



INSTITUT
POLAIRE
FRANÇAIS
PAUL-ÉMILE VICTOR

RAPPORT
D'ACTIVITÉ

2025

CAMPAGNE D'ÉTÉ 24/25



LES LIEUX
D' ACTIONS
DE L' INSTITUT
POLAIRE

Océan
Atlantique Sud

CERCLE POLAIRE ANTARCTIQUE

Océan
Austral

Pôle Sud

CONCORDIA

Dôme C

Océan
Austral

DUMONT D'URVILLE

Archipel de
Pointe-Géologie

ROBERT GUILLARD

Cap Prud'homme

ANTARCTIQUE

ARCTIQUE

NOUVELLE-
ZÉLANDE

CANADA

MADAGASCAR

Île de
la Réunion

Pôle Nord

STATION AWIPEV
Archipel du Svalbard

Îles Crozet

ÎLES
SUBANTARCTIQUES

Îles Kerguelen

Île Amsterdam

Île Saint-Paul

GROENLAND

ISLANDE

NORVÈGE

Océan
Atlantique Nord

SOMMAIRE

ÉDITORIAL	4
LA SCIENCE SOUTENUE PAR L'INSTITUT POLAIRE	6
• Le projet AWACA	8
• L'Interprojet « Influenza aviaire »	16
• Le projet PARI	28
LA LOGISTIQUE ET LA TECHNIQUE	34
• Antarctique	36
• Subantarctique	46
• Arctique	54
INFORMATIONS GÉNÉRALES	58
• Organigramme	60
• Missions du GIP	62
• Instances et représentations	64
• Budget	68
• Effectifs et recrutements	69
• Communication	72
PARTENAIRE	80
• Océanopolis	81
PROJETS SCIENTIFIQUES SOUTENUS PAR L'INSTITUT POLAIRE	84
• Appel à projets	86
• Les nouveaux projets	87
• Liste des projets soutenus	95

EDITORIAL

La saison polaire 2024-2025 aura été hors norme à bien des égards, nécessitant adaptabilité, réactivité, et forte symbiose des personnels de l'Institut polaire et des équipes scientifiques. La lente progression de *L'Astrolabe*, qui aura mis 14 jours pour atteindre la station de Dumont d'Urville lors de la première rotation de la saison, ne fut finalement que le premier épisode d'une année d'activités où les imprévus seront devenus la norme. Cette saison polaire est aussi marquée par **l'arrivée de la grippe aviaire dans les îles subantarctiques.** Source de nouvelles questions, cette épizootie aura également été l'objet de nombreux défis, organisationnels, logistiques, et scientifiques dans les archipels de Crozet et de Kerguelen. Mobilisant les ressources humaines et les expertises de différentes équipes scientifiques, une équipe projet s'est constituée autour de cette thématique émergente dans les australes. Cette capacité de mobilisation et de réaction des équipes, depuis la métropole au terrain, doit être soulignée. Une reprogrammation de la campagne d'été fut nécessaire, induisant de nombreuses annulations de missions de terrain dans les îles subantarctiques en raison de cette épizootie, et des restrictions d'activités afin de limiter le potentiel de transfert du pathogène entre les colonies animales. Sous impulsion des Terres Australes et Antarctiques françaises, la création de la cellule d'expertise épidémiologique a permis de guider les modalités de conduite des activités sur le terrain, permettant la production de nouvelles connaissances écoépidémiologiques sur ce sujet 'grippe aviaire', quand d'autres pays avaient pu faire le choix de fermer tout accès au terrain. Les échanges riches de cette cellule auront permis la réalisation de travaux interdisciplinaires de grande qualité.



Îles Crozet

ÎLES SUBANTARCTIQUES

Îles Kerguelen

Île Amsterdam

Île Saint-Paul

Hors norme, **l'incendie de l'île Amsterdam** qui s'est déclaré à la mi-janvier 2025 et qui aura nécessité l'évacuation des 31 personnels, l'est également. Les conséquences sont majeures pour les observatoires à long terme, par exemple en chimie de l'atmosphère, magnétisme, sismologie, ou encore ornithologie. Ici encore, cet événement ne doit pas non plus occulter les conséquences humaines de cet hivernage avorté, de cette aventure humaine brisée alors que l'hivernage se mettait en place.

De cette saison où les imprévus hors normes sont devenus norme, de nombreux succès doivent également être mis en avant : la campagne de forage du projet Beyond Epica, qui est parvenu à atteindre de la glace datant de plus d'1,2 million d'années grâce au forage d'une carotte de 2 800 mètres de long dans la calotte antarctique ; le projet AWACA, avec un raid scientifique de 50 jours.

La période 2024-2025 fut également marquée par de nombreux changements organisationnels porteurs d'avenir et respectant l'héritage de l'Institut. L'arrivée de nouvelles personnes aux compétences et aux expériences variées, va accompagner le développement de l'Institut et contribuer à écrire la prochaine page de son histoire. Les collaborateurs qui ont quitté l'Institut durant cette période sont également salués et remerciés pour leur engagement et leur précieuse contribution au rayonnement de l'IPEV. Nous adressons ainsi de chaleureux remerciements à Yan Ropert-Coudert pour son investissement comme directeur de l'Institut polaire français. Son engagement déterminé pour porter la voix des sciences polaires auprès des ins-

Directeur de l'Institut polaire français

David RENAULT



tances gouvernementales et des organismes de tutelle a renforcé la reconnaissance et la place de ces recherches dans les priorités nationales. Nous remercions également Nathalie Metzler qui, suite au départ de Yan au cours de l'hiver 2025, a assuré la direction par intérim avec engagement et a permis d'assurer la continuité des missions de l'Institut.

Cette période de transition s'ouvre désormais sur un contexte plus large de restructuration de l'Institut, avec **l'annonce le 30 juin 2025 de l'intégration de l'Institut polaire français à l'Ifremer.** Ce rapprochement stratégique vise à renforcer les synergies entre recherches polaires et océanographiques. Un nouveau chapitre s'ouvre pour l'Institut, et ma nomination comme directeur le 11 juillet 2025 qui s'inscrit dans un objectif de développement de l'appui de l'Institut polaire français aux sciences polaires.

A l'issue de cette saison, nous nous tournons donc vers l'avenir. Des échanges structurants seront menés dans les semaines et mois à venir afin de moderniser nos moyens d'appui à la science et d'intégrer des visions des plans d'investissements à moyen et long termes. **Ces réformes doivent conduire à un meilleur accompagnement des équipes scientifiques dans leurs capacités à affronter les nombreux défis environnementaux auxquels nous faisons face.**

Pôle Nord

STATION AWIPEV
Archipel du Svalbard

GROENLAND



LA SCIENCE

soutenue par
l'Institut polaire



un défi pour comprendre le cycle de l'eau en Antarctique

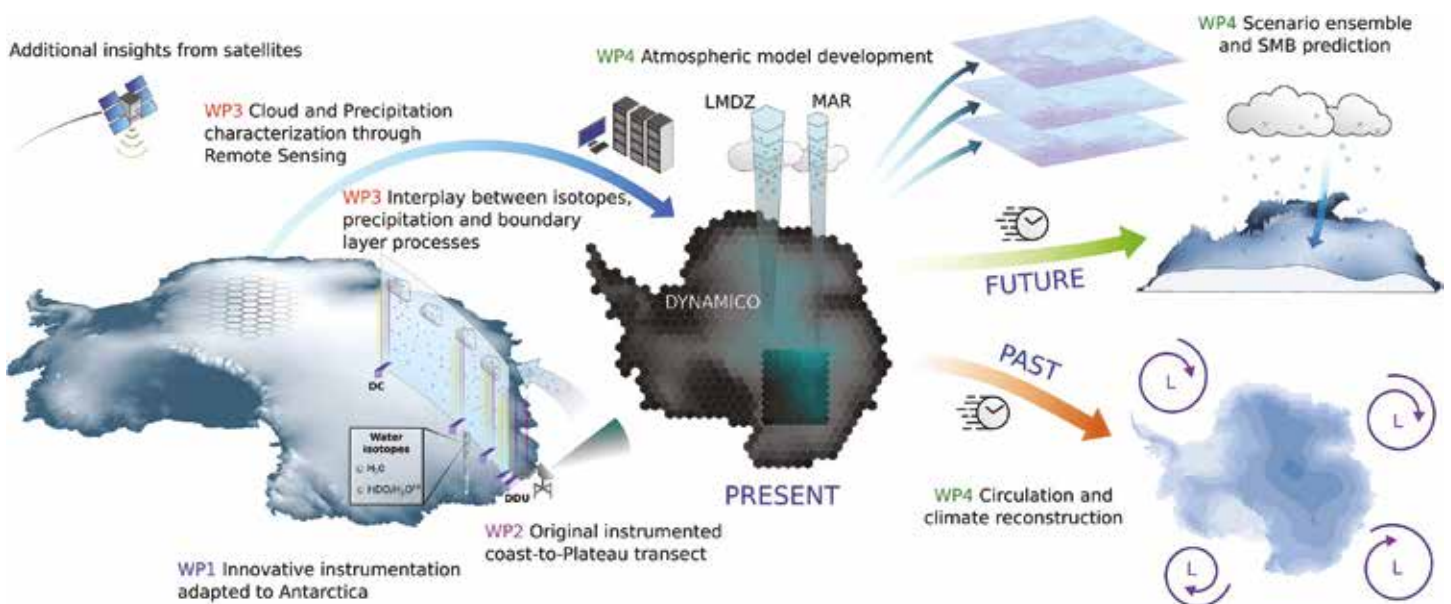
RÉSUMÉ

Le projet AWACA (Atmospheric Water Cycle over Antarctica) est le fruit d'un travail collectif, démarré en 2019 et regroupant de nombreux acteurs : les équipes CNRS partenaires du projet, l'EPFL, le CEA, l'Ecole Polytechnique de Paris et l'Institut polaire français. Il vise à comprendre le cycle de l'eau en Antarctique en associant mesures de terrain et modélisation à travers toute la colonne troposphérique.

Pour obtenir les mesures de terrain, des plateformes d'observation pleinement autonomes ont été conçues puis déployées sur plusieurs

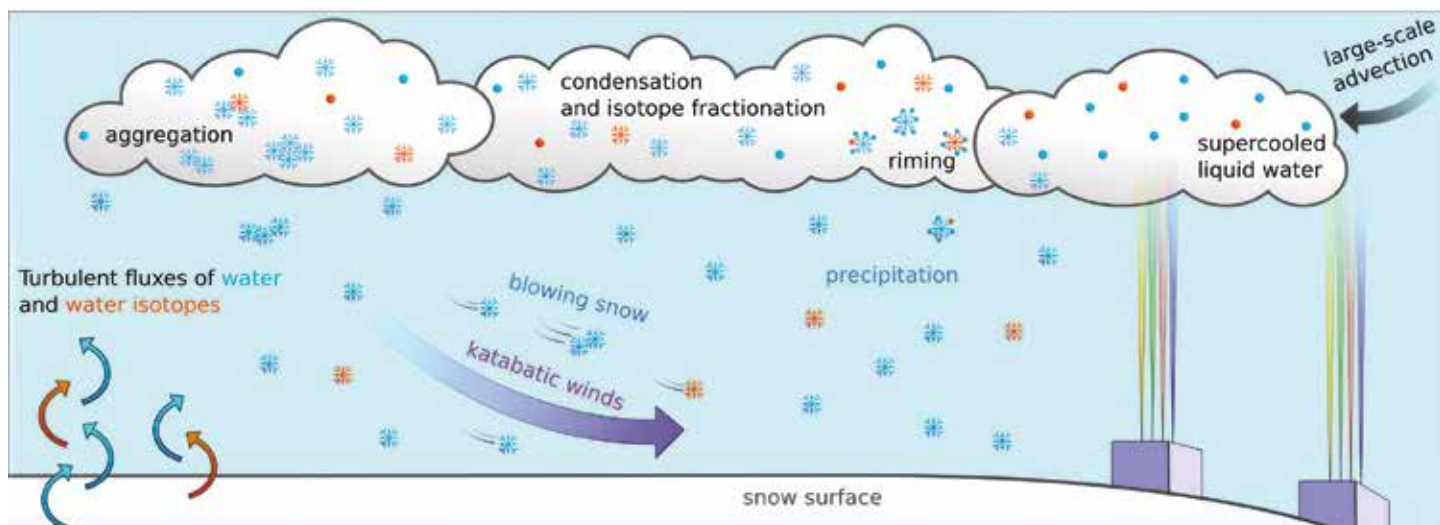
sites le long d'un transect de plus de 1 100 km, entre la station Dumont d'Urville et la station Concordia, suivant les trajectoires type des masses d'air transportant l'humidité en Antarctique.

Ce projet illustre la convergence entre l'innovation scientifique et les performances techniques et logistiques. Les premières données obtenues ouvrent la voie à une meilleure compréhension des processus de flux d'eau et des compositions isotopiques et microphysiques en Antarctique.



Représentation graphique du projet AWACA Présent, passé et futur.

Processus isotopiques et microphysiques dans la colonne troposphérique



Contexte et enjeux scientifiques

Lauréat d'un Synergy Grant du Conseil européen de la recherche (ERC), le projet AWACA (Atmospheric WATER Cycle over Antarctica : past, present & future) prolonge les programmes internationaux dédiés à la compréhension du climat polaire (CALVA, APRES3, ISO-RADE). Il vise à combler un manque dans les modèles climatiques existants : la représentation des processus microphysiques responsables de la formation des nuages et des précipitations. L'analyse simultanée de la vapeur d'eau, de la neige et de la composition isotopique de l'eau ($\delta^{18}\text{O}$, δD) permet d'identifier les mécanismes qui contrôlent la formation des précipitations et leur dépôt sur la calotte, directement liés au bilan de masse antarctique et à l'élévation du niveau des mers.

L'objectif du projet est donc de mieux caractériser la branche atmosphérique du cycle de l'eau en Antarctique, en étudiant comment l'eau circule, change d'état et interagit avec la glace et l'atmosphère au-dessus du continent le plus froid de la planète.

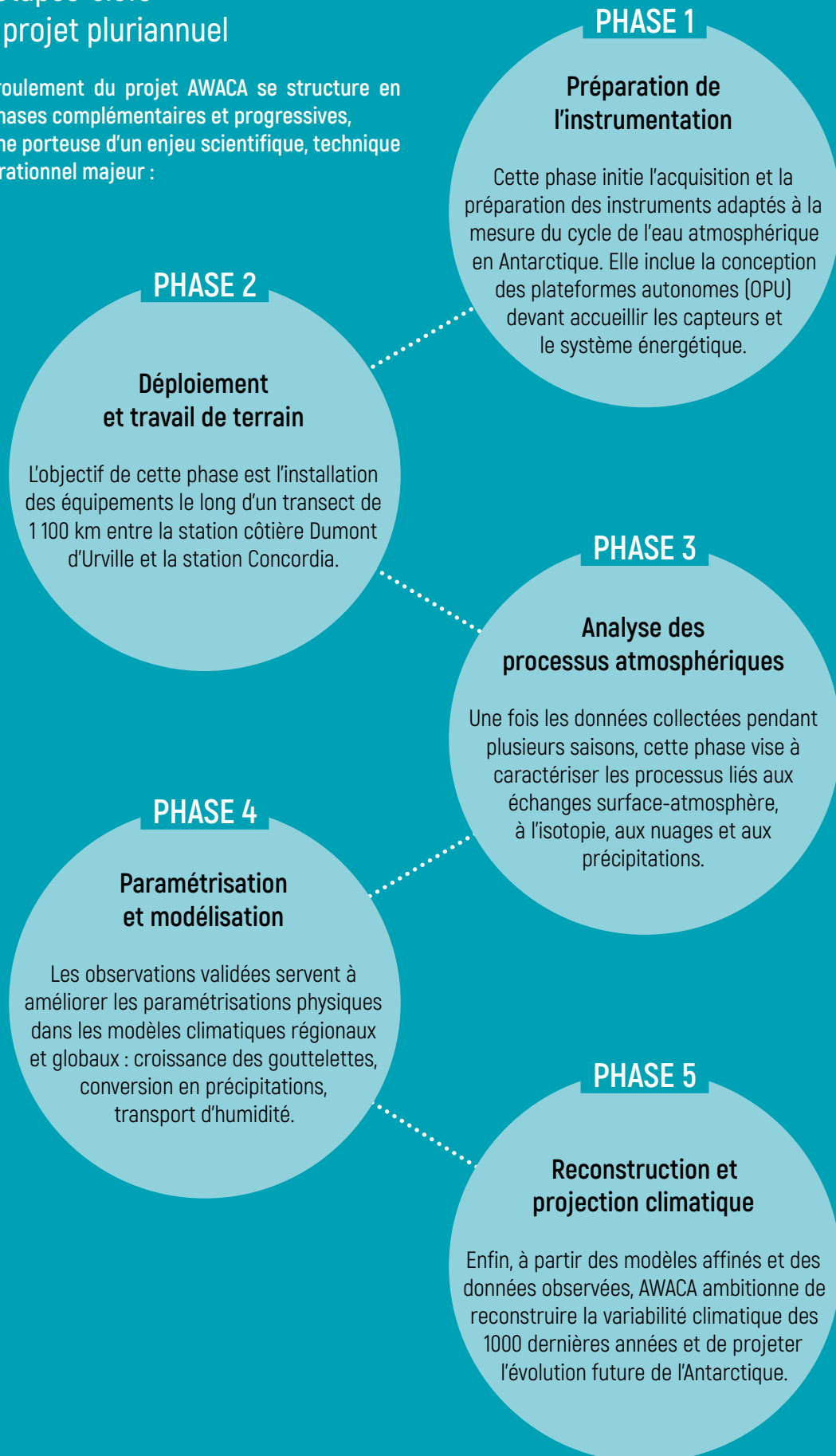
Pour atteindre cet objectif, AWACA requiert le déploiement d'un réseau inédit de cinq sites d'observation de la station Dumont d'Urville vers Concordia en passant par quatre plateformes autonomes (OPU) réparties sur ce transect de plus de 1100 km. Ce dispositif permettra, pour la première fois, de mesurer en continu et sur plusieurs saisons l'ensemble des processus du cycle hydrologique polaire, du littoral jusqu'au plateau intérieur.

Mise en place d'instruments novateurs pour le projet AWACA.
© Nicolas PERNIN



Les étapes-clefs d'un projet pluriannuel

Le déroulement du projet AWACA se structure en cinq phases complémentaires et progressives, chacune porteuse d'un enjeu scientifique, technique et opérationnel majeur :



Historique des phases 1 et 2

Les premières réflexions entre les partenaires scientifiques et techniques du projet AWACA remontent à 2019, avec pour ambition de concevoir un réseau d'observatoires autonomes capables d'opérer dans les conditions les plus extrêmes du continent antarctique. Dès cette phase initiale, les équipes de l'institut ont évalué la faisabilité logistique et technique d'un tel dispositif pour répondre aux ambitions du projet scientifique.

L'obtention du Synergy Grant de l'ERC en novembre 2020 a permis de concrétiser ces ambitions. Le 1^{er} septembre 2021, AWACA a officiellement débuté, marquant le lancement d'un vaste programme de développement technologique et instrumental mené conjointement par l'ensemble des laboratoires partenaires et l'Institut.

Pour relever ces défis, les équipes ont dû adapter ou développer des instruments scientifiques conçus à l'origine pour des conditions contrôlées, afin qu'ils puissent fonctionner de manière fiable dans un en-

vironnement particulièrement inhospitalier. La lutte contre le froid intense et le givre, la maîtrise de la consommation énergétique des instruments et la capacité à les piloter à distance ont constitué des enjeux majeurs. Un important travail de supervision à distance a été mis en place, permettant de contrôler les différents instruments depuis la métropole et de garantir un stockage sécurisé et redondant des précieuses données scientifiques collectées, malgré l'isolement et les conditions difficiles des plateformes.

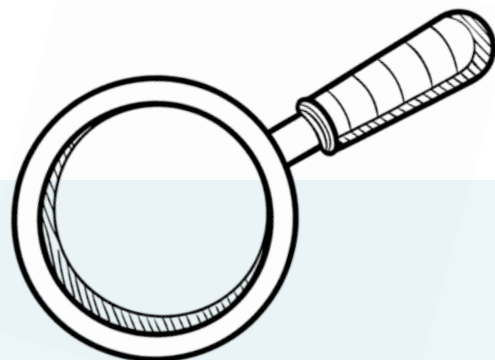
Entre 2021 et 2024, les équipes ont conçu, assemblé et testé les modules scientifiques et les systèmes d'énergie autonomes sur l'ensemble du territoire métropolitain. Le transport maritime des quatre Observation Platform Units (OPU) a ensuite été assuré vers l'Antarctique fin 2023, avant leur prédéploiement sur l'île du Lion durant la fin de la campagne d'été 2023-2024.

Zoom sur le déploiement des instruments

La saison antarctique 2024-2025 a marqué une étape clé le déploiement final des OPU le long du transect Dumont d'Urville - Concordia et le démarrage des premières mesures scientifiques.

Sur la station Dumont d'Urville, une équipe de l'EPFL, assistée par le service technique de la station, a installé et mis en service six instruments de télédétection, plus lourds et complémentaires des équipements des OPU installées sur le continent.

En parallèle, le raid scientifique AWACA a été conduit depuis la station Robert Guillard, mobilisant neuf personnes. Avec cinq membres des équipes scientifiques, trois techniciens et un médecin pour parcourir plus de 1 050 km. Ce convoi de 200 tonnes, composé de trois tracteurs, d'une dameuse et de plusieurs caravanes logistiques, a permis la mise en place de trois plateformes autonomes sur les sites D17, D47 et D85.



Enfin à Concordia, une quatrième OPU a été installée, consolidant le transect complet entre la côte et le plateau antarctique. Chaque plateforme abrite les instruments (radars, lidars, analyseurs isotopiques et stations météo) alimentés par un système d'énergie totalement autonome conçu pour résister à des températures extrêmes.

Malgré des conditions météorologiques difficiles et un calendrier contraint, la coordination entre les équipes a permis d'atteindre tous les objectifs fixés.

Ce déploiement représente une véritable prouesse logistique et technique, illustrant l'excellence opérationnelle de l'Institut polaire et la réussite d'un collectif unissant chercheurs, ingénieurs, et techniciens autour d'un même défi scientifique, il a ouvert la campagne de mesures pluriannuelle prévue de 2024 à 2028.



OPU de D85.
© Nicolas PERNIN

Défis techniques et innovations : le module d'énergie autonome AWACA

Au cœur de la technologie du projet AWACA se trouve un prototype inédit de module d'énergie autonome, conçu pour alimenter durablement les plateformes OPU malgré les contraintes liées au climat antarctique. **Ce système combine trois sources de production d'énergie : solaire, éolienne et pile à combustible au méthanol, associées à un stockage sur batteries lithium, pour garantir une puissance de plusieurs kilowatts et une autonomie totale pendant l'hiver austral.**

Jamais déployé auparavant en Antarctique, ce dispositif doit assurer le fonctionnement continu d'instruments complexes (radars, lidars, capteurs isotopiques, télécommunications) sans aucune intervention humaine possible. L'un des principaux défis résidait dans la cohabitation de technologies hétérogènes, initialement non prévues pour communiquer entre elles, et devant opérer dans un environnement à $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, soumis à des vents violents et à l'absence prolongée d'ensoleillement.

Plusieurs facteurs ont permis la réussite de ce développement technologique. Le premier tient à une connaissance approfondie du milieu polaire et du ter-

rain antarctique. Les équipements ont ainsi été adaptés pour fonctionner durablement bien au-delà des plages de fonctionnement prévues par les constructeurs, en s'appuyant sur le savoir-faire et l'expérience de l'Institut polaire français. Le deuxième facteur réside dans un compromis entre sobriété technologique et intégration d'innovations ciblées. Le choix de déployer, par exemple, des piles à combustible ou des batteries lithium constitue une véritable prise de risque, ces systèmes n'ayant jamais été testés auparavant dans un environnement aussi contraignant. Enfin, le succès du dispositif repose sur une intégration étroite et une communication intelligente entre les différents sous-ensembles, permettant aux sources d'énergie et aux équipements de se suppléer mutuellement en cas de défaillance, et garantissant ainsi la continuité du fonctionnement autonome.

La mise en service sur le terrain a constitué une étape clef du projet. Le calendrier contraint du projet n'avait pas permis de réaliser de test de fonctionnement complet avant le déploiement, ce qui a constitué une grande prise de risque et un challenge supplémentaire lors des mises en service. Malgré quelques difficultés au démarrage, notamment des problèmes

de synchronisation entre les sources d'énergie et des surtensions liées au freinage des éoliennes, le système a pu être stabilisé et exploité efficacement durant la saison estivale.

L'hiver 2025, en revanche, a révélé plusieurs limites. Nous avons constaté des chutes de tension liées au déficit d'ensoleillement, des pertes de communication et des défaillances ponctuelles des piles à combustible sur certains sites. Ces observations constituent un retour d'expérience capital. Elles orientent les évolutions prévues pour la prochaine campagne de maintenance qui compteront l'ajout d'éoliennes, une meilleure gestion des cycles de charge et l'automatisation accrue des bascules d'alimentation.

Malgré ces problématiques, la réussite de ce développement marque une étape majeure pour l'autonomie énergétique des observatoires polaires. Elle démontre la capacité de l'Institut et de ses partenaires à innover dans un environnement où chaque détail compte.

Membres de l'équipe du raid AWACA
© Nicolas PERNIN



Une aventure humaine et collective

Au-delà de son ambition scientifique, AWACA est avant tout une réussite collective, fruit d'un savoir-faire unique et de plusieurs années de collaboration étroite entre chercheurs, ingénieurs et techniciens.

