de recherche consacré à l'étude de la calotte glaciaire du Jostedalbreen, plus grand glacier d'Europe situé dans le Sud de la Norvège. Il a pour objectif d'analyser les évolutions présentes et futures du glacier et de déterminer leurs impacts sociétaux sur la production hydroélectrique, le tourisme et l'agriculture.

- **LATTICE**

LATTICE est un projet de l'Université d'Innsbruck (Autriche) visant à étudier les falaises de glace du Nord du Groenland, leur évolution et leur impact sur le climat. Cette étude des facteurs locaux de la variabilité climatique contribue à l'amélioration de notre connaissance de la relation entre atmosphère, cryosphère et océan dans le Nord Groenland.

- **subMIT**

Le projet subMIT de l'Université de Graz est dédié à la catégorisation des systèmes de forage interglaciaires et sous-glaciaires et de l'épaisseur de la glace du Glacier Mittivakkat situé dans l'est du Groenland. Le projet est financé par EU-INTERACT.

Groupe de recherche de Wolfgang Schöner :

- **GLIN**

GLIN est un projet de l'Université de Graz (Autriche) consacré aux couches d'inversion en Arctique, plus particulièrement au Groenland, et à leur impact sur le climat, l'atmosphère, et la faune et la flore dans la région. Il est financé par le programme INTERACT.

- **Snow2Rain**

Snow2Rain est un programme de recherche consacré à la transition entre neige et pluie et son influence sur la qualité de vie à et autour de Tasiilaq, Groenland. Au cœur de ce projet, mené par l'Université de Graz en Autriche, les scientifiques et les populations locales de Tasiilaq travaillent de concert, liant sciences naturelles et sociales.

Groupe de recherche de Gina Moseley :

- **North Greenland Caves Project**

Le North Greenland Caves Project est un programme composé de paléoclimatologues, géologues et géo-microbiologistes financé par l'Austrian Science Fund dans le but d'explorer les caves du Nord Groenland et d'y collecter des échantillons utiles pour l'avancée de la recherche sur le climat.

Espagne

- **Bridging the Gap : From Terrestrial to Icy Moons Cryospheres**

Bridging the Gap : From Terrestrial to Icy Moons Cryosphere est un projet de l'International Space Science Institute consacré à l'étude de la cryosphère à différentes échelles, qu'elle soit terrestre ou extra-terrestre. Le projet a pour mission de collecter des données, d'analyser et de comparer les environnements cryosphériques terrestres et les satellites de glace.

Pays participants : Allemagne, Espagne, États-Unis, France, République Tchèque, Suisse.

- **Ice Sheet Model Intercomparison Project (ISMIP6)**

Depuis sa création en 2014, ISMIP6 rassemble un consortium international de maquettes de calottes glaciaires afin de comprendre et d'étudier la contribution des couches de glace antarctique et groenlandaises dans la montée du niveau de la mer.

Pays participants : Allemagne, Belgique, États-Unis, Japon, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni.

États-Unis

- **International Thwaites Glacier Collaboration**

L'International Thwaites Glacier Collaboration est une initiative anglo-américaine coordonnée depuis 2018 par la US National Science Foundation (NSF) et le National Environment Research Council (NERC) visant à étudier le Glacier Thwaites, l'un des glaciers les plus instables de l'Antarctique dont l'accélération de sa vitesse d'écoulement pourrait mener à sa dislocation totale dans les prochaines années.

- **GreenDrill**

GreenDrill est un programme de forages de la Climate School de l'Université de Columbia visant à d'identifier les zones du Groenland les plus vulnérables au changement climatique, celles qui contribueront à la montée des eaux, à quel rythme ces zones seront affectées.

- **Greenland Rising**

Greenland Rising est un projet américano-groenlandais financé par la US National Science Foundation (NSF) ayant pour mission d'étudier les trois effets majeurs de la montée du niveau la mer sur l'environnement naturel, social et bâti de quatre communautés du Groenland.