Depuis les premières réflexions en 2019, les équipes ont uni leurs efforts pour transformer une idée ambitieuse en un réseau opérationnel d'observatoires autonomes capables de résister à l'environnement extrême de l'Antarctique.

Cette réussite s'appuie sur de nombreuses années de développement et de coordination entre les acteurs scientifiques et opérationnels.

La préparation méticuleuse, la rigueur technique et l'endurance des équipes ont permis de relever un défi inédit : installer et faire fonctionner des instruments de laboratoire dans des conditions extrêmes loin des stations traditionnelles.

Chaque phase du projet, de la conception des modules en métropole au transport maritime, jusqu'à l'installation sur le plateau antarctique a mis en lumière la synergie entre les expertises techniques et scientifiques.

Le déploiement 2024-2025 a marqué une étape importante avec la mise en service du réseau complet d'observatoires installé sur plus de 1 000 km de transect antarctique. Les prochaines saisons, jusqu'en 2028, prolongeront cette dynamique. Les équipes assureront la maintenance et l'exploitation scientifique du réseau pour approfondir l'étude du cycle de l'eau antarctique et affiner la compréhension du rôle du continent blanc dans l'évolution du climat global.

GLOSSAIRE

Isotope de l'eau :

Un isotope de l'eau est une molécule d'eau dans laquelle l'hydrogène et/ou l'oxygène est présent sous différentes formes isotopiques, c'est-à-dire des atomes du même élément ayant le même nombre de protons mais un nombre différent de neutrons, ce qui modifie légèrement leur masse.

Ces variations de masse, sans changer les propriétés chimiques de l'eau, sont utilisées comme traceurs naturels pour étudier le cycle de l'eau, l'origine des précipitations et l'évolution du climat.

Bilan de masse :

Le bilan de masse des glaciers en Antarctique correspond à la différence entre les gains de glace, principalement dus aux chutes de neige, et les pertes de glace, causées par la fonte, le ruissellement et le vêlage des icebergs.

Il s'agit d'un indicateur clé en recherche scientifique pour mesurer l'évolution des glaciers antarctiques et leur contribution à l'élévation du niveau de la mer

Installations électriques et informatiques pour la mise en place d'instruments novateurs du projet AWACA
© Nicolas PERNIN



Partenaires du projet



PI : Christophe GENTHON



PI : Alexis BERNE



PI : Thomas DUBOS



PI : Valérie Masson-Delmotte



Directeur : David Renault



European Research Council
Established by the European Commission

Ce projet a reçu un financement du Conseil européen de la recherche (ERC) dans le cadre du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne (convention de subvention n° 951596).



Mise en place d'instruments novateurs pour le projet AWACA.
© Nicolas PERNIN

L'INTERPROJET « INFLUENZA AVIAIRE »

Émergence et impact de l'influenza aviaire hautement pathogène dans les terres australes : la réponse scientifique

Auteurs

Thierry Boulinier¹, Christophe Barbraud²,
Jérémy Tornos¹, Mathilde Lejeune,
Aude Noiret^{1,3}, Augustin Clessin¹,
Tristan Bralet¹, Sara Boucheron¹,
Timothée Bonnet², Samuel Peroteau²,
Charly Bost², Francesco Bonadonna¹,
Antoine Stier³, Céline Le Bohec^{1,4},
Christophe Guinet².

¹CEFE, CNRS, Université Montpellier, IRD,
EPHE, Montpellier

²CEBC CNRS, Université La Rochelle,
Villiers-en-Bois

³IPHC, CNRS, Université de Strasbourg,
Strasbourg

⁴Centre Scientifique de Monaco, Monaco

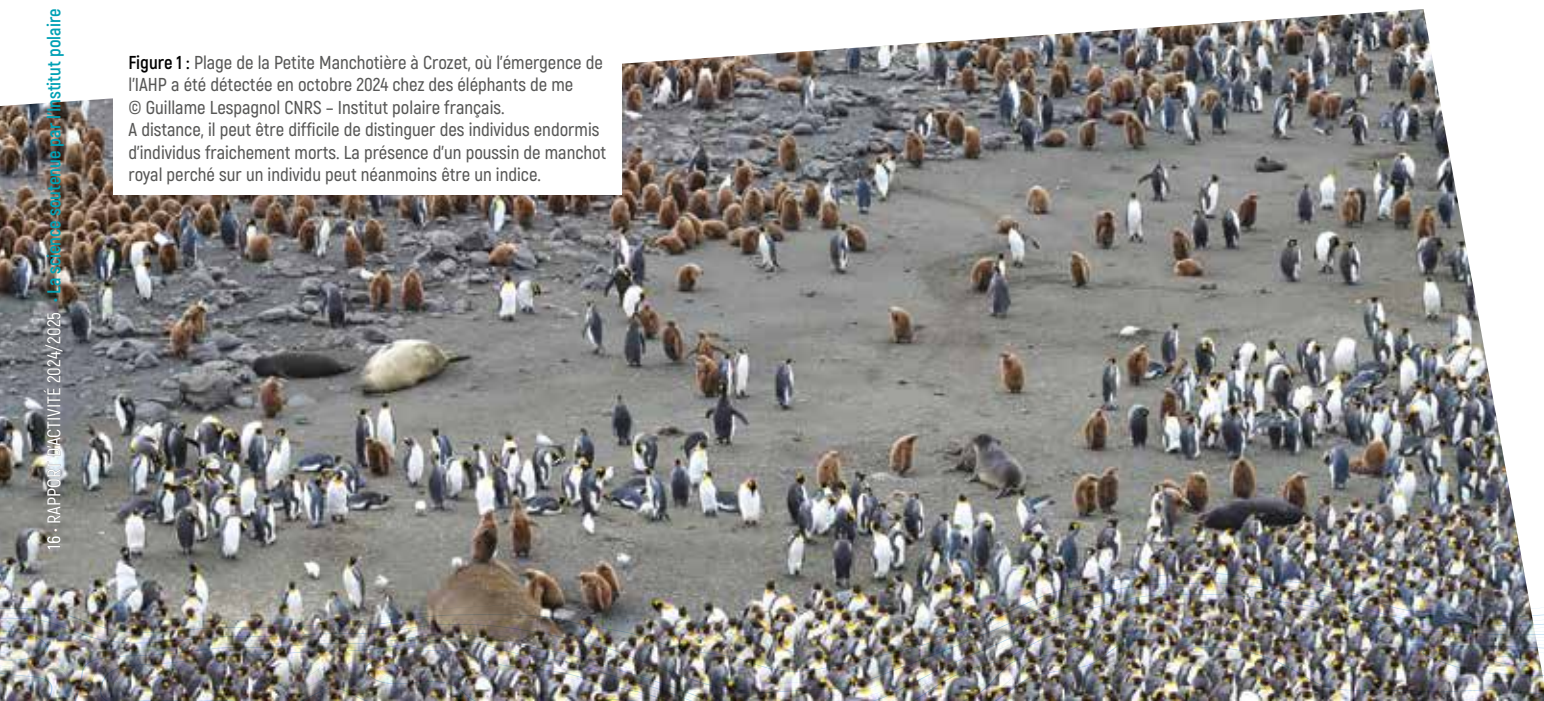
RÉSUMÉ

Les zones polaires sont le lieu de vie d'espèces d'oiseaux et de mammifères marins adaptées à des conditions extrêmes. Certaines de leurs populations sont menacées dans le contexte du changement planétaire global par le réchauffement climatique, l'exploitation des ressources marines et la présence d'espèces introduites. Depuis 2023, les populations de vertébrés du subantarctique et de l'Antarctique sont en plus menacées par l'arrivée au sud de l'Amérique du Sud du virus de l'Influenza aviaire hautement pathogène H5N1 du clade 2.3.4.4b. Ce virus a été responsable de mortalités massives dans certaines populations sauvages. Après l'arrivée du virus dans cette

zone géographique, le risque de dispersion à large échelle, notamment jusqu'aux Terres australes et antarctiques françaises (TAAF), avait été anticipé, ce qui a permis l'acquisition de données et échantillons importants. Les résultats obtenus depuis l'émergence du virus sur Crozet et Kerguelen au début de l'été austral 2024 permettent de souligner l'importance de mener des suivis à long terme sur ces thématiques, en combinant des plans d'échantillonnages multi-hôtes, multi-pathogènes et multi-sites et en intégrant une diversité d'approches, de l'écologie de l'immunité à l'écologie des populations.

Figure 1 : Plage de la Petite Manchoitière à Crozet, où l'émergence de l'IAHP a été détectée en octobre 2024 chez des éléphants de mer
© Guillaume Lespagnol CNRS – Institut polaire français.

A distance, il peut être difficile de distinguer des individus endormis d'individus fraîchement morts. La présence d'un poussin de manchot royal perché sur un individu peut néanmoins être un indice.



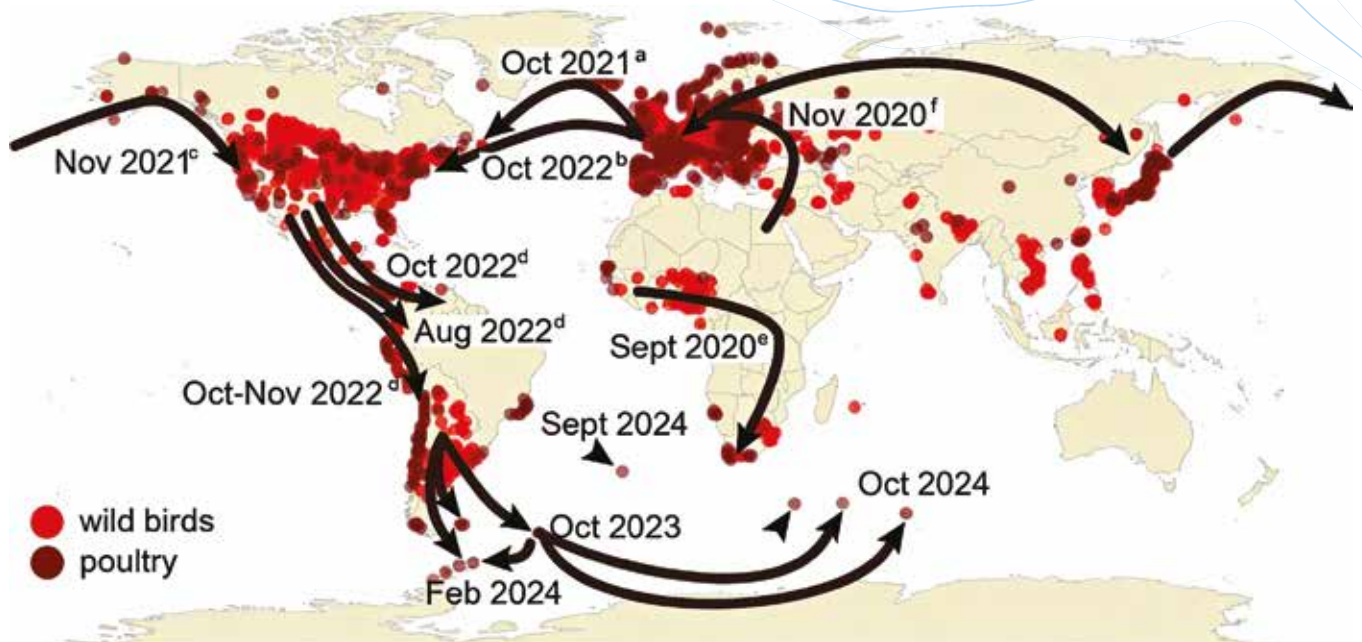


Figure 2 : Chronologie de l'expansion globale de la panzootie d'influenza aviaire hautement pathogène (<https://www.michellewille.com/avian-influenza-resources/>).

1. La panzootie qui menaçait

L'expansion continue du virus de l'Influenza Aviaire (Influenza A) Hautement Pathogène (IAHP) représente une menace majeure pour la faune sauvage, les animaux d'élevage et, en raison de son potentiel zoonotique, c'est-à-dire sa capacité de passer de l'animal à l'homme (et inversement), pour la santé humaine. Depuis son apparition chez les volailles en Chine en 1996, la lignée A/goose/Guangdong/1/96 (GsGd) du virus IAHP H5Nx a évolué pour se propager efficacement parmi un large éventail d'espèces d'oiseaux à l'échelle mondiale, provoquant des cas de mortalité massive sans précédent. Elle a été responsable de mortalités chez plus de 350 espèces sauvages et de millions de volailles. Elle a également causé la mort de centaines de personnes, avec des taux de létalité variant selon les variants du virus, les pays, les périodes et les types d'exposition. Aucun cas de transmission entre humains n'a néanmoins encore été signalé. Même si l'on aurait pu croire que les populations de la zone polaire sud soient épargnées grâce à leur isolement, le mode de vie colonial des espèces d'oiseaux marins et des pinnipèdes (éléphants de mer et otaries) les rend particulièrement sensibles à ce type de virus (Figure 1) [2]. Des premiers travaux de surveillance du virus de l'Influenza A dans les zones subantarctiques de l'océan Indien n'avaient apporté aucun élément suggérant une circulation du virus chez le manchot royal dans les années 1990 et 2000 [8][4].

Ces dernières années, le virus de l'IAHP a atteint l'Amérique du Nord via la voie migratoire transatlantique

après s'être propagé à travers l'Europe, mais aussi via l'océan Pacifique. Il s'est propagé à travers le continent nord-américain et, il a rapidement diffusé en Amérique du Sud, avec des effets dévastateurs sur les populations d'oiseaux marins et de pinnipèdes (Figure 2). Au printemps austral 2023, le virus de l'IAHP a atteint les îles subantarctiques et l'Antarctique, où il a été détecté pour la première fois chez des labbes subantarctiques (*Stercorarius antarcticus*) sur Bird Island, en Géorgie du Sud. Peu après, des cas ont été signalés chez des fulmars argentés (*Fulmarus glacialis*) et des albatros à sourcils noirs (*Thalassarche melanophris*) dans les îles Malouines, ainsi que chez plusieurs espèces de la péninsule antarctique, dont les manchots Adélie (*Pygoscelis adeliae*).

Après cela, le risque de dispersion à large échelle jusqu'aux Terres australes françaises, dans le sud de l'océan Indien, était attendu [10] et avait été anticipé. Les implications pratiques et écologiques de l'émergence du virus étaient néanmoins difficiles à imaginer, notamment pour les équipes qui n'étaient pas pleinement impliquées sur ces problématiques. L'équipe du projet ECOPATH-1151, pleinement investie à long terme sur les problèmes d'écoépidémiologie, avait commencé à considérer cette dimension, notamment dans le contexte d'un projet comparatif au niveau international entre les différentes îles subantarctiques (projet REMOVE_DISEASE, de l'appel d'offre BiodivRestore de Biodiversa/Water JPI). En parallèle des travaux réalisés dans les Terres australes françaises, un membre de cette équipe, Augustin Clessin, Doctorant au CEFE à Montpellier, avait notamment effectué des missions



Figure 3 : Mortalité massive d'albatros à sourcils noirs due à l'IHP dans la plus grande colonie de cette espèce au monde, sur l'île de Steeple Jason, aux îles Malouines, 2024.
© Photos Augustin Clessin et Odin Rumianowski, CNRS/Cornell University)

aux îles Malouines et en Géorgie du Sud en 2024 pour effectuer des prélèvements (Figure 3). Les analyses d'ARN viral issues de ces prélèvements, obtenus dans le cadre d'une collaboration entamée dès 2022 avec l'Université de Cornell aux États-Unis, KU Leuven en Belgique, et le Laboratoire National de Référence sur l'Influenza aviaire de l'ANSES à Ploufragan, avaient ainsi pu être utilisées pour commencer à explorer les processus de transmission au sein et entre populations d'hôtes plus ou moins éloignées. Ceci a permis d'être réactif lors de l'émergence du virus sur Crozet en octobre 2024, puis à Kerguelen le mois suivant (5). La coordination des travaux sur le sujet ayant été discutée au niveau international (10) et des groupes de spécialistes, incluant des membres de projets de l'Institut polaire, avaient produit des recommandations spécifiques quant aux conduites à tenir en cas d'émergence du virus dans une région (au niveau du Comité Scientifique pour la Recherche Antarctique [SCAR], (6), et de l'Agrément pour la Conservation des Albatros et Pétrels [ACAP], (11). Les recommandations portent en particulier sur les mesures à prendre pour la protection des personnels et la limitation des risques de dispersion du virus.

2. Une surveillance et des problématiques scientifiques anticipées

L'étude de l'écologie des interactions hôtes-pathogènes n'est pas nouvelle en zones polaires, avec des contributions fortes de plusieurs projets mis en œuvre par l'Institut polaire, dans l'Arctique et en subantarctique (1). Les systèmes insulaires polaires présentent des intérêts tout particuliers pour les études d'écologie des maladies infectieuses de par l'écologie des espèces de vertébrés marins coloniaux et la forte structuration spatiale de leurs populations au sein des îles et entre îles et archipels, qui permet notamment d'étudier les processus de transmission d'agents infectieux. Le projet ECOPATH-1151 aborde explicitement depuis 2015 l'écologie de la circulation des agents infectieux dans les populations de vertébrés marins du subantarctique, en particulier les relations entre la surveillance épidémiologique dans les populations sauvages, la compréhension des processus en jeu et les implications pour la gestion. Par des échantillonnages spatialisés des hôtes potentiels d'agents infectieux conduits à différentes échelles, en particulier au sein des îles et entre îles, les processus de dispersion d'agents infectieux peuvent être étudiés, ainsi que la transmission de certains agents au sein et entre populations et espèces d'hôtes. La notion d'échelle spatiale est cruciale en écologie des maladies infectieuses. Dans le cas concerné, la transmission d'un agent infectieux ne se fait sans doute pas de la même façon au sein d'une colonie de manchots qu'entre colonies de manchots. Dans le premier cas cela peut éventuellement se faire lors de contact entre individus, alors que dans le second cas, cela peut impliquer le déplacement de l'agent par une autre espèce, comme une espèce de



3

charognard. En parallèle des travaux de terrain, ceci a nécessité de mettre en place des approches d'épidémiologie moléculaire [7][3]. La possibilité de capturer et recapturer des individus permet d'étudier l'immunité des individus et sa dynamique vis-à-vis de leur exposition à des agents infectieux, voire aux vaccins administrés sur le terrain. La possibilité d'étudier finement les déplacements des individus en les équipant de loggers de type GPS ou GLS permet aussi de produire des données importantes pour mieux comprendre la circulation d'agents infectieux. L'intégration de ces divers types d'approches a en particulier été réalisée pour comprendre la situation exceptionnelle observée sur l'île Amsterdam, où le choléra aviaire tue chaque année massivement les poussins d'albatros à bec jaune (*Thalassarche carteri*) depuis plus de deux décennies.

La détection de l'émergence de maladies dans d'immenses territoires tels que les TAAF nécessite l'implication de nombreuses personnes travaillant sur les différents terrains. Chaque année depuis 2018, une formation spécifique de ce personnel susceptible d'intervenir sur le terrain lors de mortalités anormales et de faire remonter les informations via des référents sur chacun des districts, est organisée par l'équipe du projet ECOPATH1151, avec la Direction de l'Environnement des TAAF, la Zone Atelier Terres Australes Antarctiques, l'Institut polaire et l'OFB-SAGIR, avant les campagnes d'été. Des malles d'autopsies spécifi-

quement constituées ont été déployées sur les principaux sites des districts des TAAF. En 2024, la formation avait été l'occasion de sensibiliser particulièrement le personnel au risque de l'IAHP dans les TAAF. L'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI) avait en particulier été abordée, ainsi que les procédures d'échantillonnage nécessaires à mettre en place. Les personnels avaient été notamment informés que des EPI et des kits antigéniques « anti-Influenza aviaire » seraient disponibles sur les districts afin d'être en mesure de répondre en cas de mortalités anormales détectées. Il avait été décidé qu'en cas de suspicion, des premiers tests seraient réalisés sur place (tests antigéniques et/ou PCR sur base permettant de détecter la présence d'ARN de virus de l'Influenza A, mais sans plus d'information), mais aussi et surtout qu'un transfert d'échantillons serait fait de façon prioritaire au Laboratoire National de Référence sur l'Influenza aviaire à l'ANSES Ploufragan.

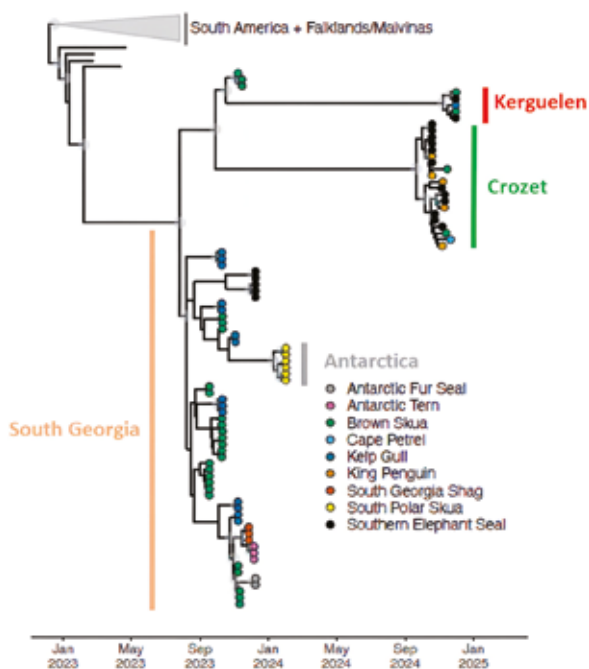


Figure 4 : Eléphant de mer austral mort à proximité d'un cadavre de manchot royal sur lequel se nourrit un labbe subantarctique, et cadavres de manchots royaux dans la rivière de la colonie de la Petite Manchotière à Crozet.
A gauche : Résultats de l'analyse phylogénétique incluant les séquences du virus de l'IAHP de Crozet et Kerguelen [5].



3. De la suspicion à la détermination de l'origine du virus

Même si, à distance, il n'est pas évident de détecter des mortalités chez une espèce telle que l'éléphant de mer car il peut être difficile de distinguer des individus endormis d'individus fraîchement morts (Figure 1), des mortalités anormales et massives ont été constatées juste après la mi-octobre 2024 sur Crozet, tout d'abord sur la zone de la Baie américaine. Ces mortalités ont touché principalement les jeunes éléphants de mer de l'année, mais aussi des adultes, ainsi que des oiseaux marins, notamment des manchots royaux (Figure 4). Elles ont été détectées sur l'ensemble des sites de l'île de la Possession, puis un mois après sur Kerguelen, principalement dans l'est de la Péninsule Courbet. Dès les premiers jours, des échantillons adéquats ont été prélevés (écouvillons de cerveaux), ce qui a permis d'avoir une forte suspicion d'émergence de l'IAHP. Des tests réalisés à l'ANSES Ploufragan sur les premiers échantillons envoyés par le *Marion Dufresne* ont pu confirmer cette suspicion d'une arrivée du virus de l'IAHP H5N1 dans les Terres australes françaises. Les analyses phylogénétiques et phylogéographiques réalisées à partir des séquences virales nouvellement

obtenues et disponibles dans les bases de données ont permis de suggérer que le virus a été introduit indépendamment sur Crozet et Kerguelen, et qu'il était très proche génétiquement des virus séquencés l'année précédente en Géorgie du Sud, à plus de 5000 km (Figure 4). Les résultats montrent clairement que les virus ne proviennent pas d'Afrique du Sud, où des cas d'influenza aviaire hautement pathogène avaient été rapportés depuis plusieurs années, notamment chez des oiseaux marins. Le virus est transmis entre les différentes espèces échantillonnées, mammifères et oiseaux marins, au sein des sites. La prochaine étape est une approche analytique incluant les nouvelles séquences virales ayant été obtenues depuis le retour du *Marion Dufresne* fin 2024 pour Crozet et Kerguelen, mais aussi par d'autres équipes au niveau international, comme celle d'Afrique du Sud pour l'île Marion, où le virus a aussi été à l'origine de mortalités en 2024. Ceci permettra d'affiner les connaissances sur les voies de transmission à différentes échelles spatiales et entre espèces.

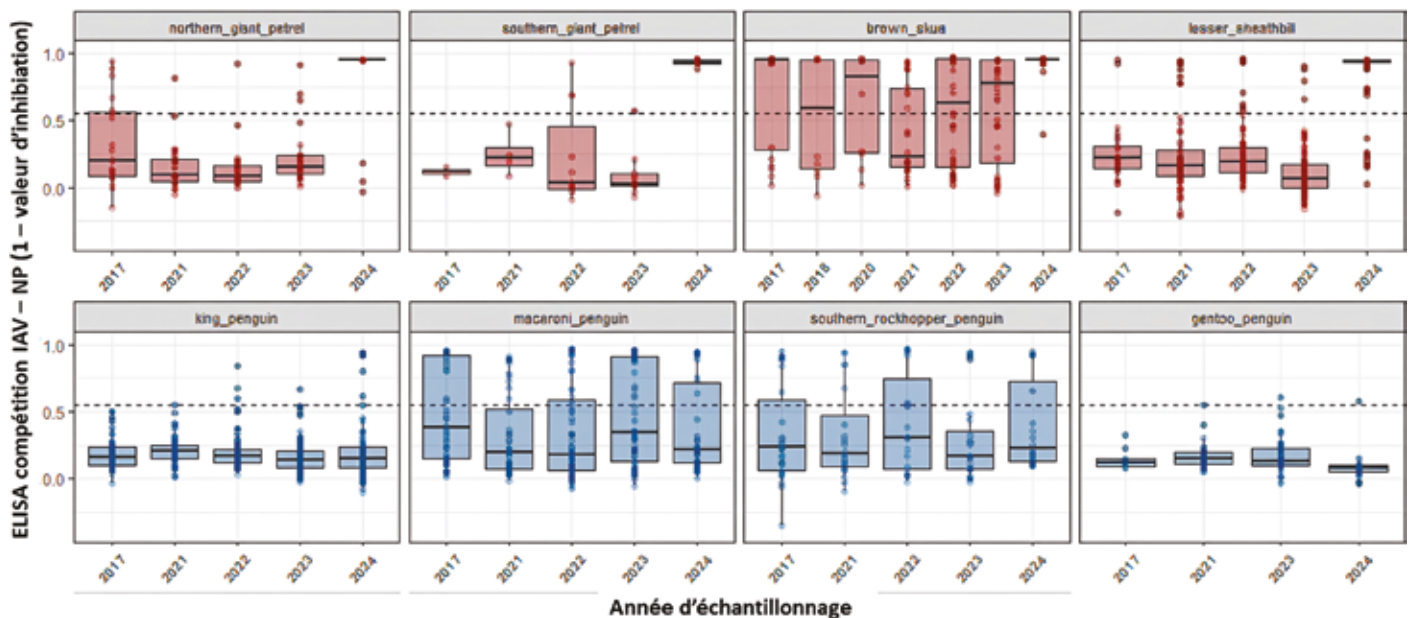


Figure 5 : Les analyses de plasmas informent sur les individus exposés à différents moments (Crozet, 2017-2024). Les taux d'anticorps et séroprévalence vis-à-vis des virus de l'influenza aviaire suggèrent une forte exposition de tous les charognards lors de la saison 2024, bien plus forte que les années précédentes (données ECOPATH-1151 non-publiées).

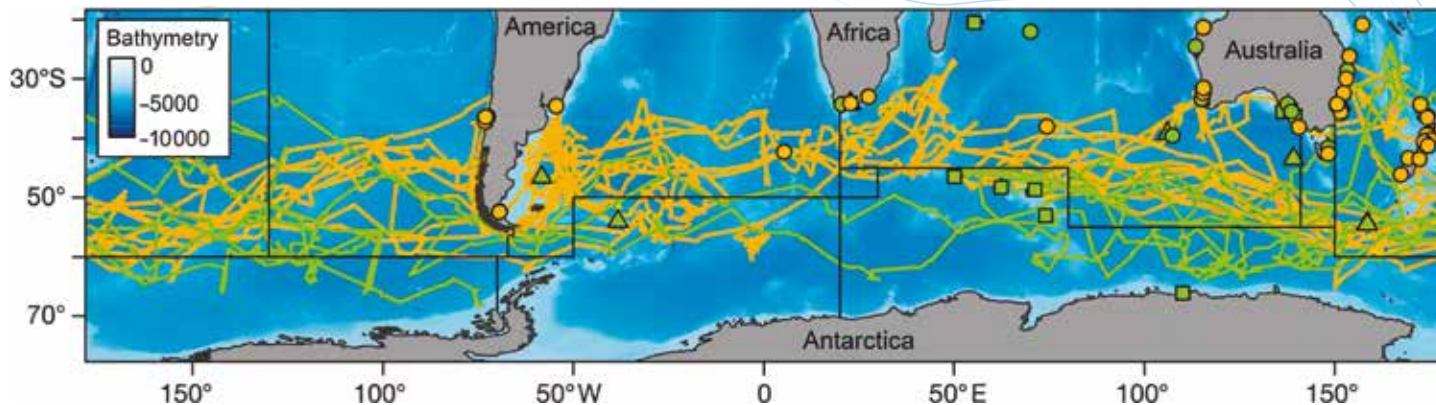


Figure 6 : La connaissance fine de l'écologie des espèces d'oiseaux et mammifères marins des terres australes permet d'identifier des voies possibles de dispersion du virus de l'IAHP : tracés de déplacements de juvéniles de pétrels géants subantarctiques (orange) et antarctiques (vert) équipés de balise satellite sur Crozet et Kerguelen pendant les premiers mois après le départ des colonies. Les lieux de reprises de bagues sont aussi indiqués, ■ pour les adultes, ▲ pour les immatures et ● pour les juvéniles [12]

4. Evaluer les impacts et envisager des réponses pour le futur

L'évaluation de l'impact d'un agent fortement pathogène comme le virus de l'IAHP H5N1 sur les écosystèmes des terres australes demande de combiner des approches complémentaires et a l'intérêt de pouvoir reposer sur les projets à long terme déjà soutenus par l'Institut polaire depuis plusieurs décennies, dont plusieurs labellisés SEE-Life par l'institut CNRS Ecologie & Environnement. Ceci est en particulier le cas pour les suivis démographiques sur les manchots royaux, les albatros hurleurs, les éléphants de mer, et le suivi des interactions entre vertébrés marins et agents infectieux. La compréhension des dynamiques écoépidémiologiques est aussi facilitée par les données sur le statut sérologique des différentes espèces vis-à-vis d'agents infectieux et le suivis des déplacements d'individus : les taux d'anticorps et la proportion d'individus ayant des anticorps séroprévalence vis-à-vis des virus de l'influenza aviaire suggèrent une forte exposition de tous les charognards à un tel virus lors de la saison 2024, bien plus forte que les années précédentes (Figure 5) ; par ailleurs, les tracés de déplacements de juvéniles de pétrels géants équipés de balise satellite pendant les premiers mois après le départ des colonies permettent de suggérer que ces espèces puissent jouer un rôle important dans la dispersion du virus (Figure 6).

Au cours de la saison 2024-2025, dans les semaines qui ont suivi la détection de l'émergence de l'IAHP à Crozet et Kerguelen, un Interprojet (IPEV 99) a été mis en place à l'initiative de la direction de l'Institut polaire pour faire face rapidement à cette situation de crise, jusqu'alors inédite dans les TAAF (Figure 7). Cet Inter-

L'Interprojet IPEV Grippe A - 99 est une réponse à l'épizootie d'influenza aviaire hautement pathogène dans les terres australes coordonnant les activités des équipes de recherche portant les projets IPEV d'écologie des vertébrés (projets IPEV 109, 119, 137, 354, 394, 1151, 1297). Cette initiative, mise en place par l'IPEV dans les semaines ayant suivi l'émergence du virus, est coordonnée avec la Direction de l'Environnement des Terres Australes Françaises (DE-TAF). Les objectifs de l'Interprojet IPEV Grippe A - 99 sont de :

- (1) Caractériser la **mortalité observée** par espèce d'oiseaux et mammifères marins,
- (2) Etudier l'**écologie du virus**,
- (3) Étudier l'**impact de l'infection virale sur le comportement** des mammifères marins et des oiseaux,
- (4) Quantifier les **effets du virus sur le succès reproducteur**,
- (5) Examiner la façon dont les **interactions trophiques contribuent à la dissémination virale**,
- (6) Explorer différentes **approches de vaccination**,
- (7) Étudier les **taux de survie des populations** exposées au virus et élaborer des **scénarios prédictifs d'impacts** sur le long terme d'épizooties,
- (8) Étudier les conséquences de l'épidémie pour l'**évolution génétique des hôtes**.

Cet Interprojet-99 s'appuie sur les suivis labellisés SEE-Life par CNRS Ecologie & Environnement (CNRS-EE), la Zone Atelier Antarctique et Terres Australes et l'initiative « H5N1 » de CNRS-EE et CNRS.

BIOLOGIE MISE EN PLACE EN 2025

PROJET IPEV	ACRONYME
109	ORNITHO2E
119	ECOENERGY
137	ANTAVIA-POLAROBS
354	ETHOTAAF
394	OISEAUX PLONGEURS
1151	ECOPATH
1297	SNO-MEMO

STRUCTURE	ACRONYME
CNRS-EE	ZATA + projet H5N1
TAAF	DE-TAF



Figure 7 : L'Interprojet IPEV Grippe A - 99.

projet visait à se concentrer en ce début de saison exceptionnelle sur les questions d'éco-épidémiologie dans une perspective « Une seule santé », fédérant les activités des projets développés sur les vertébrés à Crozet et Kerguelen sur cette problématique tout en bénéficiant des compétences diverses associées aux autres projets, notamment en éco-épidémiologie, écologie des populations, écologie comportementale et éco-physiologie (Figure 7). Une coordination des activités scientifiques, notamment des Volontaires de Service Civique (VSC) de l'Institut polaire, avec celle des personnels de la Direction de l'Environnement de la Préfecture des TAAF, s'est alors mise en place sur les districts.

Sur le terrain, les moyens ont été coordonnés pour optimiser les plans d'échantillonnage en situation de crise, afin d'évaluer la dynamique temporelle et spatiale des mortalités des différentes espèces par des comptages des cadavres selon un schéma standardisé (Figure 8). La collecte d'échantillons sur les cadavres a été réalisée en parallèle, pour permettre d'attribuer ou non la mortalité à l'IHAP et de poursuivre les analyses des séquences du virus. Des données sur les observations de symptômes cliniques ont aussi été

acquises et ont permis de documenter une variation dans le temps de la fréquence des différents symptômes au cours de l'avancement de l'épizootie (Figure 8). Le déploiement de GPS-UHF sur des labbes subantarctiques a aussi été réalisé sur Crozet, pour étudier les déplacements d'individus de cette espèce de charognards et prédateurs susceptible de disperser le virus à différentes échelles spatiales.

L'évolution du virus est aussi étudiée en relation avec le risque pandémique. En effet, une initiative de l'Institut polaire français et des instituts CNRS Ecologie &

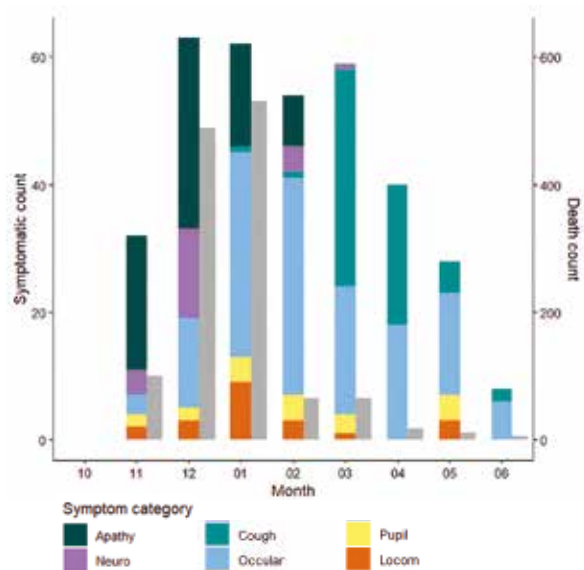


Figure 8 : Comptage de cadavres de manchots royaux au sein de l'île Crozet, dans l'espace et dans le temps ; variation temporelle de la fréquence des signes cliniques observés (Noiret et al., non publié).

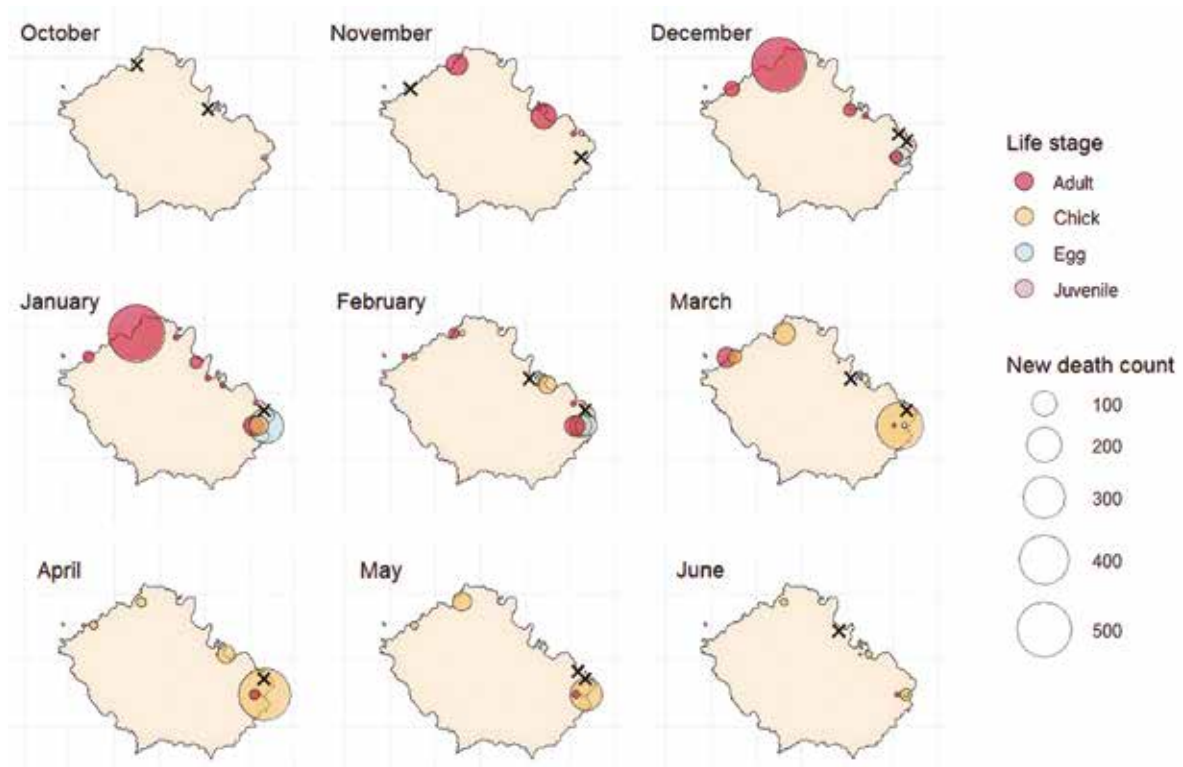




Figure 9 : Formation Suivi Eco-Epidémiologique de la Faune Sauvage Australes et Antarctique (S2EF-S2A) et réunion de l'Interprojet IPEV Grippe A-99 à Maisons-Alfort le 29 et 30 Septembre 2025.
© Thierry Boulinier

Environnement et CNRS Biologie, associant, outre les équipes de l'Interprojet notamment, des équipes de l'Institut Pasteur de Paris, du Centre International de Recherche en Infectiologie de Lyon, de l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien à Strasbourg, de l'Institut de Recherche en Infectiologie de Montpellier, l'Unité d'appui à la recherche Pelagis de La Rochelle de l'Unité Maladies Infectieuses et Vecteurs : Ecologie Génétique Evolution Contrôle et de l'unité Processus Infectieux en Milieux Insulaires à La Réunion, a permis de mettre en place des approches complémentaires.

Pour la saison 2025-2026, il est difficile de savoir si le virus va être responsable de nouvelles fortes mortalités, mais si c'est le cas les moyens ont été mis en place pour appréhender les différentes questions qui pourront être abordées. Des analyses sérologiques, sur les échantillons qui pourront être collectés sur des oiseaux vivants ayant été présents sur les colonies lors de l'émergence de la maladie, pourraient aussi informer sur les proportions d'individus qui auront été exposés. Plusieurs responsables de projets et des coordinateurs scientifiques de l'Interprojet sont déployés, ainsi que des VSC aux missions partagées entre projets. Les demandes d'autorisation de manipulations d'espèces protégées et d'accès aux sites d'accès restreints ont été effectuées dans le cadre de cet Interprojet pour Crozet et Kerguelen. Du matériel d'échantillonnage est prépositionné et sera complété au cours de la saison. En parallèle des formations classiques effectuées dans les laboratoires de Montpellier (CEFE), Chizé (CEBC) et Strasbourg (IPHC), la journée de formation aux suivis éco-épidémiologiques a été suivie par un grand nombre de personnels, et a été couplée cette année à des réunions de préparation portant sur le contenu de l'Interprojet (**Figure 9**) et la diversité des approches scientifiques développée sur la problématique de l'IAHP dans la faune sauvage, notamment dans les TAAF.



Enfin, l'évaluation d'un outil vaccinal débuté en février 2024, avant l'arrivée du virus de l'IAHP sur Crozet (**Figure 10**), est poursuivie chez les poussins de manchots royaux, mais sera aussi étendue aux adultes de manchots royaux et aux adultes et poussins d'albatros hurlers. Ces expérimentations sont permises par une convention entre le Ceva Wildlife Research Fund et le CEFE, et impliquent des collaborations fortes entre les équipes des projets concernés par les systèmes étudiés, les projets 119, 137 et 1151 pour le manchot royal, et les projets 109 et 1151 pour l'albatros hurleur. La réalisation de ce type de manipulation chez ces espèces abondantes, mais ayant subi des mortalités liées à l'IAHP, est faite pour pouvoir acquérir des connaissances qui pourront être utiles pour ces espèces, mais aussi éventuellement pour la conservation d'espèces proches au statut de conservation bien plus critique. La situation d'espèces telles que l'albatros d'Amsterdam (*Diomedea amsterdamensis*) et du gorfou sauteur subtropical (*Eudyptes moseleyi*) est notamment préoccupante à la vue du risque d'expansion de l'épizootie.

5. Développement d'une approche interdisciplinaire du (patho-) socioécosystème austral

La dynamique actuelle de la panzootie d'IAHP soulève des questions nouvelles soulignant l'importance de l'approche « Une seule santé », une approche visant à optimiser la santé des humains, des animaux et des écosystèmes en intégrant ces domaines, plutôt qu'en les séparant. L'objectif est de documenter les effets des processus en jeu et de prévenir les risques pour les populations animales, mais aussi d'émergence d'une pandémie grippale dans les populations humaines. En particulier, l'implication nouvelle d'un nombre important de populations d'espèces sauvages habituellement non affectées, ainsi que l'endémisation du virus dans des écosystèmes et l'évolution de modes de transmission du virus de mammifère à mammifère, et via des espèces mobiles capables de le diffuser sur de grandes distances, souligne qu'il est particulièrement important de considérer les processus écologiques et d'évolution. Cette situation pour-

rait donner un rôle plus central et nouveau à l'étude intégrée des populations sauvages, en parallèle d'un changement dans la perception de ces approches par les différents acteurs. Les équipes de recherche en écologie des populations pourraient être amenées à prendre une part significative dans l'élaboration de stratégies de réponse à l'émergence du virus, en interaction avec les acteurs institutionnels plus classiques (agences sanitaires, laboratoires de virologie, directions ministérielles et réseaux de surveillance). Les cas d'IAHP dans des communautés d'oiseaux et de mammifères coloniaux posent en particulier des problèmes nouveaux, la plupart des travaux sur l'influenza aviaire en populations sauvages ayant été conduits dans des populations de canards, dont les écologies et les contraintes sont très différentes. En parallèle du développement de l'implication des approches d'écologie et d'épidémiologie sur ces problématiques,

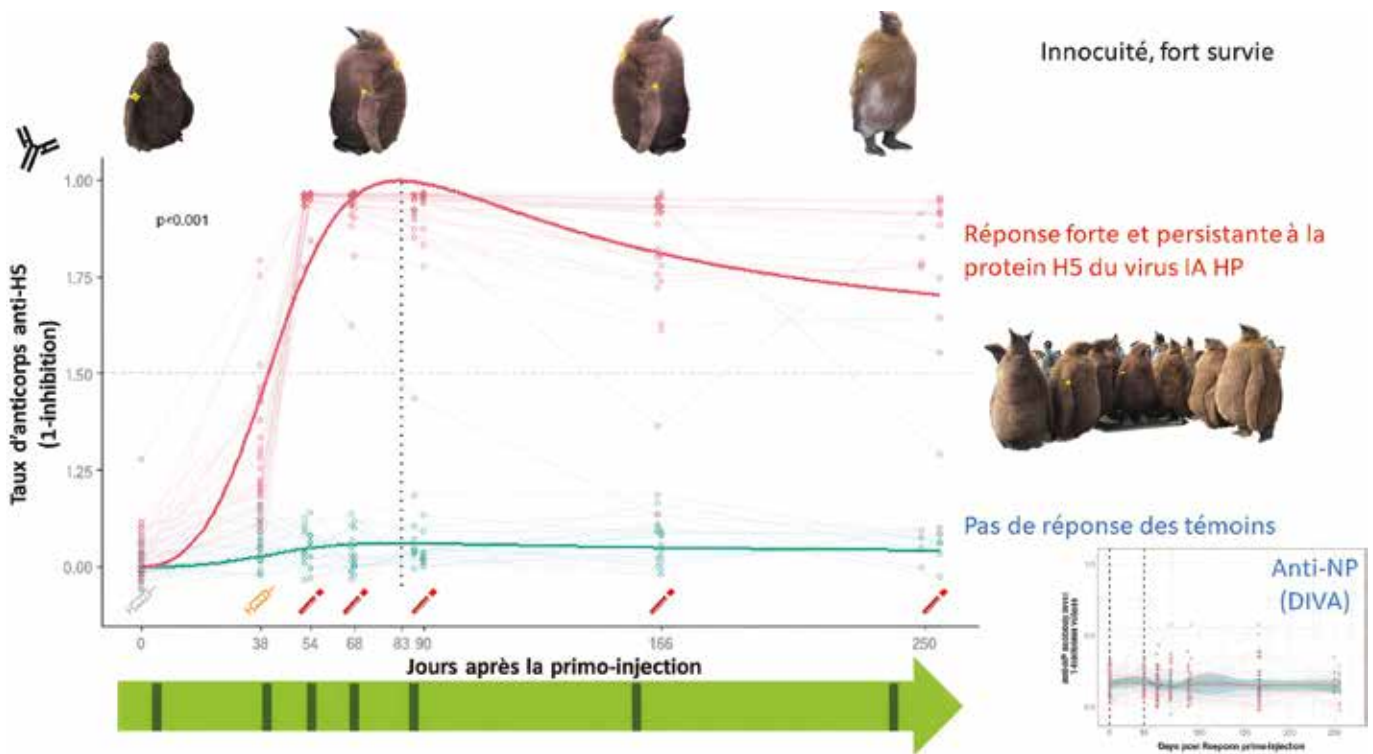
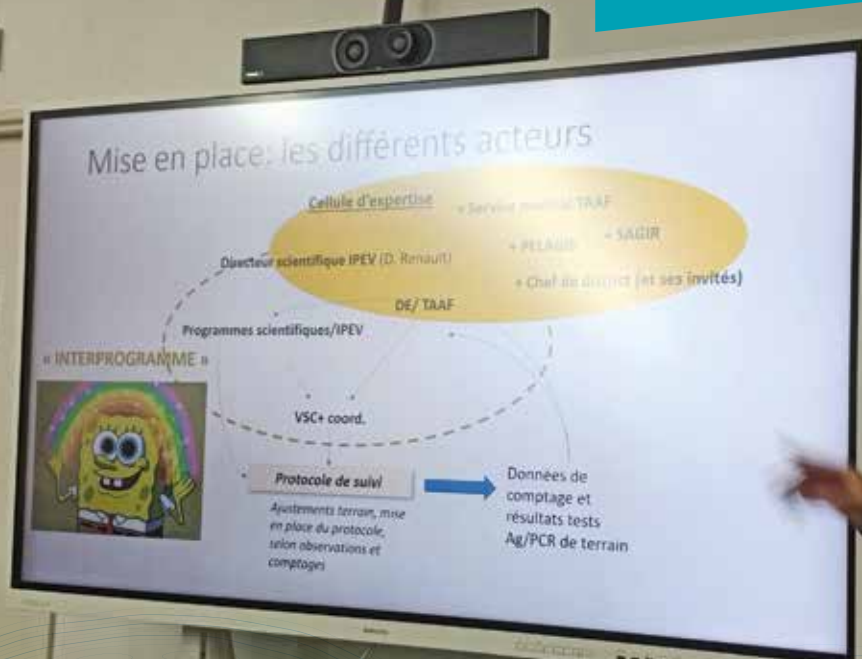


Figure 10 : Dynamique de la réponse en anticorps anti-influenza aviaire H5 d'un groupe de poussins de manchots royaux vaccinés avec un vaccin à ARNm anti-H5 et d'un groupe contrôlé. Les individus vaccinés ont reçu une injection de rappel 37 jours après la primo-injection et tous les individus ont été suivis jusqu'à 250 jours après la première capture. Un test de séroneutralisation mené sur un sous-échantillon a permis de montrer que les anticorps détectés par ELISA chez les individus vaccinés avaient bien la propriété de neutraliser du virus de l'influenza aviaire hautement pathogène. L'étude, menée sur dans la colonie de la Baie du Marin, sur l'île de la Possession, à Crozet, montre une réponse persistante et forte au vaccin, ce qui en fait un outil potentiellement intéressant pour des applications possibles (9).

il apparaît important de considérer l'évolution des socio-écosystèmes des terres australes sous l'angle des sciences humaines. Qu'est-ce que l'émergence d'une maladie telle que l'IAHP dans la faune sauvage des terres australes change dans le fonctionnement social de ces systèmes, et qu'est-ce qu'elle révèle de ce fonctionnement ? Ceci est notamment réalisé dans le cadre de l'approche interdisciplinaire portée par le projet ANR ECOPATHS, qui implique comme partenaire le Laboratoire d'Anthropologie Sociale du CNRS, du Collège de France et de l'EHESS. Pour ces écosystèmes, mais aussi d'une façon plus générale, cela permettra notamment d'analyser les processus socio-anthropologiques permettant d'expliquer la relative non-prise en compte jusqu'à récemment de la surveillance intégrée des populations d'oiseaux sauvages dans la réponse institutionnelle à l'émergence de l'IAHP dans de tels systèmes, en interrogeant les représentations ordinaires des mobilités animales et de la vaccination des animaux en relation avec le risque zoonotique.