- **Permafrost Pathways**

Le projet Permafrost Pathways est un réseau de suivi et de modélisation du pergélisol et des flux de carbone en Arctique. Il travaille en collaboration avec les responsables locaux et décideurs politiques nationaux de la communauté arctique en leur fournissant des données essentielles à la mise en place de politiques d'adaptation et d'atténuation face au changement climatique.

Finlande

- **Conseil Climatique Sámi**

Afin d'impliquer davantage le peuple Sámi en Finlande, le gouvernement finlandais a créé le Conseil Climatique Sámi le 24 août 2023. Ce Conseil est un nouvel organe d'experts indépendants, chargé d'intégrer la base de connaissances et les perspectives du peuple Sámi

dans les processus de politique climatique en Finlande. Le Conseil est une plateforme de dialogue entre les détenteurs du savoir traditionnel Sámi et la communauté scientifique. L'objectif de cet organisme national unique au monde est de promouvoir les droits des peuples indigènes. Le Conseil compte 12 membres qui représentent différents domaines scientifiques et les détenteurs du savoir traditionnel Sámi. Il fournira des déclarations sur les plans de politique climatique et créera une base de connaissances pour soutenir la préparation de la politique climatique du point de vue de la promotion de la culture Sámi.

France

- **AIAI**

AIAI (Intelligence artificielle pour améliorer le couplage de la calotte Antarctique avec le système océan/atmosphère) est un projet dont l'objectif est d'améliorer l'intégration de la calotte glaciaire Antarctique dans un modèle de climat via l'utilisation de réseaux de neurones aux interfaces de couplage.

- **ARCA**

ARCA (Climatologie des rivières atmosphériques en Antarctique) est un projet visant à décrire les rivières atmosphériques (RA) dans les régions polaires en appliquant des algorithmes de détection de ces événements sur des simulations climatiques historiques, actuelles et futures. ARCA évaluera l'impact des RA sur le bilan de masse de la surface de l'Antarctique. ARCA analysera aussi dans quelle mesure l'humidité transportée par les RA présente une signature isotopique et chimique particulière et évaluera si elles peuvent être retrouvées dans les carottes de glace.

- **CASPA**

Le projet CASPA vise à acquérir de nouvelles connaissances fondamentales sur les processus régissant la formation et la distribution des aérosols anthropiques provenant de sources locales, par rapport aux sources éloignées, dans l'Arctique afin de réduire les incertitudes dans les simulations d'impact des aérosols sur le climat arctique. Les données de terrain seront analysées en combinaison avec la modélisation multi-échelles afin d'améliorer les traitements des processus dans les simulations à l'échelle de l'Alaska et Arctique et mieux quantifier les contributions des sources locales, par rapport aux sources éloignées, et leurs effets radiatifs.

- **CLIMArctic**

CLIMArctic est un projet du programme français « Océan et Climat » financé par France 2030 qui vise, par une approche multidisciplinaire, à comprendre et prévoir l'évolution des conditions physiques et biochimiques de l'Arctique face à l'intensification du changement climatique dans les prochaines années, et son impact socio-économique sur les communautés locales.

- **DACOTA**

DACOTA est un projet soutenu par l'Institut polaire français et intégré depuis 2023 au programme GLACIOCLIM-SAMBA. Il vise à mieux comprendre la dynamique des glaciers émissaires marins de l'Antarctique de l'Est et la relation entre changements environnementaux et climatiques et évolution des glaciers et des calottes.

- **DELTA**

DELTA (Dynamique glaciaire Long Terme en Antarctique de l'Est et impact sur l'élévation du niveau marin) est une étude multi-proxi basée sur l'acquisition de données à terre et en mer, puis à la réalisation de modèles numériques qui permettra d'étudier la dynamique de déglaciation en Terre Adélie pour prédire le comportement futur de la calotte glaciaire de l'Antarctique oriental (EAIS).

- **Dim**

Dans l'océan Arctique, les micro-algues sont soumises à des variations saisonnières extrêmes d'éclairement, de la nuit polaire sous la banquise au soleil de minuit en eaux libres de glace. L'objectif du projet Dim est de quantifier la croissance des micro-algues arctiques à des éclaircissements extrêmement faibles, et d'identifier les mécanismes de régulation du métabolisme cellulaire qui la rendent possible.