Figure 9 : Formation Suivi Eco-Epidémiologique de la Faune Sauvage Australes et Antarctique (S2EF-S2A) et réunion de l'Interprojet IPEV Grippe A-99 à Maisons-Alfort le 29 et 30 Septembre 2025.
© Thierry Boulinier



GLOSSAIRE

Agent infectieux : Microorganismes transmissibles, qui peuvent être notamment des bactéries, virus ou parasites.

Analyses phylogénétiques : Analyses des séquences génétiques d'espèces ou d'organismes afin d'inférer les relations évolutives entre ces différentes espèces ou organismes

Analyses phylogéographiques : Analyses utilisant les séquences génétiques d'organismes et les lieux d'échantillonnage afin d'explorer les liens entre la géographie et la diversité génétique intraspécifique

Endémisation : se dit d'une maladie lorsqu'elle s'implante dans une population ou une communauté d'hôtes d'une zone géographique définie

Epidémie : Propagation rapide ou inattendue d'une maladie dans une zone géographique ou une population donnée.

Épizootie : Une épizootie est l'équivalent d'une épidémie chez l'être humain.

Loggers GLS et GPS : Deux types d'enregistreurs miniatures permettant de suivre les trajets de déplacement des oiseaux avec une plus ou moins grande précision.

Pandémie : Cas de l'expansion d'une maladie infectieuse qui s'étend à la quasi-totalité de la population humaine de la planète.

Panzootie : Cas de l'expansion d'une maladie infectieuse qui s'étend à la quasi-totalité d'une ou plusieurs population(s) animale(s) d'un ou de plusieurs continent(s), voire dans certains cas de la planète.



REMERCIEMENTS

Nous remercions les équipes logistiques et de direction de l'Institut polaire, ainsi que l'ensemble des VSC et collaborateurs clés ayant été impliqués sur le sujet, notamment Béatrice Grasland (ANSES), François-Xavier Briand (ANSES), Guy Baele (KU Leuven), Mayline Strouk (CNRS-Collège de France/EHESS, LAS) et Frédéric Keck (CNRS-Collège de France-EHESS, LAS).

Parmi les VSC, Romain Fisher, Marina Oger, Bastien Bauger, Lucile Hateau, Paolo Parsy, Lois Angelvin et Tao Joly sont particulièrement remerciés pour leurs contributions aux réponses sur le terrain.

Outre le soutien financier apporté aux projets IPEV 109-ORNITHO2E, 119-ECOENERGY, 137-ANTAVIA POLAROBBS, 354-ETHOTAAF, 304-Oiseaux Plongeurs, 1151-ECOPATH, 1297-SNO-MEMO, et à l'Interprojet 99 par l'IPEV, le travail réalisé a notamment bénéficié du financement des projets ANR AAPG 2021 ECOPATH (ANR-21-CE35-0016), ANR AAPG 2025 WILDFLU (ANR-25-CE35-0691), ANR AAPG 2023 ECOMIGR (ANR-23-CE02-0029), BiodivRestore REMOVE_DISEASE Biodiversa Water JPI (ANR-21-BIRE-0006) et NextGen EU/France Relance TVACALBA, du Ceva Wildlife Research Fund, du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) au travers du Programme Zone Atelier de Recherches sur l'Environnement Antarctique et Terres Australes Subantarctique (ZATA) et des suivis à long terme en Ecologie et Evolution (SEE-Life), et du Centre Scientifique de Monaco dans le cadre du partenariat (CSM/CNRS LIA-647 et RTP1-NUTRESS).

Le financement du postdoc d'Aude Noiret a été assuré par un financement IdEx de l'Université de Strasbourg.

Nous remercions par ailleurs la Direction de l'Environnement des TAAF, le Conseil de l'Environnement Polaire, le Conseil National de Protection de la Nature et la Cellule TAAF 'Experts épidémiolo/IAHP'.

Références :

- [1] Boulonier, T., Betoulle, S., Caza, F., St Pierre, Y., Tornos, J., Gamble, A. & Tasiemski, A. 2020. Panorama des recherches et des derniers résultats sur les pathogènes en milieu polaire. IPEV 2020: Rapport d'activité - Campagne 2019-2020 incluse: pages 54-65.
- [2] Boulonier, T. 2023. Avian influenza spread and seabird movements between colonies. *Trends in Ecology & Evolution* 38: 391-395.
- [3] Bralet, T., Aaziz, R., Tornos, J., Gamble, A., Clessin, A., Lejeune, M., Galon, C., Michelet, L., Lesage, C., Jeanniard du Dot, T., Desoubreux, G., Guyard, M., Delannoy, S., Moutailler, S., Laroucau, K. & Boulonier, T. 2025. High-throughput microfluidic real-time PCR as a promising tool in disease ecology. *Journal of Animal Ecology* 94: 1625-1637.
- [4] Chang, C.M., Lebarbenchon, C., Gauthier-Clerc, M., Le Bohec, C., Beaune, D., Le Maho, Y. & van der Werf, S. 2009. Molecular surveillance for avian influenza A virus in king penguins (*Aptenodytes patagonicus*). *Polar Biology* 32: 663-665.
- [5] Clessin, A., Briand, F.-X., Tornos, J., Lejeune, M., De Pasquale, C., Fischer, R., Souchaud, F., Hirchaud, E., Bralet, T., Guinet, C., McMahon, C., Grasland, B., Baele, G. & Boulonier, T. 2025. Circumpolar spread of highly pathogenic avian influenza H5N1 clade 2.3.4.4b. *Nature Communications* 16: 8463.
- [6] Dewar, M., Wille, M., Gamble, M., Vanstreels, R.E.T., Boulonier, T., Smith, A., Varsani, A., Ratcliffe, N., Black, J., Lynnes, A., Barbosa, A. & Hart, T. 2023. The risk of highly pathogenic avian influenza in the Southern Ocean: a practical guide for operators and scientists interacting with wildlife. *Antarctic Science* 35: 407-414.
- [7] Ferchiou, S., Tounsi, A., Fronton, F., Caza, F., Lejeune, M., Tornos, J., Boulonier, T., StPierre, Y. 2025. Circulating microbiome DNA in Southern Ocean seabirds: A novel tool for disease surveillance in polar ecosystems. *Global Ecology and Conservation* 62 : e03774.
- [8] Gauthier-Clerc, M., Etteradossi, N., Toquin, D., Guittet, M., Kuntz, G. & Le Maho, Y. 2002. Serological survey of the king penguin, *Aptenodytes patagonicus*, in Crozet Archipelago for antibodies to infectious bursal disease, influenza A and Newcastle disease viruses. *Polar Biology* 25: 316-319.
- [9] Lejeune, M., Tornos, J., Bralet, T., De Pasquale, C., Marçon, E., Massin, P., Grasland, B., Stier, A. & Boulonier, T. 2026 Vaccination against H5 HP influenza virus leads to persistent immune response in wild king penguins. Pre-print <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2025.09.06.674613v1>, *Nature Communications*, sous presse.
- [10] Lisovski, S., Günther, A., Dewar, M., Ainley, D., Aldunate, F., Arce, R., Ballard, G., Bauer, S., Belliure, J., Banyard, A.C., Boulonier, T., Bennison, A., Braun, C., Cary, C., Catry, P., Clessin, A., Connan, M., Correia, E., Cox, A., Cristina, J., Elrod, M., Emerit, J., Ferreira, I., Fowler, Z., Gamble, A., Granadeiro, J.P., Hurtado, J., Jongsomjit, D., Lesage, C., Lejeune, M., Kuepfer, A., Lescroël, A., Li, A., McDonald, I.R., Menéndez-Blázquez, J., Morandini, V., Moratorio, G., Militão, T., Moreno, P., Perbolianachis, P., Pennycook, P., Raslan, M., Reid, S.M., RichardsBabbage, R., Schmidt, A.E., Maria Sander, M., Smyth, L., Soutullo, A., Stanworth, A., Streith, L., Tornos, J., Varsani, A., Herzs Schuh, U., Beer, M. & Wille, M. 2024. Unexpected delayed incursion of Highly Pathogenic Avian Influenza H5N1 (Clade 2.3.4.4b) into the Antarctic region. *Influenza and Other Respiratory Viruses* 18:e70010.
- [11] Serafini, P.P., Vanstreels, R.E.T., Giacinti, J., Uhart, M., Dewar, M., Wille, M., Roberts, L., Gamble, A., Gartrell, B., Jiménez-Uzcátegui, G., Baker, H., Younger, J., Black, J., Chauca, J., Huyvaert, K.P., Michael, S., Boulonier, T., Work, T. & Lopez, V. 2024. Guidelines for working with albatrosses and petrels during the high pathogenicity avian influenza (HPAI) H5Nx panzootic, November 2024. Document prepared for the Agreement for the Conservation of Albatrosses and Petrels (ACAP), 14 pages. <https://www.acap.aq/resources/acapconservation-guidelines/4084-guidelines-for-working-with-albatrosses-and-petrels-duringh5n1-avian-influenza-outbreak/file>
- [12] Thiers, L., Delord, K., Barbraud, C., Phillips, R.A., Pinaud, D. & Weimerskirch, H. 2014. Foraging zones of the two sibling species of giant petrels in the Indian Ocean throughout the annual cycle: implication for their conservation. *Marine Ecology Progress Series* 99: 233-248.

LE PROJET « PARI »

La datation des glissements de terrain islandais et leur rôle dans l'évolution des paysages

Auteurs

MERCIER Denis

Sorbonne Université, Laboratoire de Géographie Physique : environnements quaternaires et actuels (UMR 8591 CNRS)
denis.mercier@sorbonne-universite.fr

PORTIER Emilie

Sorbonne Université, Laboratoire de Géographie Physique : environnements quaternaires et actuels (UMR 8591 CNRS)
emilie.portier@sorbonne-universite.fr

DECAULNE Armelle

Laboratoire Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique (UMR 6554 CNRS- LETG)
armelle.decaulne@univ-nantes.fr

COSSART Etienne

Université Savoie-Mont-Blanc, Laboratoire EDYTEM (UMR 5204 CNRS)
etienne.cossart@univ-smb.fr

RÉSUMÉ

Le projet PARI 1266 (PARaglacial Rock-Slope failures dating in Iceland), financé par l'Institut polaire de 2022 à 2025, a pour objectif de dater les glissements de terrain postglaciaires dans les Westfjords islandais et de comprendre leur rôle dans l'évolution des paysages à la fin de la dernière grande glaciation autour de 10 000 ans. Après l'inventaire des dépôts de glissements de terrain aboutissant à une cartographie, un travail de terrain a mobilisé des méthodes de description et de quantification des volumes déposés et de datation (recherches d'éléments datables au carbone 14 dans les séquences sédimentaires, utilisation du marteau de Schmidt). Les résultats obtenus montrent que les glissements de terrain se mettent en place dans les premiers millénaires après le départ des glaciers et que les volumes mobilisés (des millions de m³) au cours de cette crise géomorphologique paraglaciale contribuent à l'élargissement des vallées glaciaires. Cette ampleur des instabilités passées des versants permet de comprendre les écroulements actuels des parois dans les massifs montagneux de la planète.

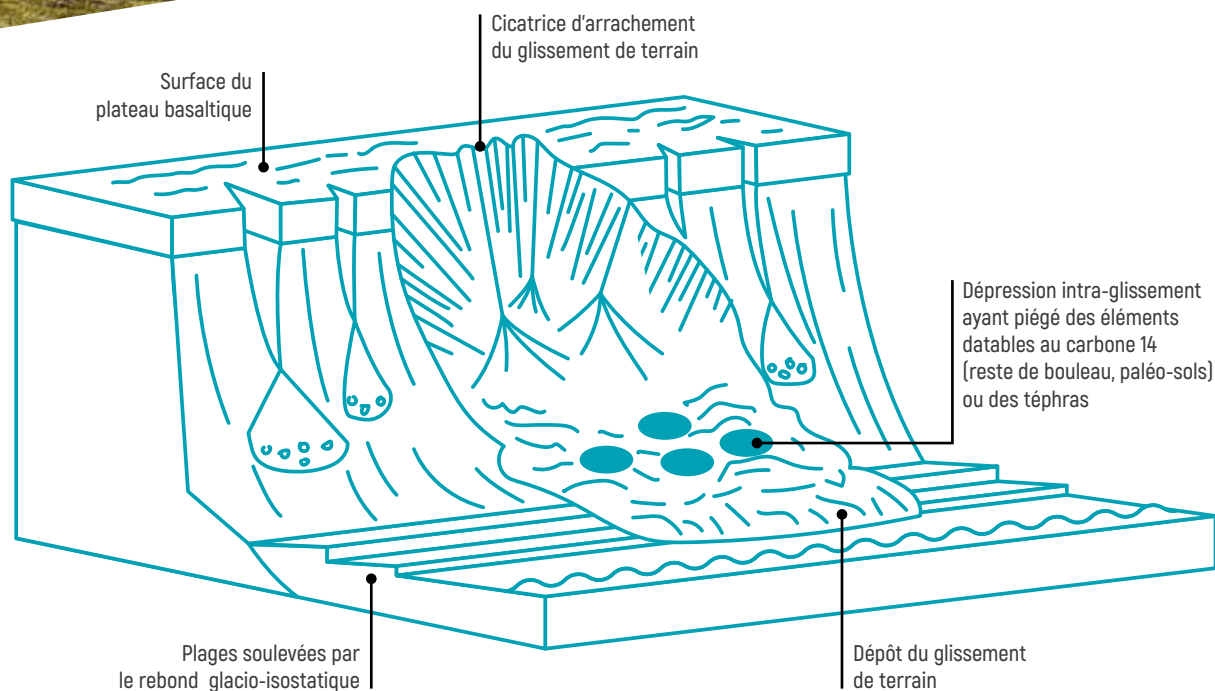


Figure 1 : Dépôts de glissements de terrain dans la vallée de Nesdalur, entre Dýrafjörður et Önuðarfjörður dans les Westfjords © Denis Mercier, 2023.

Le projet PARI 1266 a pour objectif de dater les glissements de terrain postglaciaires dans les Westfjords islandais et de comprendre leur rôle dans l'évolution des paysages des milieux ayant été englacés (figures 1 et 2). L'hypothèse de recherche stipule que les glissements de terrain se sont mis en place lorsque, entre -15 et -10 000 ans, les glaciers ont disparu progressivement des vallées qu'ils occupaient lors de la dernière grande glaciation du Pléistocène. Les glaciers exerçant une forte pression sur les versants des vallées pendant les longues séquences froides, une décompression post-glaciaire s'opère lorsqu'ils fondent,



Figure 2 : Dépôt de glissement de terrain dans la vallée d'Ávíkurdalur, région du Norðurfjörður, Westfjords © Denis Mercier, 2025.



déstabilisant alors les parois des versants. La seconde question de recherche, qui découle de la chronologie de déclenchement de ces glissements de terrain, est de comprendre leur rôle dans l'évolution des paysages islandais, typiques des milieux polaires. Est-ce que l'élargissement des vallées est le résultat du seul travail de l'érosion glaciaire pendant les séquences froides ? L'objectif est de mettre en débat cette hypothèse, généralement admise, de discuter dans quelle mesure le recul des versants se fait prioritairement au cours des séquences interglaciaires, étant donné les volumes considérables produits par les glis-

sements de terrain. Ainsi, l'érosion des séquences interglaciaires fait reculer les versants, puis les glaciers évacuent les sédiments pendant les séquences froides subséquentes. Dès lors, les vallées glaciaires, formes en creux typiques du relief des milieux froids, attribuées depuis toujours au seul pouvoir abrasif des glaciers, devraient l'essentiel de leur évolution aux séquences interglaciaires. Ce résultat changerait radicalement l'interprétation des paysages des milieux ayant été englacés dans toutes les régions de notre planète (Mercier, 2024).



Figure 3 : Paysage de fjord, Veidöleysa dans les Westfjords islandais © Denis Mercier, 2025.

1. L'Islande : paradis des recherches géomorphologiques

L'Islande est un cadre idéal pour répondre à ces deux questions fondamentales de géomorphologie paraglaciale (Ballantyne, 2002). De part sa position latitudinale relativement élevée (66°N) et sa situation insulaire dans l'Atlantique nord favorable aux apports en humidité indispensable à la constitution des glaciers, l'Islande a été englacée à chaque période froide du Pléistocène et en conserve encore quelques-uns, dont le Drangajökull pour les Westfjords. Le calendrier de la dernière déglaciation est assez bien connu et les vallées et les fjords sont libres de glace depuis 10 000 ans.

L'homogénéité des affleurements rocheux, composés majoritairement de basaltes tertiaires dans les Westfjords, facilite les comparaisons entre les secteurs, qui présentent des paysages caractéristiques des milieux froids avec de longs fjords découpant les paysages, de magnifiques vallées et cirques glaciaires (**figure 3**). De plus, les calculs nécessaires à estimer les volumes évadés et reconstituer les volumes initiaux sont moins complexes lorsque la topographie est composée de plateaux plutôt que de chaînes de montagnes aux sommets constitués d'arêtes.

2. Des méthodes géomorphologiques adaptées au terrain

Pour répondre aux deux questions fondamentales : i) la chronologie de la mise en place des glissements et ii) leur rôle dans l'élargissement des vallées, une approche géomorphologique est mise en place en plusieurs étapes.

La première consiste à cartographier les dépôts des glissements de terrain à partir d'images satellitaires (<https://www.map.is>) analysées grâce à un système de photo-interprétation enrichi de modèles numériques de terrain.

Ainsi, nous avons pu identifier plus de 250 glissements de terrain dans la région des Westfjords (**figure 4**).

La deuxième étape consiste à sélectionner les dépôts de glissement de terrain les plus propices à dater lors des quatre campagnes effectuées entre 2022 et 2025.

Pour cela, nous sélectionnons des glissements sur des plages soulevées par le rebond glacio-isostatique, dont l'âge est connu par rapport à leur altitude relative. Nous sélectionnons également les dépôts de glissements de terrain piégeant des sédiments da-

tables. Par exemple, lorsqu'un glissement barre une vallée, celui-ci obstrue un cours d'eau qui charrie des sédiments. Ainsi, en creusant dans l'accumulation sédimentaire en amont du barrage, nous espérons trouver des éléments datables au carbone 14 (bois fossile de bouleau, paléo-sols riches en matière organique, **figure 5**). Comme les recherches sont menées en Islande, les dépressions topographiques ont également pu piéger des cendres volcaniques (téphras) dont les caractéristiques géochimiques permettent de connaître le volcan émissaire et la date de l'éruption. Nous sélectionnons également les dépôts de glissements de terrain qui ont pu piéger des éléments datables et qui donneraient ainsi une date de comblement, proposant une période de mise en place au dépôt qui les ont capturés. Tous ces éléments ont été utilisés avec succès pour dater des glissements de terrain dans le Skagafjörður, dans le nord de l'Islande, lors de missions précédentes (Mercier et al., 2013 et 2017). Dans le cadre du programme PARI, nous avons reproduit cette approche méthodologique à laquelle nous avons ajouté l'utilisation du marteau de Schmidt. Cet outil, utilisé dans un premier temps dans le domaine de la construction pour vérifier la résistance du béton, est utilisé en géomorphologie pour estimer l'ampleur de la météorisation des roches, phénomène provoqué par l'exposition d'une roche aux éléments météorologiques, et donc la durée de l'exposition des roches à l'air libre. Si la roche est résistante, elle aura une valeur forte de rebond et si elle est fortement météorisée, la valeur de son rebond sera faible. Cette approche est aussi utilisée pour estimer la datation des formations superficielles (Matthews et Winkler, 2022). Sur le terrain, nous effectuons cinq impacts sur 30 blocs au sein d'un dépôt de glissement (**figure 6**). En fonction de la taille du dépôt, nous pouvons réaliser des mesures sur plusieurs sites selon un transect

Figure 5 : Recherche d'informations sédimentaires et d'éléments permettant des datations au C14 (bois, paléo-sols) dans les barrages sédimentaires créés par les dépôts de glissements de terrain (© Armelle Decaulne, 2023).

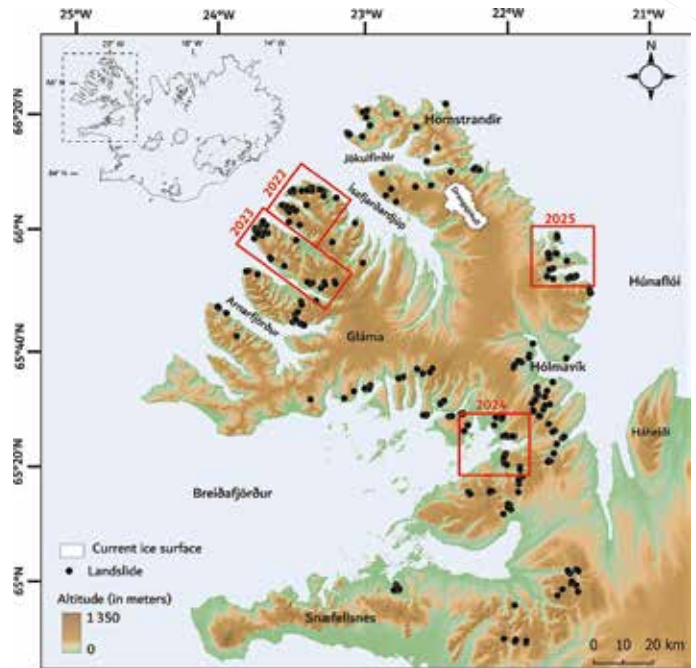


Figure 4 : Localisation des glissements de terrain étudiés dans le programme PARI par rapport à l'ensemble des glissements recensés dans les Westfjords islandais (Portier et al., 2024).

aval-amont. Une fois ces mesures réalisées, nous calibrons les valeurs de rebond pour les transformer en âge d'exposition des dépôts de glissement de terrain (Portier et al., 2024). La plus-value de cette méthode est d'être peu coûteuse, et de permettre de situer dans le temps les glissements étudiés les uns par rapport aux autres. Elle permet également de multiplier les repères chronologiques au sein d'une même unité (comme un glissement de terrain), et ainsi de pouvoir illustrer le temps de mise en place du dépôt (la durée de l'instabilité de versant dans le cas d'un glissement de terrain).





Figure 6 : Mesures au marteau de Schmidt sur les faces d'arrachement des blocs et mesure de leurs dimensions dans les dépôts de glissement de terrain (© Armelle Decaulne, 2023).

3. L'âge des glissements de terrain

Nos résultats affectent une datation à chacun des dépôts de glissement étudiés et montrent qu'une même paroi est déstabilisée à plusieurs reprises au cours de l'Holocène (figure 7). Ainsi, les premiers éléments de datation obtenus dans les Westfjords, dans le secteur de Bolungarvík et Suðureyri (Portier et al., 2024) et dans les fjords de Dýrafjörður et d'Öndarfjörður (Portier et al., 2026) montrent que l'essentiel des glissements se met en place dans les tous premiers temps de la déglaciation. Entre 8 000 et 6 000 ans, plusieurs dizaines de millions de mètres cubes de blocs ont été accumulés à la base des versants des vallées des Westfjords. La majorité des volumes a été apportée au cours des 2 000 ans qui ont suivi le départ des glaciers et la quasi-totalité des dépôts l'a été dans les 4 000 ans après le départ des glaciers (Figure 8, Portier et al., 2026).

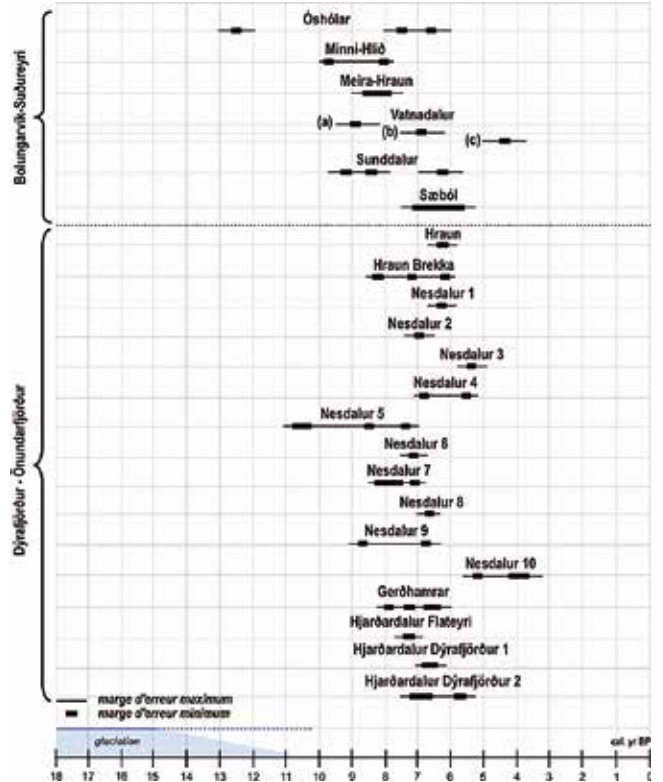


Figure 8 : Âges des glissements de terrain dans les fjords de Bolungarvík, Suðureyri, Dýrafjörður et d'Öndarfjörður, obtenus par les membres du programme PARI avec la méthode du marteau de Schmidt (cf. Portier et al., 2024 et 2026).

Figure 7 : Trois générations superposées de dépôts de glissement de terrain issues de la même paroi (site d'Óshólar), datées par les membres du programme PARI avec la méthode du marteau de Schmidt, localité de Bolungarvík (cf. Portier et al., 2024).



4. Le rôle des glissements de terrain dans l'élargissement des vallées glaciaires

Une fois les dépôts de glissements de terrain cartographiés, mesurés et datés, nous cherchons à quantifier leur rôle dans l'évidement des formes en creux. Les premiers essais de quantification sur les vallées glaciaires montrent que les dynamiques interglaciaires fournissent des volumes suffisamment conséquents pour expliquer une grande partie de l'évidement des vallées. Par exemple, dans la vallée de Nesdalur, située entre Dýrafjörður et Öndarfjörður, nous estimons la production sédimentaire de l'actuel interglaciaire à 40 millions de m³ (dont 68 % sont dus aux glissements de terrain et 32 % sont produits par les éboulis). Extrapolée à l'ensemble du Quaternaire, cette production sédimentaire des séquences interglaciaires correspondrait à 48 % de l'évidement de la vallée (Portier et al., 2025).

CONCLUSION

Nos premiers résultats dans les Westfjords montrent une activité intense des glissements de terrain dans les premiers temps de la déglaciation (entre -10 et -8 000 ans) soit 2 000 ans après le départ des glaciers des vallées. Le nombre de glissements de terrain identifiés (plus de 250), la chronologie de mise en place (datation des glissements), les volumes des dépôts accumulés (plusieurs dizaines de millions de m³), la taille métrique à pluri-métrique des blocs en provenance des parois (signature sédimentologique), tous ces indicateurs définissent une crise d'érosion paraglaciale sans équivalent dans l'histoire de l'Islande (Portier et al., 2026). D'autres données de terrain acquises en 2024 et 2025 sont en cours de traitement et en attente des résultats des datations carbone 14 pour calibrer l'occurrence des dépôts. Ainsi, les résultats acquis en Islande apportent un éclairage nouveau sur les conséquences du retrait des glaciers dans l'évolution des paysages des milieux ayant été englacés lors des périodes froides du Pléistocène. Appliqués aux vallées et aux cirques, ces résultats quantitatifs revisitent les théories de l'évolution des formes glaciaires dans toutes les régions du monde ayant connu des phases de glaciation et de déglaciation. De plus, l'ampleur des instabilités passées de versant en contexte de déglaciation, documentées dans ce programme de recherche PARI, peuvent servir de référentiel pour ce que l'on observe aujourd'hui dans les montagnes du monde lorsque les glaciers disparaissent des vallées.

Références :

- (1)Ballantyne C. K., 2002. Paraglacial geomorphology. *Quaternary Science Reviews* 21, 1935-2017. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(02\)00005-7](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(02)00005-7)
- (2)Matthews J. A., Winkler S., 2022. Schmidt-hammer exposure-age dating: a review of principles and practice. *Earth-Science Reviews*, 230, 104038. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104038>
- (3)Mercier D., 2024. *Atlas des glaciers*, Paris, Autrement, 95 p.
- (4)Mercier D., Coquin J., Feuillet T., Decaulne A., Cossart E., Jónsson H.P., Sæmundsson Þ., 2017. Are Icelandic rock-slope failures paraglacial? Age evaluation of seventeen rock-slope failures in the Skagafjörður area, based on geomorphological stacking, radiocarbon dating and tephrochronology, *Geomorphology*. 296, pp. 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2017.08.011>
- (5)Mercier D., Cossart E., Decaulne A., Feuillet T., Jónsson H. P., Sæmundsson Þ., 2013. The Höfðahólar rock avalanche (sturzström): Chronological constraint of

- paraglacial landsliding on an Icelandic hillslope. *The Holocene*, 23(3), 431-445. <https://doi.org/10.1177/0959683612463104>
- (6)Portier E., Mercier D., Decaulne A., Cossart E., 2024. Schmidt-hammer exposure-age dating of seven paraglacial rock-slope failures in the BolungarvíkSuðureyri area (Westfjords, Iceland), *Geomorphology*, <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2024.109230>
- (7)Portier E., Mercier D., Decaulne A., Cossart E., 2025. The role of paraglacial and periglacial processes in shaping glacial valleys: example from NW Iceland. *EGU General Assembly*, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu25-1341>
- (8)Portier E., Mercier D., Decaulne A., Cossart E., 2026. An intense peak of paraglacial dismantlement of mountain slopes: Insights from dating and volume quantification of rock-slope failure deposits in the Icelandic Westfjords (Dýrafjörður and Öndarfjörður), *Geomorphology*, <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2026.110170>





LA LOGISTIQUE

ET LA TECHNIQUE

ANTARCTIQUE



PRÉAMBULE

Une partie significative du succès des opérations dépend d'une arrivée de *L'Astrolabe* durant R0 en temps et en heure selon la planification prévue. En découle la mise en place des personnels pour les passations de consignes, les différents travaux et tâches à accomplir durant la saison, le départ des raids (logistique et scientifique). **Comme l'année précédente, la glace de mer a encore été un sujet important de préoccupation sur le début de la campagne d'été 2024-2025.** A 15 jours avant l'arrivée de *L'Astrolabe* R0 à DDU, une zone de polynie s'étendait d'environ 5.5 nm (10 km) à l'Ouest et 9.7 nm (18 km) au Nord.

Mais avant d'arriver à cette zone, le pack s'étendait très largement et rendait l'accès pour *L'Astrolabe* très difficile. En ligne droite, la distance entre le pack et Dumont d'Urville mesurait environ 242 nm (450 km) et il était estimé qu'il fallait parcourir environ 350 nm (650 km) pour se frayer un chemin dans ce pack.

Après prise de connaissance des retours d'expérience de la Marine nationale, il s'avère que cette étendue de pack était la plus massive rencontrée parmi les années récentes. Un scénario similaire avait eu lieu en 2018 avec une grande distance de pack intégrant une forte densité de la banquise. L'étendue du pack en 2018 était évaluée à 232 nm, soit 430km. L'analyse de la traversée de 2018 affichait un franchissement du pack en environ 36 heures.



Images satellites MODIS/AMSR2 du 24/10/2024





L'Astrolabe entre les icebergs
© G. Tran

LOGISTIQUE MARITIME

R0 : Malheureusement, l'épaisseur et la densité du pack n'ont pas rendu la progression facile, entraînant plusieurs blocages dans les glaces et des changements d'itinéraire pour rejoindre Dumont d'Urville, augmentant considérablement le temps de navigation. L'Astrolabe R0 à Dumont d'Urville a accusé 7 jours de retard sur le planning prévisionnel et s'est présenté devant Dumont d'Urville le 16 novembre 2024. **Ce retard au démarrage de la saison a eu des impacts importants sur la campagne avec notamment un retard pour le raid logistique et le raid scientifique.** Grâce à une météo très clémente, les opérations de déchargement de L'Astrolabe ont pu se faire intégralement sur une courte période de 3 jours. Les hélicoptères ont été sollicités pour les charges légères et urgentes (pour le raid notamment), et la mise en place des convois banquise a permis de décharger toutes les charges lourdes (containers). L'Astrolabe a fait un départ anticipé d'un jour de Dumont d'Urville pour espérer rattraper le calendrier prévisionnel.

L'arrivée à Hobart a eu un jour de retard entraînant une modification des billets des expéditionnaires sortants R0.

R1 : Le jour de retard en fin de R0 a également entraîné un jour de retard au départ de R1 depuis Hobart. Cette rotation a intégré un arrêt sur l'île Macquarie dans le cadre du support aux opérations de l'Australian Antarctic Division (AAD). La météo sur Macquarie a été mouvementée entraînant un allongement supplémentaire de cette escale. L'arrivée sur Dumont d'Urville a été plus facile avec un pack plus lâche permettant à L'Astrolabe de se positionner à son endroit usuel de

Position Astrolabe à R0
Déchargement par convoi banquise
© G. Tran



déchargement sur l'île du Lion. **Cette escale a également été raccourcie à Dumont d'Urville afin de résorber le retard du début de saison.**

R2 : Le départ d'Hobart de L'Astrolabe s'est fait à la date prévue soit en début de journée du 23 décembre 2024. Toutefois, **une avarie moteur a été détectée, obligeant un retour à quai avec intervention d'un professionnel extérieur.** L'Astrolabe a pu reprendre la mer en fin de journée du 24 décembre 2024 accusant un retard de 39 heures. Une seconde avarie a entraîné un ralentissement de la vitesse de navigation de L'Astrolabe. Le navire s'est finalement présenté devant Dumont d'Urville le 30 décembre 2024 avec 2 jours de



Manchots empereurs devant L'Astrolabe R1
© G. Tran

retard. La mauvaise météo sur site n'a permis la mise à quai que le 2 janvier 2025 entraînant plusieurs réajustements d'objectifs de missions, notamment pour les personnels qui venaient pour une mission courte sur cette escale uniquement. Un exercice d'évacuation de L'Astrolabe a eu lieu le 7 janvier 2025, similaire à celui fait lors de la saison 2022-2023. L'Astrolabe a pu quitter Dumont d'Urville à la date prévue mais la seconde avarie est réapparue, entraînant à nouveau un ralentissement de la vitesse de navigation. L'allure normale a pu reprendre après une courte période de vigilance et L'Astrolabe a finalement réussi à résorber les retards pris lors de cette rotation R2.

R3 : Le traditionnel changement d'équipage de L'Astrolabe s'est effectué entre les rotations R2 et R3. Une intervention extérieure à l'équipage s'est déroulée le 16 janvier 2025 pour résoudre les problèmes sur le joint tournant de la ligne d'arbre. Des essais concluants ont été réalisés le 18 janvier 2025. Le transit vers Dumont d'Urville s'est passé sans encombre et les opérations sur la station ont pu se faire comme prévu. **La rotation R3 est généralement dense entre la fin des raids logistiques et scientifiques et l'achèvement de**

Hivernants saluant L'Astrolabe
en fin de saison 2024-2025
© G. Tran

la plupart des projets scientifiques de la campagne d'été. Tous les objectifs ont pu être maintenus. Malheureusement, un accident de manutention sur un personnel a contraint à un départ anticipé de Dumont d'Urville en fin de rotation, pour une prise en charge médicale rapide à Hobart.

R4 : Profitant d'un retour anticipé de R3 à Hobart, L'Astrolabe a appareillé vers Dumont d'Urville en avance, avec pour objectif d'augmenter la fenêtre de travail sur Dumont d'Urville qui pallierait une potentielle mauvaise météo. Cette décision a été très bénéfique par la suite et **a permis d'organiser de manière optimale la dernière rotation de la campagne d'été.** Le déchargement des charges héliportables a été réalisé le 15 février 2025, jour d'arrivée de L'Astrolabe à Dumont d'Urville, profitant d'une météo favorable. Cependant, la mauvaise météo n'a permis la mise à quai de L'Astrolabe qu'à partir du 18 février 2025. Toutes les équipes se sont mobilisées pour décharger et recharger L'Astrolabe sur cette longue journée afin d'assurer un appareillage dans la soirée, marquant à cette date-là le début d'hivernage de la mission TA75.

POINT SUR LE CARBURANT SPECIAL ANTARCTIQUE BLEND (SAB) :

Le projet de livraison de SAB était de ravitailler **1100 m³** sur la campagne d'été 2024-2025, cet objectif a été atteint comme prévu.

ASSISTANCE À L'AUSTRALIAN ANTARCTIC DIVISION :

Dans le cadre de la collaboration et de l'échange de services avec le partenaire australien, L'Astrolabe est passé par l'île de Macquarie pendant la rotation R1 dans le sens Hobart-Dumont d'Urville pour :

- Déposer 9 expéditionnaires sur le trajet Hobart-Ile Macquarie ;
- Décharger près de 3 tonnes de cargo ;
- Récupérer 3 expéditionnaires à l'île Macquarie à destination de Hobart, via Dumont d'Urville.





Depuis l'Airbus A319 en direction de la Mer de Ross.
© G. Tran

VOL

Vue générale

Le début de saison a été conforme à la planification : aucun retard sur le premier vol planifié le 24 octobre 2024 grâce à une ouverture de la station italienne Mario Zucchelli dans les temps le 20 octobre 2024. Les vols intercontinentaux suivants ont pu se faire malgré quelques retards habituels, liés à la météo perturbée, qui ont été relativement contenus dans les marges planifiées. Les vols Basler ont en revanche été plus impactés par cette mauvaise météo. La campagne aéroportée EMBIRD (Nouvelle-Zélande/AAD) prévue du 7 au 11 novembre à Dumont d'Urville a malheureusement dû être annulée. Pour les autres vols, les objectifs ont pu être maintenus majoritairement avec parfois plusieurs jours de retard ou au prix de réorganisations complexes (mutualisation de vols) pour jongler avec les multiples paramètres terrain (priorité des vols, multiples retards de *L'Astrolabe*).

Vol intercontinentaux Airbus A319 et Hercules C130

Sur le début de saison, l'habitude avait été prise ces dernières années d'organiser un vol Airbus A319 (Skytraders/AAD) transportant une quarantaine de personnels d'Hobart vers Mario Zucchelli Station (MZS). En raison d'une diminution des vols Hercules C130, opérés par l'armée italienne (AMI), l'ENEA a augmenté sa sollicitation sur l'A319 auprès de l'AAD. Il en a résulté :

- Une mutualisation des places sur tous les avions avec les italiens (ENEA), les expéditionnaires français ont été répartis sur 4 vols A319 et 2 vols C130 ;
- Un départ de Christchurch au lieu de Hobart pour les expéditionnaires IPEV du début de saison ;
- Une baisse du prix du charter A319 du fait de la prise en charge intégrale de l'ENEA des frais d'opérations au sol à Christchurch.

Ces déploiements (76 personnels) se sont déroulés comme prévu entre le 24 octobre 2024 et 14 novembre 2024.

Dans le cadre des échanges mutuels avec l'Institut polaire, l'AAD a organisé le transfert de 6 personnes sur le trajet Hobart-Wilkins-Concordia entre le 12 et 16 décembre 2024. Ceci a représenté un retard de 12 jours par rapport au calendrier prévisionnel et a entraîné une annulation de mission pour un scientifique. 10 autres personnes ont pu prendre un vol Concordia-Wilkins le 30 janvier 2025 mais ont dû patienter jusqu'au 19 février (+21 jours) avant de pouvoir faire la section Wilkins-Hobart en raison des conditions de banquise défavorables.

Deux évacuations sanitaires (EVASAN) ont été organisées les 16 et 23 novembre 2024. Le rapatriement rapide de ces personnels, hors de l'Antarctique vers Christchurch, a été réalisé grâce au support des Etats-Unis (National Science Foundation/ U.S. Antarctic Program).



Vol en Antarctique par Basler

Ces vols sont généralement utilisés pour transporter des personnels ou du cargo entre Mario Zucchelli, Concordia et Dumont d'Urville.

Vol à D10 (Dumont d'Urville / Robert Guillard) :

Le premier vol a eu lieu le 24 octobre 2024, dans la foulée du premier vol Airbus A319 le même jour. Le dernier vol a eu lieu le 31 janvier 2025. Sur la saison 2024-2025, sont passés à D10 :

- 6 vols Basler EAI de transferts de passagers et de cargo entre MZS et Concordia ;
- 2 vols Basler EAI d'évacuation sanitaire (EVASAN) vers Mc Murdo (USAP) ;
- L'expédition SWIDA-RINGS avec 2 avions Twin-Otter et 2 hélicoptères AS350.

Vol à D85 :

Un vol Basler s'est posé à D85 dans le cadre en support au projet AWACA le 12 Janvier 2025.

Vol à Concordia :

Le premier vol a eu lieu le 1er novembre 2024, correspondant à un début de saison conforme aux prévisions. Le dernier vol a eu lieu le 8 février 2025. Sur la saison 2024- 2025, 28 vols Basler (EAI/JKB/MKB) sont passés par Concordia :

- 23 vols Basler EAI de transferts de passagers et de cargo entre MZS et DDU ;
- 4 vols Basler JKB de transferts passagers et de cargo entre Casey et Concordia dont 2 vols au profit du projet North Patch AAD ;
- 1 vol Basler MKB de cargo au profit du projet LEGACI.

Equipe d'ouverture de campagne d'été,
1^{er} Basler vers Dumont d'Urville.
© G. Tran





Vue d'ensemble du Modulo Bagno avant couverture.
© P. Goicoetchea



Equipe technique et logistique de Concordia en fin d'année 2024 (hivernants, campagnards d'été, personnels IPEV et ENEA).
© P. Goicoetchea

TRAVAUX ET ACTIVITÉS TECHNIQUES

À Concordia

Un premier constat important concernant la CE 2024/2025, en comparaison avec la précédente, est l'augmentation sensible de la part consacrée aux travaux de « maintenance lourde » et de développement. Cette hausse s'explique par la masse de travail incompressible liée aux tâches de routine représentant un minimum de **700 jour-homme** par saison, et une présence estivale supérieure avec pratiquement **20 jours de plus** permettant de consacrer davantage de temps aux travaux de développement de la station.

A noter également que **la proportion d'assistance scientifique n'a pas évolué**, bien que la demande ait été plus forte et plus soutenue que la saison passée. Cette stabilité du taux de charge s'explique par une augmentation des ressources disponibles (**plus de personnel et plus de temps alloué aux opérations scientifiques**), permettant ainsi d'absorber la hausse de la demande sans impact significatif sur la répartition du travail.

CHIFFRES-CLEFS :

- Durée de la campagne d'été [CE] 2024/2025 : 95 jours (du 01/11/2024 au 04/02/2025) ;
- Total travaillé pour l'équipe technique et logistique de campagne d'été : 1 512 jour-homme (dont 1 007 jour-homme de personnels IPEV, soit 67% ; et 505 jour-homme de personnels ENEA) ;
- 17 programmes scientifiques déployés.

Principaux chantiers réalisés :

- Enterrement des lignes électriques ;
- Construction du modulo bagno, futur bloc-sanitaires du camp d'été ;
- Démontage de la tranchée froide ;
- Pose du nouveau fauteuil dentaire à l'hôpital ;
- Déplacement de l'antenne haute fréquence (HF) et travaux électriques au shelter HF.

Cette année, le **support technique à la science** a principalement consisté en :

- L'assistance au projet Beyond EPICA via l'ouverture et la fermeture du camp LDC (Little Dome C) et la préparation du module sanitaire ;
- Le support au projet LEGACI ;
- Le déplacement de la coupole ASTEP ;
- L'installation du module AWACA.



Mise en place de la coupole ASTEP autour du poteau béton support du télescope
© P. Goicoetchea



Montage de la charpente bois Simonin du Modulo Bagno.
© P. Goicoetchea



Le raid logistique.
© Begon Serge

Les raids

Deux convois logistiques ont été organisés pour ravitailler Concordia et acheminer l'équipement et les consommables de la station, dont 316 m³ de carburant Diesel SAB et 20 conteneurs EVP (« Equivalent Vingt Pieds ») :

- Raid 79-1 : 205 tonnes de fret déchargé à Concordia (dont 126 tonnes / 149 m³ de SAB) / 48 tonnes en retour vers Robert Guillard ;
- Raid 80-2 : 195 tonnes de fret déchargé à Concordia (dont 141 tonnes / 167 m³ de SAB) / 94 tonnes en retour vers Robert Guillard.

Pour réaliser ces deux Raids logistiques, l'utilisation de six tracteurs Challenger MT865 ainsi que deux dameuses a été nécessaire. Le septième tracteur MT865 (N°11) a été acheminé sur l'île du Lion en début de campagne d'été, puis à Hobart, en vue d'y réaliser une révision à mi-vie. Par ailleurs, il faut noter que pour faire partir les convois logistiques de Robert Guillard, l'utilisation de deux à trois tracteurs complémentaires, de l'ancienne génération, a été systématiquement nécessaire lors de la première journée de chaque Raid, du fait des pentes abruptes à franchir.

La saison de Raids logistiques a été nominale en termes de durée, et a été marquée par certains éléments spécifiques :

- L'accueil prévu (et finalement non réalisé) d'un projet scientifique de campagne aéroportée en tout début de campagne à Robert Guillard a nécessité le déshivernage précoce de la caravane science – caravane qui a servi ensuite à la réalisation du Raid AWACA ;
- La préparation du Raid AWACA a nécessité l'arrivée de personnel dédié sur la zone de Robert Guillard avant R0, et a mobilisé 2 personnels IPEV à temps plein pendant la campagne, ainsi que 2 personnels

CHIFFRES-CLEFS :

- Durée de la campagne d'été 2024/2025 à Robert Guillard : 117 jours (du 24/10/2024 au 18/02/2025) ;
- Durée cumulée des Raids logistiques : 44 jours, soit 38% de la durée de campagne ;
- Durée cumulée des Raids scientifiques : 55 jours, soit 47% de la durée de campagne ;
- Total travaillé pour les équipes technique et logistique des Raids logistiques : 440 jour-homme ;
- Total travaillé pour les équipes technique et logistique des Raids scientifiques : 205 jour-homme.

IPEV supplémentaires pendant le Raid à proprement parler ;

- L'inter-Raids (environ 3 semaines) a permis de réaliser davantage de maintenance préventive sur les tracteurs. Quelques améliorations dans l'utilisation quotidienne des tracteurs MT ont été réalisées ;
- Le décalage de toute la campagne, anticipé d'une semaine par rapport à la CE 2023-2024, a induit un enchaînement beaucoup plus contraint en fin de saison, avec un retour du Raid 2 à la côte le 29 janvier, pour une connexion obligatoire avec la rotation R3 quittant Dumont D'Urville le 30 janvier ;
- Suite à un accident (chute d'une échelle dans l'atelier), un personnel a dû être rapatrié de manière anticipée, via R3 au lieu de R4.

Outre ces deux raids logistiques, les équipes ont également déployé deux raids scientifiques, les raids « AWACA » et « SAMBA ».

À la station Robert Guillard

Le sol du Rez-de-chaussée a pu être terminé, et le rayonnage est en cours de montage. Le déménagement du stock de pièces depuis les conteneurs extérieurs vers l'intérieur du magasin a avancé, mais il en reste encore une grande partie à déplacer.

D'autres menus travaux ont été réalisés ci et là, mais une fois de plus, le bâtiment principal de la station n'a pas connu de travaux majeurs d'aménagement ou de rénovation, en grande partie du fait de son très fort taux d'occupation. Par ailleurs, la ressource de

CHIFFRES-CLEFS :

- Durée de la campagne d'été 2024/2025 : 117 jours (du 24/10/2024 au 18/02/2025) ;
- Total travaillé pour les équipes technique et logistique : 1 478 jour-homme (hors Raids, et y compris personnels ENEA).

temps disponible a surtout été consacrée aux travaux incompressibles de déneigement, de logistique et de mécanique pour maintenir la viabilité du système Raid.

À Dumont d'Urville

La saison technique à Dumont D'Urville a connu un démarrage laborieux, du fait de l'attente de *L'Astrolabe* pendant plus de dix jours lors de RO, tandis qu'il se frayait un chemin dans les glaces. Pendant cette période, les équipes techniques restaient à l'affût, réalisant de façon répétée les préparatifs nécessaires à l'arrivée du bateau. Le déchargement de SAB lors de RO est à souligner, car il a permis aux équipes de dérouler plus d'un kilomètre linéaire de manches sur la banquise, tout en conservant un bon débit dans celles-ci. Le déchargement du fret a été réalisé pour partie en hélicoptère, tandis que les charges lourdes ont transité par la banquise.

A la suite de cette rotation RO, l'action de déneigement mécanique et thermique démarrée dès le début de la saison, couplée au faible enneigement naturel de l'année, ont permis d'accéder rapidement à des zones habituellement englacées jusque tard dans l'année, pour y réaliser inspections et travaux sur des réseaux ou fondations de passerelles et de bâtiments.

L'équipe technique de campagne d'été 2024/2025 était en grande partie composée de personnes déjà formées à l'Antarctique. Le volume horaire de travail hebdomadaire est resté proche de celui de la saison précédente. Concernant la surveillance de jour comme de nuit des installations techniques et de la centrale, assurée par l'équipe hivernante de Dumont d'Urville, elle occupe une part toujours plus importante de leur temps de travail, au détriment des travaux de développement et de maintenance (inférieure à 45%,

CHIFFRES-CLEFS :

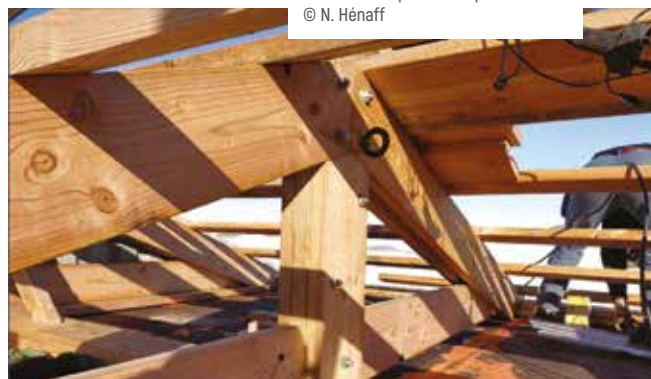
- Durée de la campagne d'été 2024/2025 : 117 jours (du 24/10/2024 au 18/02/2025) ;
- Total travaillé pour les équipes technique et logistique de campagne d'été : 1 679 jour-homme.

pour plus de 55% consacré à la veille technique à la centrale).

Parmi les **travaux de maintenance** d'ampleur, prévus ou imprévus, de la saison estivale 2024/2025, il est à mentionner :

- La réfection complète de l'isolation du pignon sud-est du bâtiment B046 – BCR Gérance Postale, qui était très dégradée suite à des infiltrations de neige détectées début 2023 ;

Nouvelle charpente bois pour la SPGO.
© N. Hénaff



- La purge de divers anciens réseaux (électriques, eaux usées), ainsi que le démantèlement de plusieurs plateformes ou bâtiments obsolètes ;

- Le chargement sur *L'Astrolabe* des anciennes cuves simple peau de stockage de carburant, à destination de Hobart ;

- De nombreuses réfections provisoires sur l'étanchéité des toitures (Abri Caroline, containers) ;

- Une campagne conséquente d'entretien voire de remplacement à neuf de portions de passerelles et supports de réseaux (zone de la base haute, entre séjour, dortoir et laboratoire Géophysique notamment) ;

- La fabrication et la pose d'une couverture tôle sur une charpente bois, pour le bâtiment B079 SPGO (station de pompage gasoil) afin de résoudre les problématiques de fuite de la toiture du local.