- **HiPerBorea**

HiPerBorea est un projet de recherche coordonné par le laboratoire Géosciences Environnement Toulouse (GET) et financé par l'Agence Nationale de Recherche (ANR) française. Il a pour mission d'assurer la modélisation quantitative et prédictive de l'évolution des hydrosystèmes dans les régions polaires et glaciaires face au changement climatique. Le projet s'attache également à l'étude des transformations biogéochimiques et écologiques induites par le dégel du pergélisol.

- **iFROG**

Le projet iFROG (Impact de l'évolution future de la limite pluie/neige sur le bilan de masse des glaciers) vise à affiner le scénario d'évolution des glaciers (réduction de l'incertitude des précipitations futures en haute montagne et représentation des rétroactions entre l'albédo de la neige et celui de la glace dans les modèles glaciologiques actuels).

- **Mission SEIS-ADELICE**

La Mission SEIS-ADELICE est coordonnée depuis janvier 2023 par l'Institut des Géosciences de l'Environnement de l'Université de Grenoble Alpes. Son objectif est d'étudier la dynamique du glacier de l'Astrolabe en Terre Adélie en enregistrant la sismicité glaciaire induite par la fracturation du glacier, son glissement et ses interactions avec l'océan.

- **PanArctica**

PanArctica (Caractérisation phylogénétique, écologique et physiologique de le pan-génome des algues Arctiques) exploite de nouvelles ressources génomiques, notamment les données de séquences environnementales de l'expédition Tara Oceans et la physiologie fonctionnelle de l'espèce modèle de diatomée *Phaeodactylum*, afin d'explorer systématiquement les gènes qui permettent à différentes algues de prospérer dans l'océan Arctique. Les données obtenues dans le cadre de ce projet permettront de mieux comprendre la biologie fonctionnelle d'un habitat océanique important et en rapide évolution.

- **PARI**

PARI est un projet soutenu par l'Institut polaire français dans l'objectif de dater les glissements de terrain paraglaciers selon une approche géomorphologique dans la partie nord-ouest de l'Islande (Westfjords), où de nombreux glissements ont déjà été cartographiés.

- **PEACE**

Le projet PEACE, coordonné par le CNRS, vise à comprendre l'impact de la dégradation du pergélisol et des changements de végétation induits par le changement climatique sur la dynamique et les transferts de carbone-azote-phosphore des écosystèmes arctiques. Les terrains de recherche s'étendent principalement au Canada, au Groenland et à la Suède.

- **PREVRISK-CC**

PrévRisk-CC (Prévention des Risques et adaptation aux Changements Climatiques dans les territoires de l'Espace Mont-Blanc) est un projet transfrontalier rassemblant les collectivités locales françaises, italiennes et suisses de l'Espace Mont-Blanc et coordonné par la Fondation Montagne Sûre. Le projet propose d'approfondir l'étude scientifique des risques naturels, d'organiser une vaste campagne de sensibilisation et d'information, tout en menant des actions opérationnelles de suivi et d'adaptation sur le terrain.

- **PRISMARCTYC**

PRISMARCTYC est un projet financé par le Belmont Forum dans le but de mieux comprendre les impacts hydrologiques, géochimiques, géomorphologiques, microbiologiques et socio-économiques du dégel du pergélisol sur les sols et les eaux de surface et souterraine dans l'Arctique et le Subarctique, ainsi que leur durabilité dans un climat changeant.

- **Scale-Aware Sea Ice Project (SASIP)**

SASIP est un projet visant à développer une modélisation de la glace de mer arctique et antarctique afin d'améliorer les prévisions à haute résolution et à grande échelle ainsi que la propagation des rétroactions climatiques liées à la glace de mer. Le projet sert principalement à mieux comprendre l'impact de l'amplification du dérèglement climatique dans les régions polaires.