Les principaux **chantiers de développement** réalisés sur la période ont concerné :

- La mise en place d'un nouveau système de comptage d'énergie électrique à la centrale - remplacement du système de comptage unique par un système multi-comptage, permettant une remontée d'information à distance ;

- Le déploiement du système de délestage électrique au séjour ;

- La mise en service de la nouvelle chaufferie externalisée du séjour, et la mise en service de la nouvelle chaudière au laboratoire de biologie marine (Biomar) ;

Profilage de la canalisation sur site et fixation par les plongeurs.
© N. Hénaff



Installation du système multi comptage à la centrale.
© M. Lohier

- La fin des travaux de tuyauterie pour la mise en service complète du dépôt de carburant du Lion, passant ainsi la capacité de stockage totale de carburant Diesel SAB sur l'île du Lion de 660 m³ à 1080 m³ ;

- Le tirage de la fibre entre le dortoir d'été et la drop zone (DZ) basse hélico ;

- La création d'une passerelle mobile entre le dortoir d'hiver et le séjour.

Les activités techniques notables dédiées au **support à la science** ont été les suivantes :

- Les travaux pour la mise en service de 4 nouveaux instruments pour le projet AWACA : le radar X-Pol (mise en place, levage, adaptation du support, travaux électriques), le profileur de nuages W-Prof (modifications plateforme, accès travaux électriques), le micro-Lidar, la caméra de flocons (MASC) ;

- L'installation d'une canalisation sous-marine à proximité de l'abri du mât Iono pour le passage du futur câble OBAMMAA ;

- La création d'un support pour l'installation de la caméra *All Sky Antarctica* ;

- L'installation d'une antenne à l'abri Chantal pour le programme DORIS.



AMÉRIQUE
DU SUD

MADAGASCAR

Île de
la Réunion

Îles Crozet

ÎLES
SUBANTARCTIQUES

Îles Kerguelen

Île Amsterdam

Île Saint-Paul

ÎLES SUBANTARCTIQUES

ÎLOTS DES APÔTRES

ÎLE AUX COCHONS

ÎLE DES PINGUINS

ÎLES CROZET

0 10 km

ÎLE DE LA POSSESSION

Pointe basse
Baie
Américaine
La Pérouse

BASE
ALFRED
FAURE

ÎLE DE L'EST

AMSTERDAM

0 2 km

BASE MARTIN
DE VIVIÉS

SAINT-PAUL

0 2 km

ÎLES KERQUELEN

0 50 km

BASE
PORT-AUX-FRANÇAIS



Site de Ratmanoff.
© Lucie Bonhomme

LA LOGISTIQUE DANS LES ÎLES SUBANTARCTIQUES

Dans les îles subantarctiques, les missions des équipes logistiques de l'Institut comprennent sur le terrain l'accueil et l'accompagnement des équipes scientifiques pour la mise en œuvre de leurs protocoles, la maintenance des laboratoires ainsi que le ravitaillement des refuges et sites isolés. Mais tout ce travail commence au siège, avec la planification de la campagne ainsi que la répartition des expéditionnaires sur les différentes rotations. Or, pour cette saison 2024/2025, **trois événements** ont amené les équipes à remanier entièrement le programme initialement prévu :

- **Dès le début du mois de septembre 2024, le chaland, outil indispensable à la logistique de Kerguelen, a subi une panne moteur** qui a nécessité son retour vers l'île Maurice pour des travaux moteurs importants. Ce moyen logistique essentiel assure habituellement le transport des personnels, du matériel et des échantillons entre la base de Port-aux-Français et les sites de terrain isolés. Son indisponibilité a contraint à la replanification, voire à l'annulation, de plusieurs missions, limitant l'accès à certaines zones clés pour les suivis écologiques, les campagnes de prélèvements ou les maintenances d'instruments scientifiques. Cette situation a également perturbé la continuité de certains protocoles pluriannuels, compromettant la collecte de données sur des séries longues, particulièrement précieuses pour l'étude des écosystèmes subantarctiques.

Ravitaillement des refuges

En 2024/2025, les approvisionnements hélicoptérés ont été réalisés pendant les 4 rotations annuelles du Marion Dufresne. La majorité des refuges, nécessaires aux missions scientifiques, a été ravitaillée lors des rotations des mois de novembre et décembre.

Au final, l'équipe logistique de l'Institut polaire a effectué des ravitaillements en vivres, en énergie et matériels scientifiques sur les refuges et sites isolés suivants :

- **CROZET** : La Pérouse, Baie américaine, Pointe basse ;
- **KERGUELEN** : Pointe Suzanne Haut, Pointe Suzanne Bas, Estacade, Guetteur, Manchot, Pointe Morne, Baie Charrier, Cap Noir, Cap Cotter, Campbell, Val Travers, Cataractes, Sourcils noirs, Phonolite, Port Elisabeth, Studer, Mortadelle, Deux-Frères, Molloy, Rivière du Nord et tous les sites d'étude situés dans le Golfe du Morbihan et accessibles par Chaland ainsi que tous les sites accessibles directement via La Curieuse ;
- **AMSTERDAM** : Entrecasteaux et Del Cano.

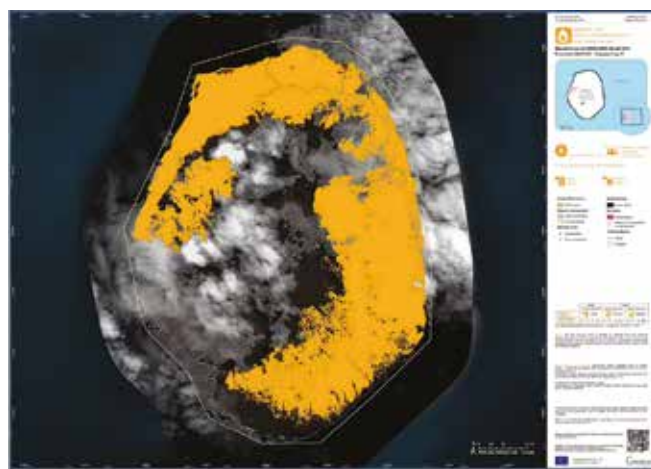
- D'autre part, Les districts de Crozet puis Kerguelen ont été touchés par l'IAHP (Influenza Aviaire Haute-ment Pathogène) dès le mois d'octobre 2024, soit quelques jours avant le départ du Marion Dufresne pour la rotation de l'OP3-2024 qui marque le lancement de la campagne d'été. La dégradation de la situation épidémiologique a nécessité l'instauration d'une coordination étroite entre l'Institut polaire français, le Département Environnement des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF), le service médical conjoint TAAF-IPEV, le bureau de la préfète des TAAF, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), l'Office français de la biodiversité (OFB) et Santé publique France. Ces concertations ont permis de définir et de mettre en œuvre un ensemble de procédures visant à limiter la propagation du virus et à assurer la sécurité des personnels présents sur le terrain. L'accès aux zones touchées a été strictement restreint à des personnels spécifiquement formés aux protocoles du réseau SAGIR, mobilisés pour assurer le suivi de l'évolution sanitaire.

En conséquence, plusieurs opérations scientifiques ont dû être profondément réaménagées, certaines ayant été temporairement suspendues ou purement et simplement annulées, afin de garantir le respect des mesures de biosécurité et la protection de la faune locale comme des personnels impliqués. Par ailleurs, cette situation a nécessité une modification des missions de nombreux volontaires de service civique qu'il a fallu accompagner dans la réorganisation de leurs activités.

- Enfin, le 15 janvier 2025, un incendie s'est déclaré près du site de Pointe Bénédicte, à proximité de la base scientifique Martin-de-Viviès. Atteint par des vents violents et des conditions de sécheresse, le feu a rapidement ravagé environ 2 578 hectares, soit 55 % de la superficie de l'île. Les 31 personnes présentes sur l'île ont été évacuées sans blessés grâce à l'intervention du navire de pêche «L'Austral» et du ravitailleur «Marion Dufresne». Cet événement a clôturé précipitamment la campagne d'été scientifique mais surtout a mis à l'arrêt l'ensemble des suivis et observatoires scientifiques pour une durée longue.

Même si ces événements ont nécessité une forte baisse de la présence des équipes scientifiques sur le terrain, les équipes logistiques de l'Institut sont parvenu à mettre en œuvre un programme adapté et ont réalisé l'activité indispensable au fonctionnement des projets de recherche tout comme des travaux de maintenance pour la pérennisation des installations dont elles ont la charge, une réussite à porter au crédit de leur formidable capacité d'adaptation.

>
Image satellite de l'incendie à Amsterdam
au 26/02/2025 (Copernicus),
et état du site Pointe Bénédicte après l'incendie.
© Rémi Chazot
v





Implantation du nouveau site du col des Alouettes
© Pierre Parenthoine

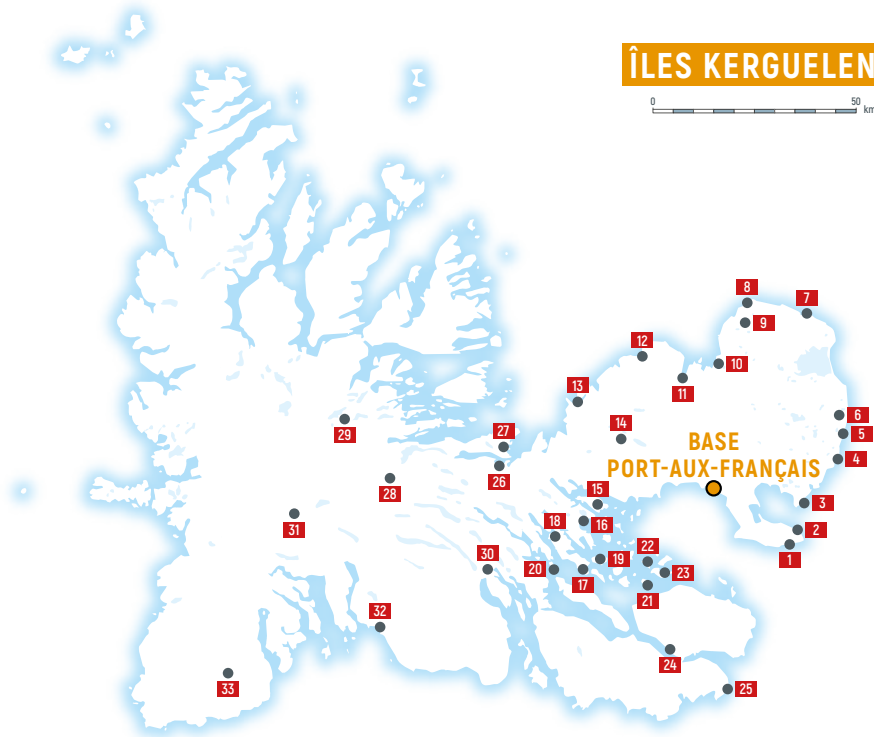
CHANTIERS SUR LES SITES ISOLÉS

KERGUELEN – Col des Alouettes

Lors de l'OP3 2024, l'équipe logistique de l'Institut a implanté de nouveaux modules sur le site des Alouettes sur le plateau central. Ces modules seront utilisés dans le cadre d'un volet du projet 1297-Margo pour l'étude sur le transfert de la matière d'origine glaciaire dans l'océan indien. Ce déploiement est ponctuel et programmé pour une implantation de deux années.

KERGUELEN – Morne

Rénovation et extension du toit du refuge de Pointe Morne : sur les campagnes précédentes, le refuge avait bénéficié d'un chantier pour renforcer les parois du refuge et d'une mise en place d'un bardage extérieur. La réalisation d'une nouvelle toiture et l'ajout d'une terrasse couverte complète et finalise cette phase de remise en état du site.



● Refuges ravitaillés

● Refuges ayant également fait l'objet d'un chantier

- 1 Pointe Suzanne Bas ●
- 2 Pointe Suzanne Haut ●
- 3 Morne ●
- 4 Estacade (TAAF, gestion Institut polaire) ●
- 5 Guetteur (Ratmanoff) ●
- 6 Manchots (TAAF, ravitaillement Institut polaire) ●
- 7 Cap Noir ●
- 8 Cap Cotter ●
- 9 Campbell ●
- 10 Cataractes ●
- 11 Rivières du Nord ●
- 12 Baie Charrier ●
- 13 Port Elisabeth ●
- 14 Val Studer ●
- 15 Molloy (TAAF, ravitaillement Institut polaire) ●
- 16 Baie de l'Obs (Korrigan) ●
- 17 Australia Sud ●
- 18 Australia Nord ●
- 19 Mayes ●
- 20 Guillou ●
- 21 Verte ●
- 22 Cochons ●
- 23 Cimetière ●
- 24 Phonolite ●
- 25 Sourcils Noirs ●
- 26 Gazelle ●
- 27 Port Couvreur (TAAF, ravitaillement Institut polaire) ●
- 28 Val Travers ●
- 29 Col des Alouettes ●
- 30 Puy St Théodule ●
- 31 Mortadelle ●
- 32 Baie Larose ●
- 33 Les Deux Frères ●



Refuge de Pointe Morne
© Institut polaire français





Refuge de Baie Charrier
© Romuald Bellec

KERGUELEN – Baie Charrier

Pour faire face à une augmentation de la fréquentation du site de Baie Charrier, par les équipes scientifiques soutenues par l'Institut et les agents du département de l'environnement des Terres australes et antarctiques françaises, une adaptation du site a été préparée et déployée lors de la campagne. Cette évolution s'est orientée vers une adaptation de l'existant et la mise en place d'une structure de toit complémentaire (auvent).

KERGUELEN – Val Studer

Un cycle de rénovation du refuge de Val Studer est initié depuis plusieurs années. Pour pallier aux aléas de la campagne, ce chantier de rénovation du module cuisine, non planifié initialement, a pu être préparé depuis les stocks de matière première et d'outillage depuis la base de Port Aux Français et hélicopté lors de l'OP4-2024. Lors de ce chantier, les fenêtres de la chambre et de la cuisine ont été changées et la cuisine réaménagée (rénovation des plans de travail).

KERGUELEN – Korrigan

Une réorganisation de la pièce de vie du refuge a été menée avec la création d'un espace couchage séparé. Ce refuge est actuellement moins utilisé et la mission avait pour objectif une remise en état et un rangement/nettoyage intensif.

KERGUELEN – Pointe Suzanne Haut

Le chantier a consisté en une rénovation et un nouvel aménagement de l'espace couchage du refuge, disposition et refonte des lits. Au cours de ce chantier d'autres actions ont pu être menées telles que la réparation de la toiture, la reprise des plafonds impactés par les fuites, et la dépollution d'un module vestige de l'histoire du XX^{ème} siècle.

KERGUELEN – Australia Sud

De petites réparations et maintenances curatives ont été réalisées sur la terrasse et le système photovoltaïque.

KERGUELEN – Divers

- Changement du câble pour le passage de la rivière Diozas. Ce câble facilite la traversée d'une rivière en cas de crue. Ce lien est indispensable pour la sécurité et l'accès au refuge de la Mortadelle qui permet, entre autre, le suivi du glacier Ampère et de la calotte Cook ;
- Dépollution et tri des refuges de Mortadelle, Baie Larose et de Puy St Théodule ;
- Mise en place des protocoles de protection de la base et des personnels lors de l'arrivée de l'IAHP, ravitaillements spécifiques des sites isolés en EPI et gestion des stocks et approvisionnements depuis la base de Port Aux Français en étroite collaboration avec les agents de l'environnement des Terres australes et antarctiques françaises.

Figures 30 : Exemples d'EPI lors de manipulations animales en situation zones à risque IAHP





Base Port-aux-Français
© Lucie Bonhomme

CHANTIERS SUR LES BASES

Base Alfred Faure à CROZET

Sur cette campagne annuelle, aucun chantier logistique majeur n'a été entrepris. La programmation initiale du volet opérations logistiques ne prévoyait pas de présence de permanent de l'Institut sur le district sur la saison de campagne d'été 2024-2025. Cependant, l'arrivée de l'IHP juste en amont de la campagne a nécessité de maintenir une personne pour gérer et adapter l'activité scientifiques des volontaires de service civique et des scientifiques sur cette période de crise. La mise en œuvre d'un « Inter-projets » assurant le suivi épidémiologique et la mise en place de contraintes importantes, pour éviter tout risque de contamination humaine et de diffusion du virus, ont nécessité une coordination forte et un support aux personnels travaillant dans cet environnement considérablement complexe.

Base Port aux Français à KERGUELEN

Étant la station principale des îles australes, les équipes des opérations scientifiques de l'IPEV sont présentes lors de la campagne d'été pour coordonner la mise en œuvre des projets scientifiques quotidiennement, apporter un support technique et garantir la coordination logistique des sites isolés et l'organisation du déploiement des projets scientifiques.

Ci-dessous, quelques chantiers réalisés sur base :

- Accompagnement et maîtrise d'œuvre du deuxième jardin commun financé par le projet « 1116-PlantA-DAPT » réalisé par le service technique des Terres australes et antarctiques françaises ;
- Appui technique et logistique dédié pour l'équipe du projet « 312-SuperDarn » qui installait le nouveau système d'acquisition (le projet était stoppé depuis près de 5 années). L'équipe avait besoin d'appui pour la connexion électrique de la structure dans laquelle se trouve les modules d'acquisitions et d'un fort appui aux paramétrages informatiques nécessaires pour la transmission des données vers la métropole. Une nacelle a été louée spécifiquement auprès des services techniques des TAAF pour réaliser les travaux en hauteurs sur les mâts et haubans (20 mâts de 20m de haut et 20 m d'envergure) ;



Relevé de mouillage
du projet 1289-MARGO
© Stéphane Blain



Vue d'ensemble de la Curieuse
© Pierre Parenthoine

- Préparation de l'équipement cyclone sampler dans le cadre du projet « 136-Subanteco » avec la nécessité d'adapter l'équipement au terrain de Kerguelen (autonomie énergétique et fixations) ;
- Installation d'un support pour positionner le nouvel équipement du projet « 1279-KEsCIARiv » et préparation des câbles pour permettre la mise en œuvre par la technicienne du laboratoire lors de l'OP4-2024.
- Aménagements et travaux sur les structures scientifiques :
 - Reprise des peintures et de l'étanchéité du module d'acquisitions dédié au suivi du niveau des océans (688-Nivmer) ;
 - Peinture sur le conteneur de stockage des produits chimiques, mise en place d'une ventilation solaire pour garantir le brassage et renouvellement de l'air ;
 - Dépollution et retrait du réseau d'eau de mer. Non utilisé depuis plusieurs années, le système d'adduction devenait obsolète ;
 - Maitrise d'ouvrage de la rénovation des cellules froides du Biomar. Remise en état et rénovation des cellules +4°C et +8°C. Maitrise d'ouvrage de la cellule de congélation de la chambre froide négative de stockage des échantillons ;
 - Adaptation de la « bibliothèque » du bâtiment des opérations de l'Institut pour aménager un lieu de travail et de réunion (zone calme) ;
 - Réaménagement du hangar logistique de l'Institut avec la construction et mise en place d'un escalier pour accéder aux mansardes et permettre une évolution des espaces de stockage du matériel (vrac et consommable).
- Pilotage des activités de La Curieuse lors de ses 79 jours de présence sur Kerguelen,
 - Organisation du programme des activités de La Curieuse en concertation avec les équipes scientifiques des programmes de l'Institut, des thématiques de la Direction de l'Environnement des Terres australes et antarctiques françaises et de l'équipage de La Curieuse ;
 - Avant chaque mission, animation des réunions avec le commandant, les responsables scientifiques, le chef de district, les médecins et responsables communication de la base ;
 - Soutien lors des embarquements et débarquements des missions ;
 - Gestion du ravitaillement des refuges dans le Golfe en l'absence du chaland, importante activité supplémentaire pour garantir les missions de suivis long terme ;
 - Suivi quotidien des missions avec le commandant via échange mail et téléphone Iridium permettant d'adapter les missions en fonction des aléas terrain rencontrés.



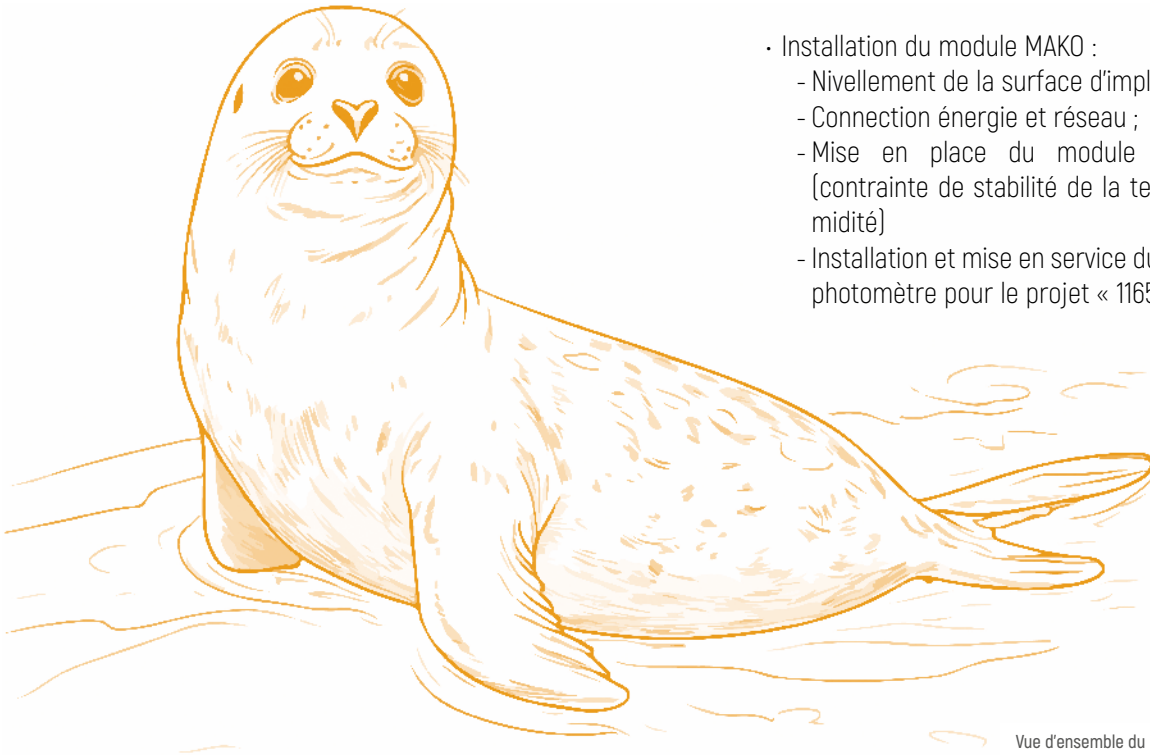
Escalier B17
© Romuald Bellec

Base Martin De Viviès à AMSTERDAM

Lors de cette campagne d'été, la priorité était donnée à l'implantation d'un module « MAKO » qui aura pour objectif de regrouper les instruments du projet « 1165-Aeronet » [photomètre et Lidar]. Le module a été installé à proximité du bâtiment Géophy afin de bénéficier d'une alimentation électrique et d'un réseau informatique stable. Cette implantation était la dernière étape « structurelle » pour les besoins de l'EquipEx Obs4Clim sur Amsterdam.

Ci-dessous, quelques chantiers réalisés sur base :

- Raccordement et connexion Ethernet dans les mansardes pour la mise en place d'un capteur M27 autonome pour le compte du programme « 416 RAMCES » ;
- Appui à l'adaptation des espaces de laboratoires de Pointe Bénédicte pour l'implantation du nouveau capteur Radon « 416-SNO-AMS-ICOS » ;
- Suivi, maintenance et récupération de la station de sismologie et du marégraphe de Saint Paul ;
- Refuge de Entrecasteaux, maintenance et finalisation de l'évacuation des fardeaux de l'ancien refuge ;
- Installation du module MAKO :
 - Nivellement de la surface d'implantation ;
 - Connection énergie et réseau ;
 - Mise en place du module de climatisation (contrainte de stabilité de la température et humidité)
 - Installation et mise en service du Micro-lidar et du photomètre pour le projet « 1165-Aeronet ».



Vue d'ensemble du module « MAKO » avec photomètre et vue intérieure avec Lidar
© Brendan Corbel



ARCTIQUE





© Gregory Tran

ACTIVITÉS LOGISTIQUES ET TRAVAUX TECHNIQUES EN ARCTIQUE

SOUTIEN AUX PROJETS SCIENTIFIQUES

Cette année, 7 projets scientifiques français ont été mis en œuvre à la station de recherche AWIPEV. C'est au total 42 projets français et allemands qui ont été implémentés à la station.

Le soutien des trois hivernants de la station AWIPEV aux projets scientifiques a encore été très important (accueil, consignes de sécurité, distribution des vêtements polaires, mises à disposition des moyens nécessaires tels que les laboratoires, logements et véhicules, gestion du transport du matériel scientifique...). Ces trois hivernants se sont également impliqués de manière importante dans la collecte d'échantillons scientifiques (neige, eau de mer...), l'activité des lâchers de ballon sonde. L'équipe AWIPEV a également accompagné de nombreux projets dans le Fjord en pilotant les embarcations pour les projets de biologie marine, d'ornithologie, etc...