- **WISPER**

WISPER est un projet visant à appréhender le rôle des infiltrations d'eau dans la dynamique thermique des parois à permafrost et dans le déclenchement des écroulements rocheux en haute montagne. Il s'agit alors de développer des modèles numériques couplant processus thermiques et hydrologiques pour aider à contraindre des modèles mécaniques et de mettre en place des nouvelles méthodes expérimentales, notamment géoélectriques pour appréhender ces processus.

Japon

- **Arctic Research Vessel Project**

Le Japon construit un navire de recherche arctique doté de capacités de déglacage et d'installations scientifiques de classe mondiale. Ce navire de recherche permettra de promouvoir l'importance de la science arctique et d'œuvrer au développement durable de la

région arctique. En outre, le Japon reste déterminé à former la prochaine génération de scientifiques et d'ingénieurs à l'utilisation de ce navire de recherche et prévoit de développer des collaborations plus approfondies avec ses partenaires internationaux.

- **The Arctic Challenge for Sustainability II (ArCS II)**

L'ArCS II est un projet national phare pour la recherche japonaise sur l'Arctique. Visant à favoriser la concrétisation d'une société durable, le projet ArCS II encouragera la recherche avancée pour comprendre l'état actuel et le processus des changements environnementaux dans l'Arctique. Il a également vocation d'améliorer les prévisions météorologiques et climatiques afin d'évaluer l'impact des changements environnementaux rapides dans l'Arctique sur la société humaine, y compris au Japon, et ainsi appliquer les résultats de cette recherche au sein de la société.

Union Européenne

L'Union européenne coordonne un nombre important de projets consacrés à la recherche polaire. Aujourd'hui, elle compte 139 projets en Arctique et 55 en Antarctique pour des budgets respectifs de 372 millions et 115 millions d'euros. Les projets sont répartis sous l'égide des programmes Horizon 2020 et Horizon Europe.

Horizon 2020

- **AI-ARC**

AI-ARC est un programme de recherche et d'innovation financé par l'Union européenne. Il vise à développer l'utilisation de l'intelligence artificielle, notamment le système de Virtual Control Room (VCR), dans l'objectif d'assurer la sécurité et la sûreté en mer Arctique en facilitant les capacités de prise de décision et de communication dans la région.

Pays participants: Allemagne, Espagne, Finlande, France, Irlande, Islande, Italie, Norvège, Royaume-Uni, Suède, Türkiye.

- **All-Atlantic Ocean Research and Innovation (AAORIA)**

L'Alliance atlantique pour la recherche et l'innovation océaniques (AAORIA), outil majeur de la diplomatie européenne en matière d'océanographie, inclut dans son mandat renouvelé une

dimension "pôle à pôle" qui peut rassembler une large communauté atlantique pour travailler à des objectifs communs, y compris la recherche et l'innovation polaires. Au cours de la première décennie de l'Alliance, une série de projets polaires ont été soutenus par l'Union européenne à hauteur de 83 millions d'euros.

Pays participants : Afrique du Sud, Allemagne, Argentine, Belgique, Brésil, Espagne, France, Portugal.

- **ArcticPassion**

L'ArcticPassion est un projet pan-arctique dont l'objectif principal est la cocréation et la mise en œuvre d'un système d'observation intégré cohérent de l'Arctique : un système de systèmes d'observation pan-arctique (AOOS).

Pays participants : Allemagne, Belgique, Canada, Corée du Sud, Danemark, États-Unis, Finlande, France, Inde, Islande, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Russie, Suède, Suisse.

- **Beyond EPICA**

Beyond EPICA est une mission européenne ayant pour ambition l'extraction de carottes de glace en Antarctique afin d'étudier l'évolution du climat depuis la transition mi-pléistocène (entre 900 000 et 1.2 million d'années) et de comprendre les relations de cause à effet mises en œuvre dans le changement climatique.

Pays participants : Allemagne, Belgique, Danemark, France, Italie, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

- **CRiceS H2020**

CRiceS (Climate Relevant interactions and feedbacks: the key role of sea Ice and Snow in the polar and global climate system) a pour mission de contribuer à l'étude du rôle des processus polaires, tels que les océans, la glace et les manteaux neigeux dans le système climatique. Le projet rassemble 20 équipes de recherche internationale venant d'Europe, du Canada, d'Afrique du Sud et d'Inde.