MISSIONS DU PERSONNEL DE L'INSTITUT

Le personnel logistique de l'Institut a effectué deux missions à Ny-Ålesund et à la base Corbel. La première au mois d'avril afin d'être présent lors de la visite ministérielle à l'AWIPEV et de profiter de la couverture neigeuse pour rapatrier de la base Corbel les déchets de l'incendie du bâtiment 'Atelier/laboratoire' survenu l'année précédente. Une deuxième campagne a été effectuée en octobre afin de remettre principalement en service l'éolienne qui produit l'énergie à la base Corbel durant l'hiver. Chaque année, ces missions permettent également d'assurer la mise en place de la nouvelle équipe hivernante, d'installer de nouveaux équipements et d'assurer la maintenance de nombreux équipements techniques.



Les trois directeurs et les trois ministres des instituts IPEV, AWI et NPI à la base Corbel

Visite ministérielle

Au mois d'avril, la station AWIPEV a géré une visite officielle pendant 3 jours comprenant au total une délégation de 27 personnes qui était composée essentiellement des trois ministres de la recherche Allemand, Français, et Norvégien ainsi que des ambassadeurs et directeurs des opérateurs polaires de ces trois nations. L'organisation logistique de cette visite a nécessité la participation et la coordination de nombreux acteurs de ces instituts (logisticiens et coordinateurs scientifiques...). Il a été programmé une visite de la station au village, de la base Corbel et des sites d'études scientifiques en motoneige, des laboratoires, une approche des glaciers du fjord en bateaux... En termes d'organisation logistique, cette visite a été un réel succès au vu des nombreux remerciements reçus par les visiteurs officiels.

Rapatriement des déchets de l'incendie en 2023 du bâtiment Atelier/Laboratoire

Le bâtiment 'D Atelier/Laboratoire' ayant complètement brûlé, tous les déchets de l'incendie ont été conditionnés fin 2023 dans des sacs à grand format (big-bag) suivant leur nature. En mars 2024, tous les sacs ont été rapatriés au village de Ny-Ålesund à l'aide de chariots tractés par des motoneiges. De nombreux allers-retours ont été nécessaires pour évacuer la totalité des déchets. Comme aucun véhicule de levage n'est autorisé à venir sur le site, il a fallu fabriquer un tripode muni d'un palan à chaîne pour transférer les

Le bâtiment D avant l'incendie & Conditionnement des déchets



sacs de déchets sur les chariots. Une fois arrivés au village, les déchets ont été pris en charge et traités par la KingsBay.

Une deuxième analyse des sols après l'évacuation des déchets a été demandée par le département environnement du gouverneur du Svalbard afin de détecter toute pollution éventuelle.

Réparation de l'éolienne à la base Corbel

À la base Corbel, il y a eu plusieurs problèmes de production d'énergie pendant toute la fin d'année 2023 et le début d'année 2024, soit durant tout l'hiver polaire. En effet, la régulation électronique de l'éolienne N°2 ayant brûlée avec le bâtiment laboratoire, l'éolienne a été mise à terre en attendant une solution pour sa remise en fonctionnement. L'éolienne N°1 n'a pas fonctionné non plus. En effet, des soucis au niveau de la sécurité mécanique de protection contre les grands vents combinés à des difficultés de régulation électronique n'ont pas permis de pouvoir l'utiliser. Les hivernants ont donc été contraints d'utiliser le groupe électrogène de secours régulièrement pour étaler la consommation d'énergie de la base et préserver un état de charge minimum des batteries afin d'en éviter leur destruction par le gel. Lors de la campagne logistique du personnel permanent de l'Institut polaire au printemps, les deux problèmes de l'éolienne N°1 ont été solutionnés.

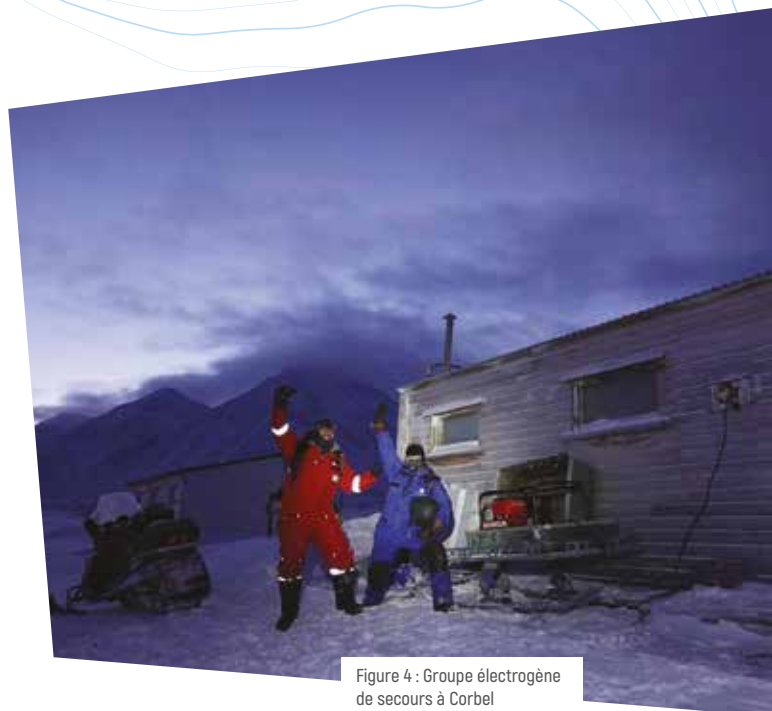


Figure 4 : Groupe électrogène de secours à Corbel

Remplacement de la grue du Timonier Jean Floch

La grue télescopique du Timonier Jean Floch datait de l'origine de la construction de cette embarcation soit de 2011. Etant très exposée aux embruns, son remplacement devenait une priorité du fait de son état très corrodé. Puisque cette grue était parfaitement adaptée au bateau en termes de capacité de levage, encombrement, poids, elle a été changée par le même modèle que celui d'origine.



Nouvelle grue télescopique & embarcation Jean Floch.

Rapatriement du tracteur 'TipTop' en France

Après plus d'une dizaine d'années de service logistique au village de Ny-Ålesund, le tracteur Kubota 6040 a été rapatrié en France pour réaliser une importante maintenance mécanique, une mise en conformité du système de levage utilisant le chargeur frontal et l'enregistrement en Norvège de ce tracteur qui est devenu obligatoire pour tous les véhicules roulant sur le sol Norvégien.



Le tracteur 'Tiptop' de l'Awipev en service et dans son conteneur



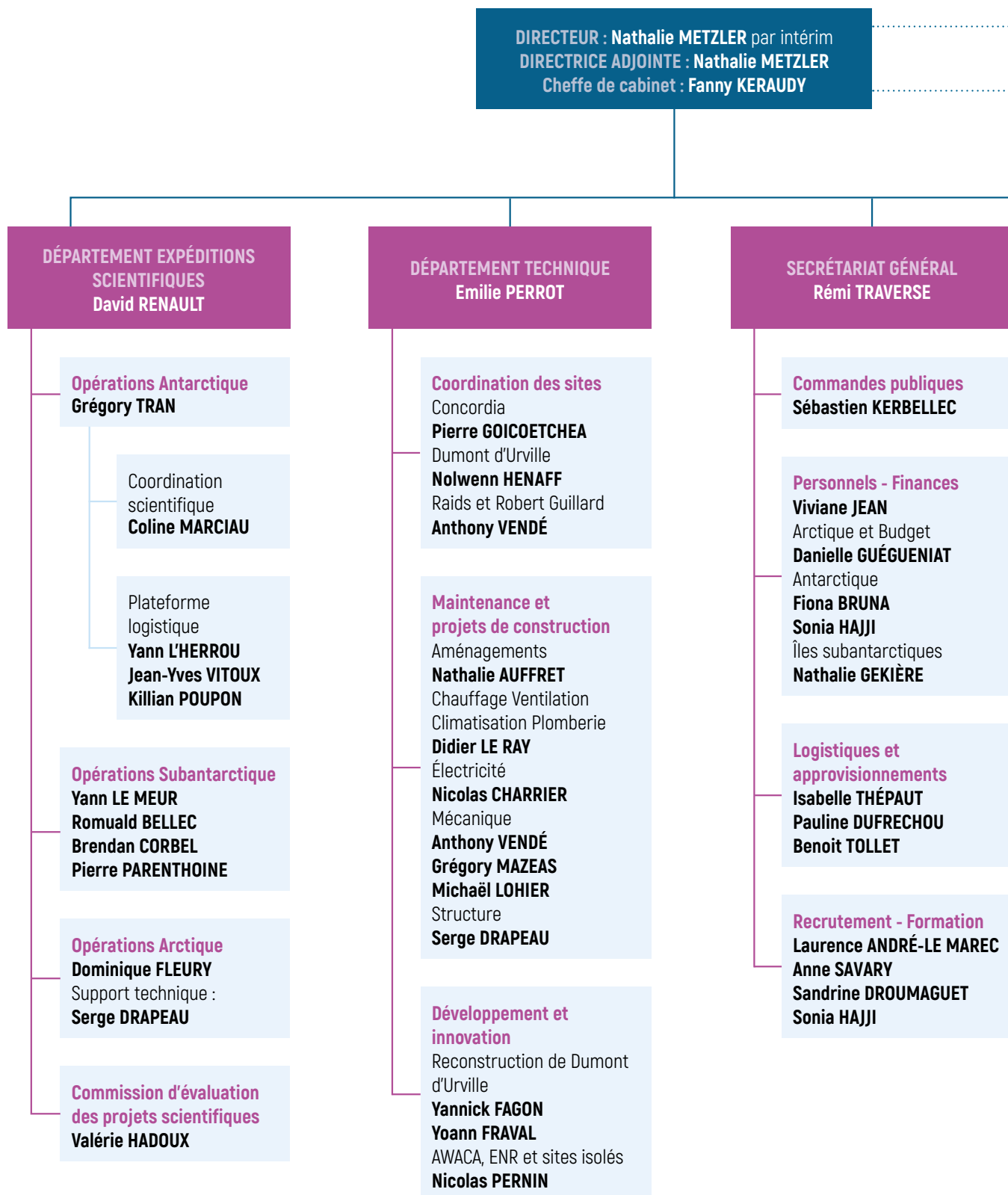
INFORMATIONS

générales



ORGANIGRAMME

Au 12/03/2025



AGENCE COMPTABLE
Olivier SAUVAGE
Assistante : Dominique PRISAC

CELLULE HYGIÈNE, SÉCURITÉ, ENVIRONNEMENT
Claire LE CALVEZ
Pascal LAGADEC

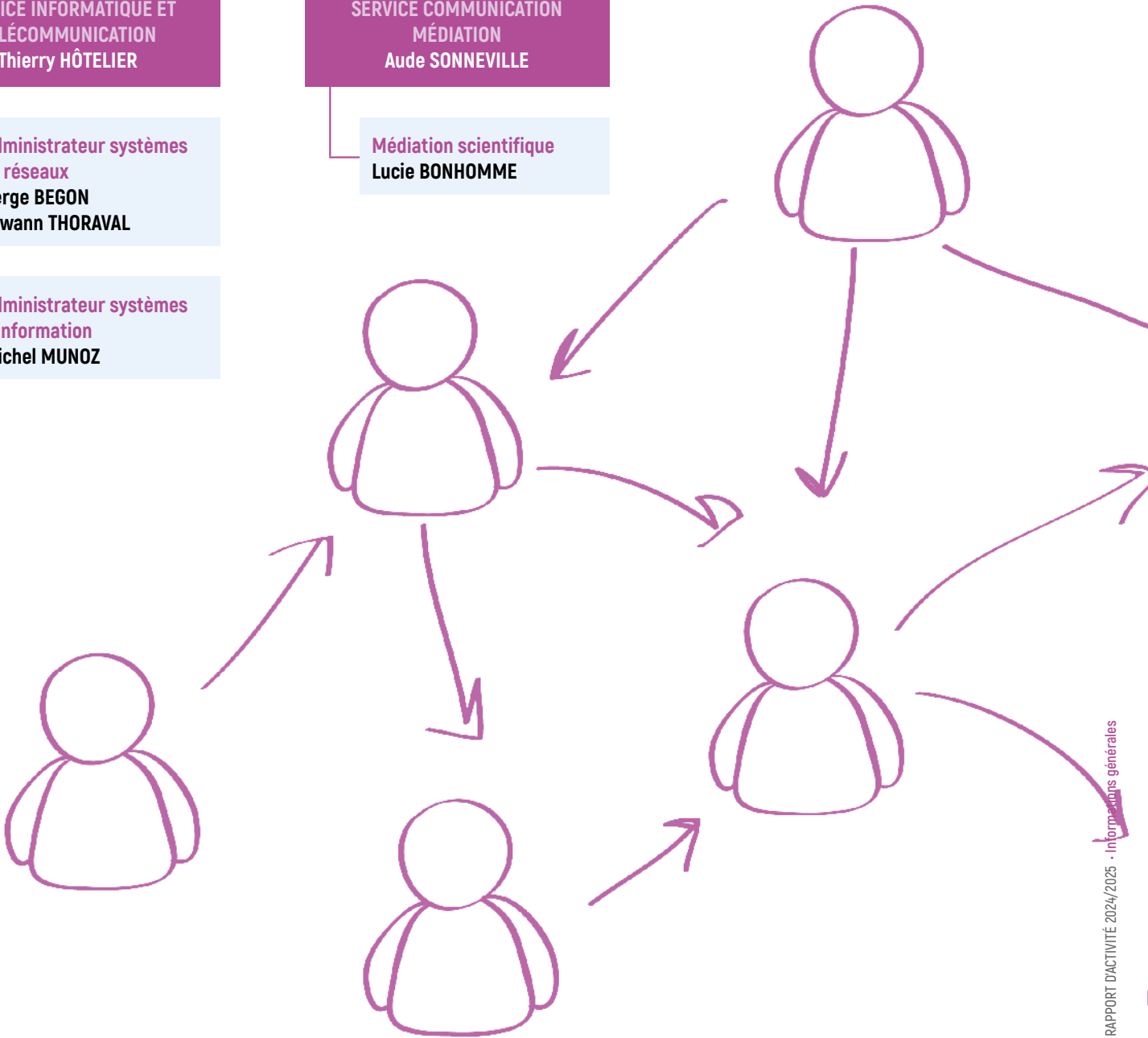
**SERVICE INFORMATIQUE ET
TÉLÉCOMMUNICATION**
Thierry HÔTELIER

**SERVICE COMMUNICATION
MÉDIATION**
Aude SONNEVILLE

Administrateur systèmes
et réseaux
Serge BEGON
Erwann THORAVAL

Médiation scientifique
Lucie BONHOMME

Administrateur systèmes
d'information
Michel MUNOZ



MISSIONS DU GIP





CONCERTATION SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE

L'Institut participe à la représentation de la France dans la concertation internationale portant sur les milieux polaires et assure le rayonnement de la recherche polaire française.

Il collabore avec ses homologues étrangers, noue des partenariats internationaux, participe à des réunions internationales de stratégie de la recherche polaire (*Forum of Arctic Research Operators, EU-Polarnet, Ny-Ålesund Science Managers Committee, Committee for Environmental Protection, Council of Managers of National Antarctic Programs, Scientific Committee on Antarctic Research, European Polar Board*) ainsi qu'à la concertation sur le traité sur l'Antarctique et le protocole de Madrid.

INSTANCES ET REPRÉSENTATIONS

ASSEMBLÉES GÉNÉRALES de l'Institut polaire français

Présidente

Catherine RITZ

Directrice de Recherche à l'Institut des Géosciences de l'Environnement

Représentants des organismes membres de l'Institut

Ministère de l'Enseignement Supérieur, et de la Recherche :
Alain LAGRANGE

Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères :
Mathieu PERROT / Leïla CHABANE

Centre national de la recherche scientifique :
Nicolas ARNAUD / Jean-François DOUSSIN

Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer :
François HOULLIER / Olivier LEFORT

Centre national d'études spatiales :
Mioara MANDEA / Eric FAYOLLE

Météo France :
Alain SOULAN / Marc PONTAUD

Terres australes et antarctiques françaises :
Florence JEANBLANC-RISLER / Amélie PUCCINELLI

Participants avec voix consultative

Commissaire du Gouvernement :
Isabelle DELACROIX

Contrôle général économique et financier :
Olivier CAILLOU / Christophe VILLEGAS

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives :
Catherine BERGE-THIERRY / Anne-Isabelle ETIENVRE

Ministère des outre-mer :
Elodie SEZNEC

Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires :
Maude JOLLY / Antoine BLONCE

Personnalité extérieure (CNRS - INSU) :
Marie-Noëlle HOUSSAIS

CONSEIL SCIENTIFIQUE de l'Institut polaire français

Lors de la modification de la convention constitutive du GIP IPEV en juin 2023 une nouvelle instance consultative a été créée le 11 mars 2024 : le conseil scientifique de l'Institut polaire français.

Le conseil scientifique de l'Institut polaire français est l'instance de réflexion et de proposition de l'Institut en matière de politique scientifique. En conseillant et en assistant l'Institut de manière prospective sur la pertinence et les opportunités de projets et d'activités, et en émettant des avis sur la vision de la politique et des orientations scientifiques de l'Institut polaire français sur le moyen et le long terme, le CS veille ainsi au maintien des activités de l'Institut au meilleur niveau international au regard des enjeux scientifiques.

Les membres de ce conseil sont

Marcel BABIN [M, Canada] :
Directeur du programme Takuvik à l'Université Laval à Québec ;

Emma CAMPBELL [F, Australie] :
Directrice de l'Australian Antarctic Division ;

Anne CHOQUET [F, France] :
Juriste spécialiste en droit des espaces polaires et Enseignante-chercheuse en droit à l'Université de Bretagne-Occidentale ;

Florence COLLEONI [F, Italie] :
géophysicienne, glaciologue, climatologue au National Institute of Oceanography and Applied Geophysics (OGS) en Italie ;

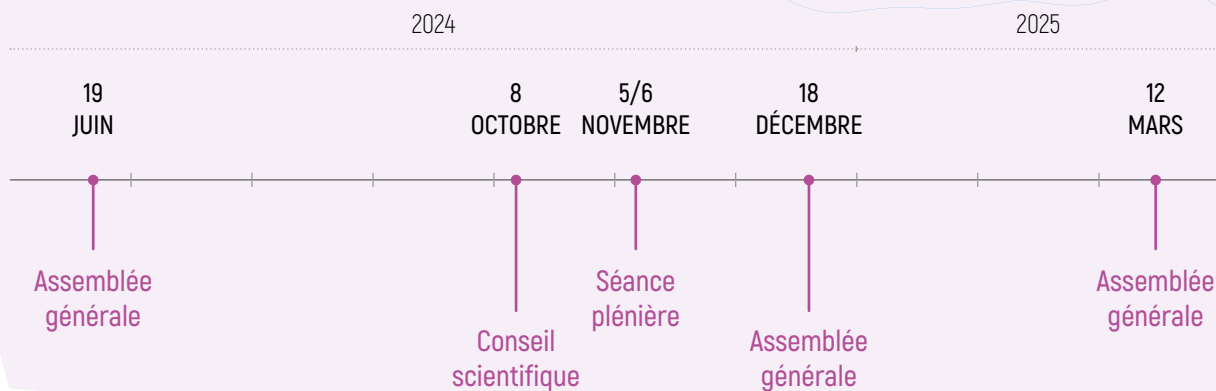
Dame Jane E. FRANCIS [F, Royaume-Uni] :
paléoclimatologue et paléobotaniste, Directrice du British Antarctic Survey ;

Marcelo LEPPE [M, Chili] :
botaniste, et ancien directeur du Chilean Antarctic Institute (INACH) ;

Jean-Daniel Paris [M, France] :
Chef du service dédié à l'étude des cycles biogéochimiques et transferts dans l'environnement au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) du CEA ;

Danièle ROD [F, Suisse] :
Directrice exécutive du Swiss Polar Institute (SPI) ;

Anton VAN DE PUTTE [M, Belgique] :
Biologiste marin à l'Université Libre de Bruxelles & Royal Belgian Institute of Natural Sciences.



COMMISSION D'ÉVALUATION des projets scientifiques

La CEPS s'est réunie en séance plénière les 5 et 6 novembre 2024 pour évaluer les projets candidats à une mise en œuvre lors de la campagne d'été 2025/2026 et de l'hivernage 2026 pour l'hémisphère sud ; au cours de l'année civile 2025 pour l'hémisphère nord.

Présidente

Adelina GEYER TRAYER

Vice-présidente

Sophie LARAN

Membres nommés CEPS 2023 Mandat 2023-2027

Adelina GEYER TRAYER

Consejo Superior de Investigaciones Científicas Geociencias Barcelona - CSIC

Sophie LARAN

Université de La Rochelle UAR3462 - Observatoire pour la Conservation de la Méga-faune Marine (PELAGIS)

Claire ALIX

Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, École d'Histoire de l'Art et Archéologie de la Sorbonne (UFR 03), UMR 8096, Archéologie des Amériques

Fanny ARDHUIN

IFREMER Laboratoire Spatial et Interfaces AirMer (PDG-ODE-LOPS-SIAM)

Aurélien CARBONNIERE
CNES

Béatrice COLLIGNON
Maison des Suds UMR 5319 PASSAGES

Bruno DANIS
Université Libre Bruxelles (ULB)
Laboratoire de Biologie Marine

Cécile ENGRAND
Université Paris-Saclay CNRS/IN2P3 (UMR9012) Laboratoire de physique des 2 infinis - Irène Joliot-Curie (IJCLab)

Frédéric PARRENIN
Institut des Géosciences de l'Environnement (IGE) - Glaciologie 209

Experts invités pour la durée du mandat (sans voix délibérative)

Thomas CORPETTI
Université Rennes 2, Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique (LETGRennes)

Vinciane DEBAILLE
Université Libre Bruxelles (ULB)
Laboratoire G-Time

Michel GREGOIRE
Observatoire Midi-Pyrénées UMR 5563-GET

Virginie GUEMAS
Météo-France / CNRM / GMGEC / IOGA

Martin HOLMSTRUP
Aarhus University Department of Ecoscience - Terrestrial Ecology

Dirk MENGEDOHT
Alfred Wegener Institute

Membres invités (sans voix délibérative)

Philippe BILLET
Président du Comité de l'Environnement Polaire - Université Jean Moulin Lyon 3, Faculté de droit, Institut de droit de l'environnement de Lyon (CNRS - UMR 5600 - EVSIDE), Labex IMU

Valérie HADOUX
Institut Polaire Français Paul-Emile Victor, Département des Opérations Scientifiques

Marie-Noëlle HOUSSAIS
INSU, Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN)

Paul LAFORET
Médecin - TAAF

Gilles PINAY
NEE ENS Lyon UMR 5600
Environnement, Ville, Société

David RENAULT
Institut Polaire Français Paul-Emile Victor, Département des Opérations Scientifiques

Virginie VATE-KLEIN
INSHS Groupe Sociétés, Religions, Laïcités INSHS, Section 39 - Espaces, Territoires, Sociétés Politique de site

REPRÉSENTATION DANS LES INSTANCES NATIONALES & INTERNATIONALES d'avril 2024 à mars 2025 (révolu)

Yan ROPERT-COUDERT

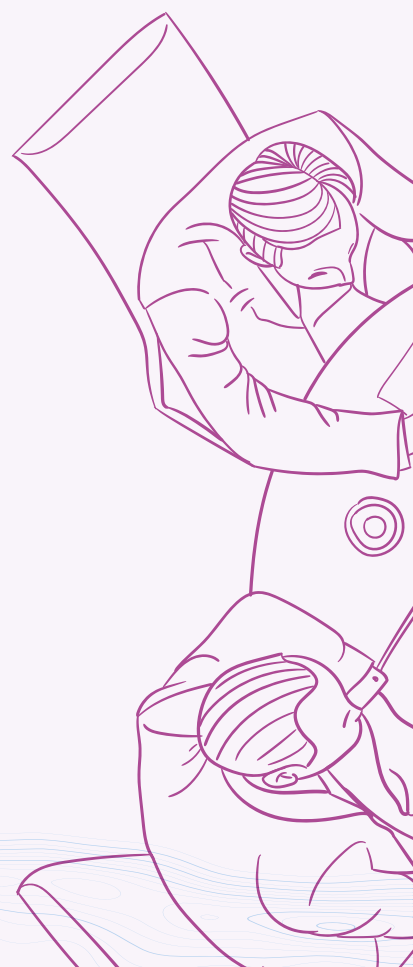
- Membre du bureau du Comité National Français pour la Recherche Arctique et Antarctique (CNFRAA)
- Membre du comité scientifique du Groupement de Recherche Mers et Océan (GDR OMER)
- Membre du Groupe thématique polaire de l'Alliance Nationale de Recherche pour l'Environnement (AllEnvi)
- Membre de la délégation française aux réunions du Traité Antarctique (RCTA) et suppléant au chef de délégation du comité de protection de l'environnement (CPE)
- Délégué français au conseil des managers de programmes antarctiques nationaux (COMNAP) et chef du groupe d'experts « Science Facilitation »
- Membre titulaire du conseil polaire européen (EPB)
- Représentant de la France au sein du comité des opérateurs scientifiques à Ny-Alesund (NySMAC)
- Représentant de la France au sein du forum des opérateurs de recherche en Arctique (FARO)
- Membre du comité directeur de l'IR* Concordia
- Membre de la délégation française aux réunions de la Commission pour la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique (CCAMLR)
- Délégué français aux réunions du Comité Scientifique pour la Recherche Antarctique (SCAR) et membre du groupe permanent du SCAR au Traité de l'Antarctique
- Représentant de l'Institut au sein de la Fondation internationale Ice Memory
- Membre du Conseil scientifique de la Fondation Albedo
- Membre du Conseil scientifique du Musée des Armées