Pays participants : Afrique du Sud, Allemagne, Canada, Finlande, France, Inde, Islande, Italie, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

- **FACE-IT**

Le programme FACE-IT a pour mission d'assurer la gestion adaptative des écosystèmes socio-écologiques des fjords arctiques face à l'accélération de l'effondrement de la cryosphère et l'évolution de la biodiversité dans la région. Il réunit 14 institutions provenant de 7 pays différents.

Pays participants : Allemagne, Canada, Chine, Danemark, Etats-Unis, France, Norvège.

- **FORCeS**

FORCeS est un projet dont la mission principale est de comprendre les impacts du forçage radiatif des aérosols anthropiques sur le climat. Les recherches et données collectées par les scientifiques européens dans le cadre du projet sont communiquées aux décideurs politiques et acteurs majeurs de la région.

Pays participants : Autriche, Allemagne, Espagne, Finlande, France, Grèce, Italie, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

- **EU-PolarNet**

L'EU-PolarNet2 réunit 20 pays européens représentés par 22 instituts de recherche multidisciplinaires dans le but de promouvoir la science, améliorer les infrastructures polaires et créer de nouveaux partenariats internationaux pour la recherche et les opérations polaires. Il est financé par le programme Horizon 2020 de l'Union européenne et travaille en étroite collaboration avec le European Polar Board. Le projet coordonne également le EU Polar Cluster.

Pays participants : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Danemark, Espagne, Estonie, France, Îles Féroé, Italie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suisse, Turquie.

- **INTERACT**

INTERACT est un projet d'infrastructure européen évoluant sous l'égide du EU Polar Cluster. Il vise à construire une infrastructure partagée de stations de recherche terrestres en Arctique pour identifier, comprendre, suivre et prévoir les changements environnementaux en Arctique et informer les décideurs sur leurs impacts sociétaux.

Pays participants : Allemagne, Autriche, Canada, Etats-Unis, Danemark, Finlande, France, Îles Féroé, Islande, Italie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, République Tchèque, Royaume-Uni, Russie, Suède.

- **Multiscales and Critical Transitions in the Earth System (CriticalEarth)**

CriticalEarth est un programme financé par l'Union européenne ayant pour objectif d'entraîner 15 jeunes scientifiques à analyser les risques des évolutions climatiques. Les données collectées sont utilisées dans le but de prédire et d'éviter l'irréversibilité du changement climatique. Le réseau de chercheurs travaille en étroite collaborations avec des institutions multidisciplinaires, gouvernementales comme non-gouvernementales.

Pays participants: Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, France, Italie, Norvège, Nouvelle Zélande, Royaume-Uni.

- **Nunataryuk**

Nunataryuk est un projet de recherche international réunissant 26 partenaires de 12 pays pour comprendre les impacts du dégel du pergélisol sur le climat mondial et sur les populations de l'Arctique.

Pays participants : Allemagne, Autriche, Belgique, Canada, Danemark, Finlande, France, Islande, Italie, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Suède.

- **PROTECT**

PROTECT est un projet financé dans le cadre du EU Polar Cluster. Il vise à comprendre et modéliser les interactions entre l'atmosphère, l'océan et la glace de mer dans le but d'améliorer les projections de la montée du niveau de la mer.

Pays participants: Allemagne, Belgique, Danemark, France, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suisse.

- **Southern Ocean Carbon and Heat Impact on Climate (SO-CHIC)**

L'initiative So-Chic (Southern Ocean Carbon and Heat Impact on Climate) a pour mission d'analyser les processus physiques mis en œuvre dans l'absorption des émissions de carbone anthropiques par l'Océan et de comprendre leur impact global sur le réchauffement climatique. L'initiative est financée par la Commission Européenne pour une durée de 4 ans et est coordonnée par l'Université Sorbonne (France).

Pays participants: Afrique du Sud, Allemagne, France, Irlande, Italie, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

- **Tipping Points in Antarctic Climate Components (TiPACCs)**

TiPACCs est un projet de recherche dont le principal objectif est de comprendre la contribution de la glace de mer antarctique au niveau moyen de la mer. Les scientifiques européens ont pour mission d'analyser les points de bascule des différents composants du climat en Antarctique.

Pays participants : Allemagne, Danemark, France, Norvège, Royaume-Uni.

- **Tipping Points in the Earth System (TiPES)**

TiPES est un consacré à l'analyse des points de bascule au cours desquels les sous-systèmes de la Terre ont été modifié et à l'amélioration de la modélisation des transitions climatiques. Leur étude contribue à prédire les changements climatiques futurs et en déterminer les facteurs anthropiques.

Pays participants : Allemagne, Belgique, Espagne, France, Italie, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suisse.

Horizon Europe

- **ACCIBERG**

L'Arctic Cross-Copernicus forecast for sea ice and iceBERGs (ACCIBERG) est un projet coordonné par l'EU Polar Cluster avec pour objectif d'améliorer les prévisions de la glace de mer et des icebergs en Arctique grâce aux données collectées par les satellites du programme Copernicus. Les prévisions seront mises à disposition des acteurs de différents secteurs comme la pêche, le tourisme de croisière ou encore des communautés locales.

Pays participants : Danemark, France, Italie, Norvège, Royaume-Uni, Türkiye.

- **Explaining and Predicting the Ocean Conveyor (EPOC)**

EPOC (Explaining and Predicting the Ocean Conveyor) est un projet visant à étudier l'impact de la circulation méridienne du retournement de l'Atlantique (Atlantic meridional overturning circulation) sur la météo et le changement climatique.

Pays participants : Allemagne, Canada, Etats-Unis, France, Norvège, Royaume-Uni.

- **Mission Restore our Ocean and Waters by 2030**

La mission de l'UE "Restore our Ocean and Waters" comprend un phare sur l'Atlantique et l'Arctique. Elle soutient une large mobilisation pour protéger et restaurer la biodiversité et les écosystèmes des eaux marines et intérieures, réduire la pollution et promouvoir une économie bleue neutre en carbone. Le programme Horizon Europe a déjà investi plus de 350 millions d'euros en 2021-2023 dans cette mission. Le jumeau numérique de l'océan incluant les pôles, dont le prototype européen est annoncé pour 2024 dans le cadre de cette mission de l'Union européenne, constitue également un investissement européen important.

Pays participants: Albanie, Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Géorgie, Grèce, Hongrie, Îles Féroé, Irlande, Israël, Italie, Lettonie, Lituanie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Tunisie, Türkiye, Ukraine.

- **OCEAN-ICE**

OCEAN-ICE est un projet dont la mission est d'évaluer les impacts des processus clés de l'Inlandsis antarctique et de l'Océan Austral sur la planète, à travers leur influence sur l'élévation du niveau de la mer, la formation des eaux profondes, la circulation océanique et le climat.

Pays participants: Allemagne, Belgique, Danemark, France, Italie, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

- **Sustainable Blue Economy Partnership (SBEP)**

Le partenariat pour une économie bleue durable (SBEP) est une collaboration entre l'Union européenne et des programmes nationaux dont le financement s'élève à 450 millions d'euros. Le programme contribue à une observation et à une surveillance soutenue et continues des activités maritimes et des caractéristiques biologiques, chimiques, physiques, géologiques et hydrologiques des écosystèmes océaniques. La recherche tente de combler les principales lacunes en matière de connaissances, qui sont essentielles pour les évaluations de base et les projections concernant la santé des océans et l'atténuation du changement climatique et de l'acidification des océans.

Pays participants: Allemagne, Belgique, Brésil, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Îles Féroé, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Slovénie, Suède, Türkiye.

Pays-Bas

- **Consortium néerlandais pour la cryosphère et le changement climatique**

Ce projet permettra de cartographier les changements dans les deux régions polaires et d'indiquer comment ces changements affectent les Pays-Bas, notamment en termes d'élévation du niveau de la mer et de probabilité d'apparition de niveaux d'eau extrêmement élevés. Il est le fruit de la collaboration entre l'Université d'Utrecht, l'Université de Groningen, et l'Université de technologie de Delft.

- **NWO-NPP**

Le Programme de recherche polaire néerlandais, géré par l'Organisation néerlandaise de la recherche scientifique (NWO), soutient la recherche scientifique aux pôles dans le projet NPP [Programme néerlandais des polaires], y compris les régions de la cryosphère. Les chercheurs néerlandais ont participé à des expéditions polaires et à des projets de recherche collaboratifs internationaux pour étudier les glaciers, la banquise et d'autres aspects de la cryosphère.

Pologne

- **Cryosphere Integrated Observatory (CRIOS)**

CRIOS (Cryosphere Integrated Observatory - Network on Svalbard) est un réseau d'observation automatisé (avec transfert des données en temps réel) pour le suivi multi-proxies en continu des glaciers au Svalbard occidental en partenariat avec la Norvège (SIOS-KC).

- **FROST**

FROST est un projet d'enregistrement des cryo-séismes au niveau des masses glaciaires (Svalbard) à l'aide d'une nouvelle génération de détecteurs sismologiques (fibres optiques). Le projet est porté par l'Académie polonaise des sciences, l'Université de Tromsø (Norvège) et la fondation norvégienne de recherche NORSAR.

PROGRAMMES DE COOPERATION INTERNATIONALE

Sous l'égide de l'Agence Spatiale Européenne (ESA)

- **Arctic + Salinity**

Le projet Arctic + Salinity contribue à la mesure de la salinité de la mer en surface et à l'analyse des changements des flux d'eau douce dans la région arctique.

Pays participants : Espagne, Norvège, Royaume-Uni.

- **CIMR L2PAD**

Le CIMR (Copernicus Imaging Microwave Radiometer) est une mission visant à observer la température de la surface de la mer, de la concentration de la glace de mer et de la salinité de la surface de la mer à l'aide d'un radiomètre à micro-ondes dans la région arctique.

Pays participants : Allemagne, Danemark, Espagne, États-Unis, Finlande, France, Norvège, Pays-Bas.

- **Southern Ocean Freshwater (SO-FRESH)**

SO-FRESH est un projet financé par l'Agence Spatiale Européenne dans le cadre du Polar Cluster Initiative. Il vise à améliorer notre compréhension des changements de la glace de mer, de mesurer l'impact de la fonte de la glace de mer sur les littoraux et d'analyser les processus de formation des eaux profondes.

Pays participants : Espagne, Royaume-Uni.

Sous l'égide de l'International Association of Cryospheric Sciences (IACS)

- **Randolph Glacier Inventory (RGI)**

Le Randolph Glacier Inventory (RGI) rassemble des images spatiales des glaciers terrestres dans le but d'étudier et de collecter annuellement des données sur les évolutions de leur volume et leur élévation et les réponses de la cryosphère au forçage climatique. Ces données sont collectées par le groupe de travail du Randolph Glacier Inventory and Infrastructure for Glacier Monitoring, organe de l'International Association of Cryospheric Sciences (IACS).

Pays participants: Allemagne, Autriche, Espagne, États-Unis, France, Japon, Royaume-Uni, Suisse.

Sous l'égide du Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR)

- **Antarctic Geospace and Atmosphere Research (AGATA)**

L'Antarctic Geospace and Atmosphere Research (AGATA) vise à surveiller et étudier l'atmosphère et l'espace géospatial en Antarctique dans le but de mieux comprendre les interactions physiques Soleil-Terre et leurs impacts sur les régions polaires.

Pays participants: Afrique du Sud, Allemagne, Argentine, Belgique, Brésil, Canada, Chine, Corée du Sud, États-Unis, Finlande, France, Hongrie, Italie, Japon, Norvège, Suède, Royaume-Uni, Russie, Ukraine.

- **Antarctic Permafrost and Soils (ANTPAS)**

L'Antarctic Permafrost, Soils and Periglacial Environments est un groupe d'experts dont la mission est de développer, via une coordination internationale, une base de données en ligne et un système d'observation des sols et pergélisols en Antarctique.

Pays participants: Afrique du Sud, Espagne, États-Unis, Italie, Nouvelle Zélande, Russie.

- **Antarctic RINGS**

RINGS est un groupe d'action visant à collecter des données topographiques précises de l'écoulement de glace en Antarctique. L'initiative a également pour objectif d'améliorer les prédictions concernant le retrait de la glace de mer, de mieux quantifier les interactions entre la glace et l'océan grâce à une meilleure connaissance bathymétrique et d'étudier l'hydrologie et la géologie interglaciaires dans la région.

Pays participants: Allemagne, Australie, Belgique, Chine, Corée du Sud, Danemark, Espagne, États-Unis, Inde, Italie, Japon, Norvège, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Russie, Suisse.

- **ANT-ICON**

L'Integrated Science to Inform Antarctic and Southern Ocean Conservation (ANT-ICON) est un programme ayant pour mission de répondre à des questions scientifiques fondamentales concernant la conservation et la gestion de l'Antarctique et de l'Océan Austral. Il se concentre

sur la recherche visant à conduire et informer la prise de décision internationale et le changement des politiques publiques.

Pays participants : Afrique du Sud, Argentine, Canada, Chili, Corée du Sud, Espagne, France, Norvège, Nouvelle Zélande, Royaume-Uni, Uruguay.

- **International collaboration effort for improving paleoclimate research (ICEPRO)**

L'International Collaboration Effort for Improving Paleoclimate Research dans l'Océan Austral a pour mission d'améliorer notre compréhension des interactions passées entre l'océan, la glace et la terre en comparant les observations et études paléo-environnementales internationales actuelles et passées à travers une collaboration scientifique internationale et des expéditions multilatérales en Antarctiques.

Pays participants : Allemagne, Australie, Corée du Sud, Espagne, États-Unis, France, Inde, Italie, Japon, Nouvelle Zélande, Royaume-Uni.

- **INStabilities and Thresholds in ANTArctica (INSTANT)**

Le programme INSTANT vise à quantifier la contribution de l'inlandsis antarctique aux changements passés et futurs du niveau de la mer à l'échelle mondiale. Il englobe les géosciences, les sciences physiques et les sciences biologiques, la manière dont les interactions entre l'océan, l'atmosphère et la cryosphère ont influencé les calottes glaciaires dans le passé, et ce que l'on peut en attendre à l'avenir, en mettant l'accent sur la quantification des contributions au changement du niveau de la mer à l'échelle mondiale.

Pays participants : Allemagne, Australie, Bulgarie, Canada, Danemark, Espagne, États-Unis, France, Italie, Japon, Norvège, Nouvelle Zélande, Royaume-Uni.

- **Near-term variability and prediction of the Antarctic Climate (ANTCLIM NOW)**

AntClim Now est un programme de recherche réunissant des scientifiques du monde entier afin d'étudier la prévision des conditions à court terme dans le système climatique de l'Antarctique sur des échelles de temps allant de quelques années à plusieurs décennies avec une approche intégrée, allant au-delà des projections climatiques du système physique pour considérer l'environnement antarctique dans son ensemble.

Pays participants : Australie, Brésil, Chili, Chine, Corée du Sud, Espagne, États-Unis, Inde, Malaisie, Nouvelle Zélande, Portugal, Royaume-Uni.

- **Southern Ocean Observing System**

Le Southern Ocean Observing System (SOOS) est une initiative conjointe du SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research) et du SCOR (Scientific Committee on Oceanic Research) afin de créer un pont entre ces deux communautés. Le SOOS est hébergé à l'IMAS et a pour mission principale l'observation de l'Océan Austral. L'une des missions scientifiques du SOOS est la compréhension et la quantification de l'état et de la variabilité de la cryosphère de l'Océan Austral.

Pays participants: Afrique du Sud, Allemagne, Argentine, Australie, Brésil, Chili, Chine, Corée du Sud, États-Unis, France, Inde, Italie, Japon, Nouvelle-Zélande, Norvège, Royaume-Uni, Russie, Suède.