David RENAULT

- Membre du comité de pilotage des observatoires labellisés 'Suivis à Long Terme du Vivant (CNRS-INEE Ecologie & Environnement)
- Membre du comité de pilotage ACTRIS-FR
- Membre du comité de pilotage de la plateforme française de forage glaciaire F2G (SNOINSU)
- Membre du Groupe thématique polaire de l'Alliance Nationale de Recherche pour l'Environnement (AllEnvi)
- Membre de la commission spécialisée Océan – Atmosphère (CNRS-INSU)
- Représentant de la France au sein du comité des opérateurs scientifiques à Ny-Alesund (NySMAC)
- Représentant de la France au sein du forum des opérateurs de recherche en Arctique (FARO)

Grégory TRAN

- Délégué-adjoint français au conseil des managers de programmes antarctiques nationaux (COMNAP)



PARTICIPATION DE LA DIRECTION AUX RÉUNIONS EUROPÉENNES OU INTERNATIONALES,

rencontres avec les homologues étrangers
et actions de l'Institut polaire français

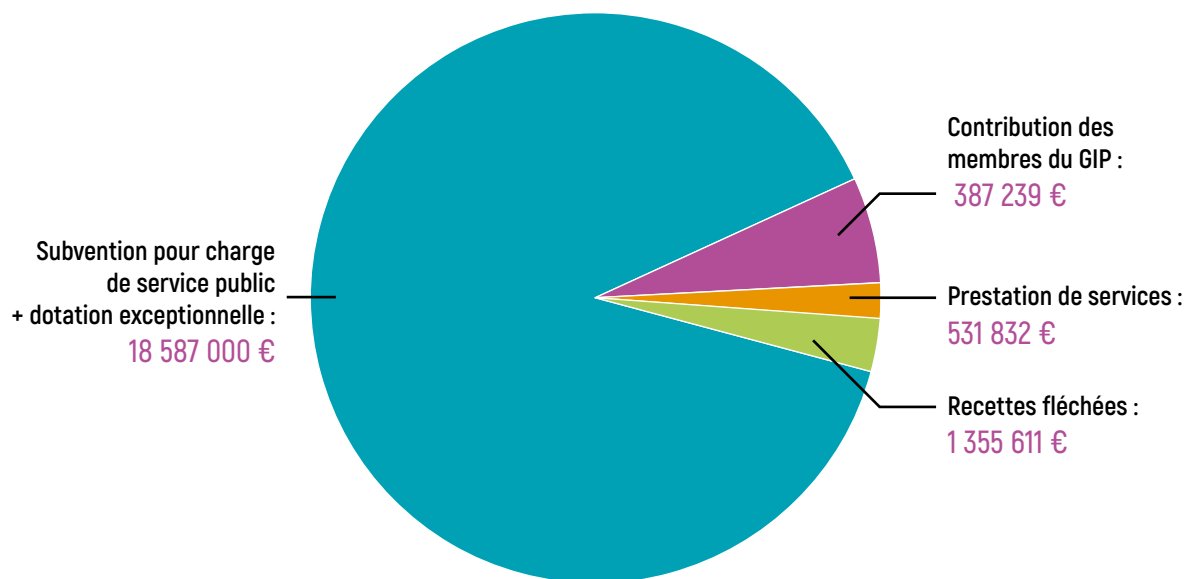
- *Canada-France Joint Committee on Science, Technology and Innovation*
- *Exploratory Roundtable: Oceans & Poles (avril 2024)*® initiative du CNRS et du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Réunions du projet *Antarctica InSync (avril et mai 2024)*
- Lancement du projet POLARIN à Bremerhaven **(avril 2024)**® Projet international de partage des infrastructures de recherche polaire
- *19th Conference of the IHO Hydrographic Commission on Antarctica à Venise (avril 2024)*
- *Decarbonising Antarctica Discussion Forum initié par le British Antarctic Survey (mai, juillet, octobre 2024 et février 2025)*
- Comité Directeur Concordia à Rome **(mai 2024)**
- Réunion consultative du Traité sur l'Antarctique et comité de protection de l'environnement en Inde **(mai 2024)**
- Visite de l'Ambassadeur du Chili à l'Institut **(juin 2024)**
- Réunion annuelle de la Convention sur la conservation de la faune et la flore marines de - CCAMLR à Hobart **(octobre 2024)**
- Webinaire du comité scientifique de la recherche antarctique - SCAR **(juillet 2024)**
- Assemblée générale et réunions régionales du conseil des managers de programmes antarctiques nationaux - COMNAP - à Buenos Aires **(août 2024)**
- Rencontres à Sofia avec l'Ambassade de France en Bulgarie et l'Institut polaire bulgare « *Scientific Horizons and International Cooperation in Antarctica* » **(octobre 2024)**
- Réunion du *Ny-Ålesund Science Managers Committee* - NySMAC à Rome **(octobre 2024)**
- Conseil européen polaire, en vidéoconférence **(novembre 2024)**
- Événement grand public à Monaco sur l'importance des missions polaires initié par la Principauté de Monaco **(novembre 2024)**
- Participation en visioconférence aux réunions de l'Arctic Science Summit Week - *Forum of Arctic Research Operators & Ny-Ålesund Science Managers Committee (mars 2025)*



BUDGET 2024

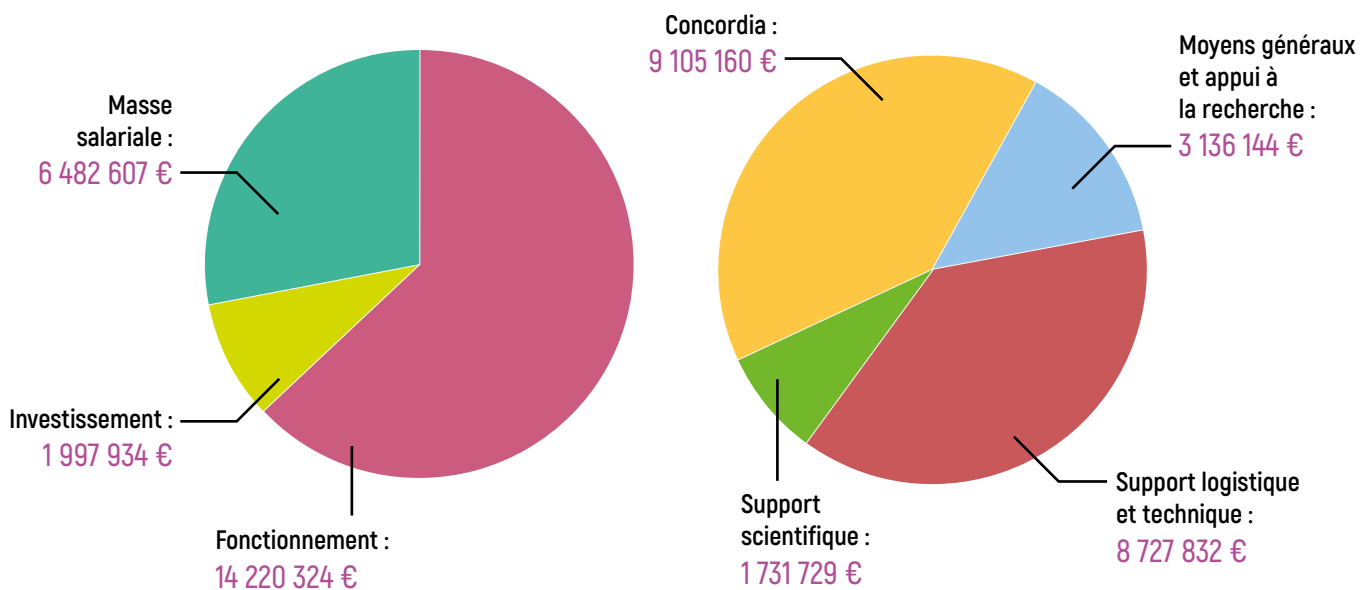
RECETTES

20 831 682 €



DÉPENSES

22 700 865 €



EFFECTIFS

Au 31 décembre 2024, l'Institut dispose de 50 personnels permanents. Le personnel temporaire recruté par l'Institut se répartit selon 4 catégories :

1. Du personnel contractuel en activité au siège :

12 salariés en contrat à durée déterminée rémunérés sur la Subvention pour Charges de Service Public (SCSP). Sont également recrutés à partir de 2024, 2 apprentis représentant 11 mois de contrats d'alternance.

2. Du personnel technique

(contractuels, volontaires de service civique (VSC) et volontaires internationaux (VI)) en activité sur les stations :

Concordia : Outre la mise en œuvre des projets scientifiques, l'Institut a assuré avec son partenaire italien, le Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA), la gestion logistique et technique de la station. Ces tâches sont assurées par le personnel permanent de l'Institut, secondé par du personnel temporaire dont la durée des missions varie de 3 à 12 mois selon qu'il s'agisse d'une campagne d'été ou d'un hivernage. Pour l'année 2024, 56 contractuels techniques ont séjourné à Concordia

Terre Adélie : Outre la mise en œuvre des projets scientifiques et le management des équipes de l'Institut, l'Institut assume la responsabilité logistique et technique de la station Dumont d'Urville en Terre Adélie. Cette responsabilité recouvre les activités suivantes :

- Transport par voie maritime ou aérienne des personnels, des équipements et des approvisionnements ;

- Réalisation et mise en œuvre des moyens de transformation d'énergie y compris les fluides ;
- Réalisation et entretien des infrastructures immobilières, rénovation de la station et de ses dépendances ;
- Fourniture des équipements mobiliers et vestimentaires ;
- Hébergement et restauration.

Les quatre dernières tâches sont assurées par le personnel permanent de l'Institut, secondé par du personnel temporaire dont la durée des missions varie de 4 à 15 mois selon qu'il s'agisse d'une campagne d'été ou d'un hivernage et des VSC. Pour l'année 2024, 43 contractuels ont séjourné en Terre Adélie

Subantarctiques : Dans les trois districts subantarctiques, les prestations logistiques et techniques sont assurées par les services de l'administration des Terres australes et antarctiques françaises ; la coordination et la mise en œuvre des projets scientifiques sont assurées en majorité par le personnel permanent de l'Institut durant la campagne d'été, par un VSC durant l'hivernage et éventuellement un VSC durant la campagne d'été. Pour l'année 2024, 4 contractuels et 4 VSC ont séjourné dans les districts subantarctiques.

Arctique : En 2003, les moyens de l'Alfred Wegener Institute (AWI) et de l'IPEV ont été mis en commun pour créer au Svalbard une base de recherche commune, la station « AWIPEV ». La coordination, la mise en œuvre des projets scientifiques (logistique générale) et leur suivi y sont assurés saisonnièrement par du personnel permanent de l'Institut et, tout au long de l'année par un VIA. En 2024, un personnel temporaire de campagne d'été a été embauché en CDD pendant 3 semaines pour soutenir le personnel permanent.

3. Du personnel scientifique (VSC et VIA) :

Pour l'hivernage 2024, l'Institut a recruté des VSC et a pris en charge le séjour sur le terrain de scientifiques provenant de différents établissements.

VSC sur des missions scientifiques : Le recrutement des VSC entre dans le cadre du volontariat civil sur des missions d'intérêt général pour une durée maximale de 24 mois à compter de la date d'affectation. Les VSC scientifiques pour l'hivernage 2024 et la campagne d'été 2024-2025 recrutés début 2024, étaient au nombre de 22 sur les districts subantarctiques et de 7 pour la Terre Adélie. Leur nombre a été réduit à 15 suite à la survenue de l'épizootie sur l'île de Crozet et à l'incendie sur Amsterdam.

Volontaires internationaux en administration sur des missions scientifiques

Concordia : Depuis 2009, le Ministère des Affaires Étrangères accorde annuellement un poste de volontaire international pour la station franco-italienne Concordia.

Arctique : Un poste de volontaire international est également accordé pour la station scientifique « Charles Rabot » à Ny-Alesund, Norvège.

Les scientifiques

L'Institut organise également les missions des scientifiques appartenant à des organismes de recherche (CNRS, Universités...), qui ont la responsabilité directe des projets scientifiques et technologiques sélectionnés par la commission d'évaluation des projets scientifiques et mis en œuvre par l'Institut ou qui y collaborent directement durant la campagne d'été.

En 2024, 266 scientifiques ont participé à des projets déployés par l'Institut :

- 78 dans les îles subantarctiques représentant 4427 jours de missions ;
- 108 en Antarctique représentant 365 jours de missions ;
- 110 en Arctique représentant 3 304 jours de missions.



RECRUTEMENTS

Au-delà des appels à candidature ouverts par l'Institut, le département RH a traité 1880 candidatures sur l'année 2024.

Au titre de la campagne 2024/2025 l'Institut a étudié :

- 1186 candidatures sur les postes de VSC
- 514 candidatures sur les postes de contractuels de terrain
- 180 candidatures spontanées

FORMATION

Outre les formations associées à la prise ou l'entretien des compétences des personnels du siège et des missionnaires, les futurs hivernants de Concordia et Dumont d'Urville ont eu l'opportunité de participer à une formation incendie dispensée par le Centre de formation pratique et d'entraînement à la sécurité de Brest, démontrant l'importance accordée à la sécurité sur les stations en Antarctique. Cette première session organisée en collaboration avec la Marine nationale, a permis de renforcer les compétences des participants en matière de prévention et de gestion des risques liés au feu.



SIRH

Dans le cadre de la modernisation et de l'optimisation de la gestion des ressources humaines, l'année 2024 a été marquée par le déploiement du nouveau **Système d'Information des Ressources Humaines (SIRH) : Lucca**. Cette solution innovante permet d'automatiser les processus RH (onboarding, recrutements, signatures des contrats), de centraliser les informations (dossier administratif, règles de fonctionnement et règlement intérieur), et d'améliorer la fiabilité ainsi que l'accessibilité des données (bulletin de paie). L'implémentation de Lucca facilite la gestion des absences, les demandes administratives RH ou liées aux missions (communication et signature des guides, demandes d'ordres de mission) et contribue à fluidifier la communication entre les collaborateurs et le service RH.



COMMUNICATION ET MÉDIATION SCIENTIFIQUE À L'INSTITUT POLAIRE

VENDREDI 12 JUILLET	SAMEDI 13 JUILLET	DIMANCHE 14 JUILLET
11h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	11h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	11h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')
À partir de 11h: Création d'une fresque sur un conteneur par Emly Penfret	À partir de 11h: Création d'une fresque sur un conteneur par Emly Penfret	À partir de 11h: Création d'une fresque sur un conteneur par Emly Penfret
11h30: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	11h30: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	11h30: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')
12h: Contes inédits musicaux par la compagnie Marmouctic (durée : 45 minutes)	12h: Contes inédits musicaux par la compagnie Marmouctic (durée : 45 minutes)	12h: Contes inédits musicaux par la compagnie Marmouctic (durée : 45 minutes)
13h: Visioconférence avec les hivernants de la station arctique AWPEV (durée : 30 minutes)	13h: Visioconférence avec les hivernants de la station subantarctique de l'île d'Amsterdam (durée : 30 minutes)	14h30: Visioconférence avec les hivernants de la station antarctique Concordia (durée : 30 minutes)
13h30: Rencontre avec Emma Berre et Grégory Tran « Expéditions arctiques « entre mer et terre » (durée : 30 minutes)	13h30: Introduction par Valérie Masson-Delrotte, coprésidente du groupe n°1 du GIC puis rencontre avec Louise Noël et Emalie Perrot « Du pôle au Finistère : immersion dans les coulisses des scientifiques » (durée : 45 minutes)	15h30: Enquête interactive « À la recherche du plombier disparu » (durée : 30 minutes)
13h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	13h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	14h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')
LUNDI 15 JUILLET	MARDI 16 JUILLET	MERCREDI 17 JUILLET
11h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	11h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	11h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')
À partir de 11h: Création d'une fresque sur un conteneur par Emly Penfret	À partir de 11h: Création d'une fresque sur un conteneur par Emly Penfret	À partir de 11h: Création d'une fresque sur un conteneur par Emly Penfret
11h30: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	11h30: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	11h30: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')
12h: Contes inédits musicaux par la compagnie Marmouctic (durée : 45 minutes)	12h: Contes inédits musicaux par la compagnie Marmouctic (durée : 45 minutes)	12h: Contes inédits musicaux par la compagnie Marmouctic (durée : 45 minutes)
13h: Visioconférence avec les hivernants de la station subantarctique des îles Marguerites (durée : 30 minutes)	13h: Visioconférence avec les hivernants de la station subantarctique des îles Crozet (durée : 30 minutes)	13h: Rencontre avec Agnès Leredde et Coline Marzin « Science et logistique polaire : l'auf ou le manchot ? » (durée 30 minutes)
13h: Rencontre avec Théophile Larbur et Pierre Parentoine « Vous avez dit îles de la Désolation ? Des refuges et des humains pour la Science » (durée : 30 minutes)	13h: Rencontre avec Yan Robert-Coudert et David Renaud « Sciences, logistique et géopolitique polaire, une mission d'État » (durée : 30 minutes)	14h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')
13h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	13h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')	14h: Démonstration de la Planeterella, le simulateur d'aurores polaires (durée : 10')

Programme de l'Escale polaire durant les fêtes maritimes de Brest

FOCUS DE L'ANNÉE : LES FÊTES MARITIMES DE BREST 2024

L'événement principal de l'année 2024 a été la participation de l'Institut polaire aux Fêtes maritimes de Brest 2024. Après 8 ans d'absence, cet événement incontournable dans le milieu maritime breton a permis aux équipes de l'Institut de présenter leurs métiers dans un grand espace de 800m² dédié aux mondes polaires tant scientifiques que logistiques. Les partenariats avec la ville de Brest ainsi que les acteurs locaux et nationaux ont fait de ces 6 jours d'évènement des moments très fort d'échanges avec le grand public et de cohésion interne.

EN QUELQUES CHIFFRES

- 800m² d'espace animé
- 500 000 entrées pour 330 000 visiteurs uniques
- 2 200 visiteurs ont assisté à la Planeterella
- Entre 30 et 50 visiteurs ont assisté, chaque jour aux visioconférences et duos Science et logistique polaire
- Un espace animé pendant 54h sur 6 jours par 50 personnes : membres du personnel du siège de l'Institut, anciens hivernants et campagnards, partenaires.

L'Institut polaire était en charge, avec les équipes organisatrices des Fêtes maritimes, de la création de l'Escale polaire et de son animation pendant les 6 jours de fêtes, du 12 au 17 juillet 2024.

Cette escale souhaitait présenter la diversité des lieux d'action de l'Institut à travers l'exposition *Animaux polaires, une vie de scientifiques*, la reconstitution d'un refuge des îles subantarctiques et d'un campement arctique ainsi qu'une scénographie globale restituant l'atmosphère polaire.



Visioconférence avec Concordia & entrée à l'Escale polaire pour une présentation de *Planeterrella*

La présence de spectacles sur l'Escale a permis de donner des rendez-vous au public tout au long des journées :

- 2 scientifiques présentaient 3 fois par jour une animation scientifique autour de **Planeterrella**, un simulateur d'aurores polaires ;
- une grapheuse, Emy Peinture, a réalisé en direct une **œuvre sur un container** ;
- la compagnie Marmouzig proposait des récits de **contes inuits** 2 fois par jour.

Tous les jours, des rendez-vous étaient organisés avec des scientifiques et des logisticiens, les **Duo Science et logistique polaire** après une visioconférence en direct avec les stations polaires :

- Visioconférence avec les hivernants de la station arctique AWIPEV suivie de la rencontre avec Emma Bent et Grégory Tran « Arctique-Antarctique, sciences et logistiques contraires ? »

- Visioconférence avec les hivernants de la station subantarctique de l'île d'Amsterdam puis introduction par Valérie Masson-Delmotte, directrice de recherche au CEA et coprésidente du groupe n1 du GIEC et rencontre avec Laura Noël et Emilie Perrot « Du pôle au Finistère : immersion dans les coulisses des scientifiques »
- Visioconférence avec les hivernants de la station antarctique Concordia, puis enquête interactive « À la recherche du plombier disparu »
- Visioconférence avec les hivernants de la station subantarctique des îles Kerguelen puis rencontre avec Théophile Lebrun et Pierre Parenthoine « Vous avez dit îles de la Désolation ? Des refuges et des humains pour la Science »
- Visioconférence avec les hivernants de la station subantarctique des îles Crozet suivie d'une rencontre avec Yan Ropert-Coudert et David Renault « Sciences, logistique et géopolitique polaire, une mission d'État »
- Rencontre avec Agnès Lewden et Coline Marciau « Science et logistique polaire : l'oeuf ou le manchot ? »

RÉSEAUX SOCIAUX

En 2024, le service Communication a poursuivi l'animation des comptes LinkedIn, Facebook et Instagram de l'Institut.

LinkedIn : En 2024, la présence de l'Institut polaire français sur LinkedIn a connu une belle progression avec :

- 89 publications
- +2 687 nouveaux abonnés
- 11 031 vues de la page
- 4 207 visiteurs uniques

Publications les plus engageantes :

- « Des nouvelles des terrains polaires »
> 7 687 personnes atteintes | 68,5 % taux d'engagement
- « Quand on est hivernant, on doit savoir tout faire ! »
> 3 102 personnes atteintes | 61,4 % taux d'engagement
- « Dumont d'Urville - Entretien de la station »
> 4 180 personnes atteintes | 58,4 % taux d'engagement

Facebook : En 2024, la page Facebook de l'Institut polaire français a maintenu une forte dynamique avec :

- 43,3K visites de la page
- 266,1K de couverture totale
- +1,6K nouveaux abonnés

Publications les plus vues :

- « Le 1^{er} raid de la saison est parti vendredi dernier avec un beau chargement à destination de Concordia. »
> 148 660 personnes atteintes
- « Des nouvelles des terrains polaires »
> 22 912 personnes atteintes
- « En direct de Concordia »
> 20 379 personnes atteintes

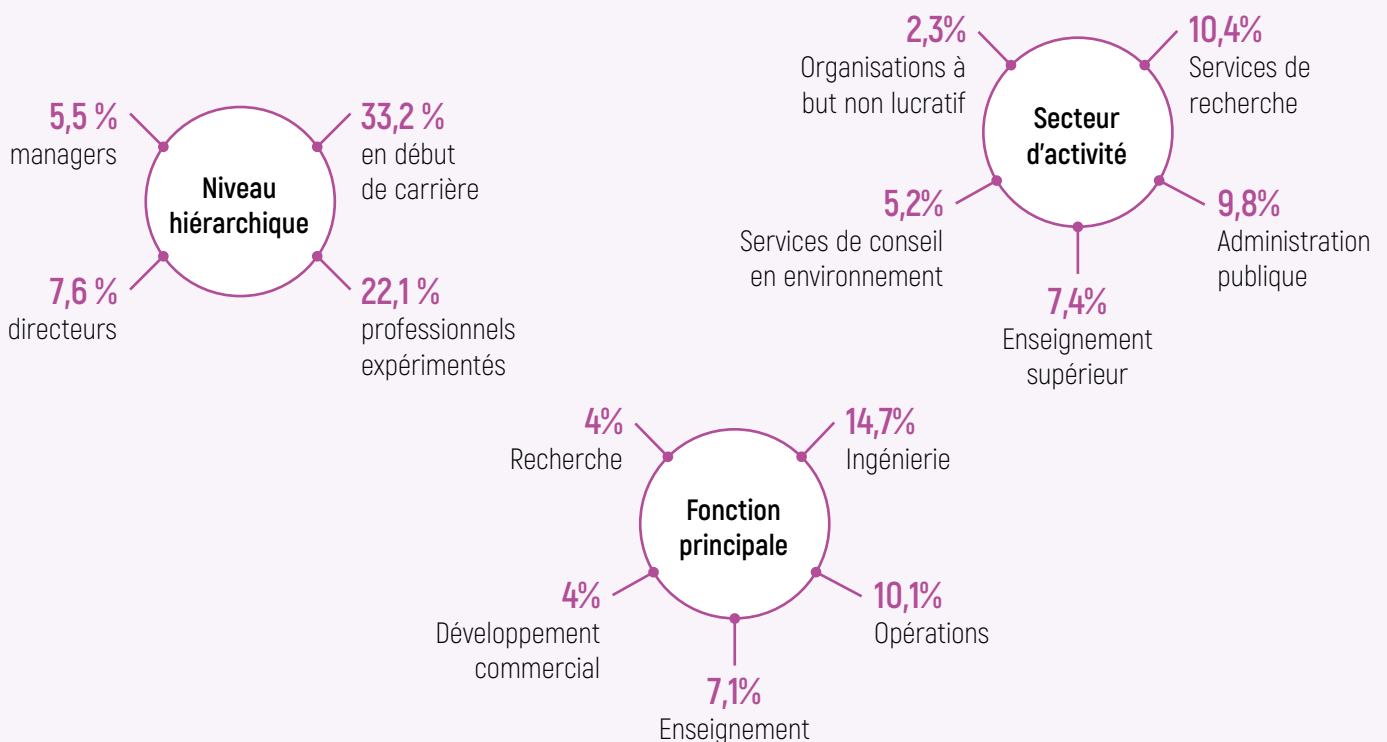
Instagram : En 2024, la présence de l'Institut polaire français sur Instagram a continué de se renforcer, attirant +685 nouveaux abonnés et générant une activité significative :

- 5,8k visites de la page
- 10,3k de couverture cumulée sur nos publications

Parmi les publications les plus engageantes :

- « Le séminaire des futurs hivernants Antarctiques et Subantarctiques vient de s'achever ! »
> 3 154 personnes atteintes
- « En direct de *L'astrolabe* »
> 3 045 personnes atteintes
- « Campagne d'été 2024-2025 - Antarctique : Le 1^{er} vol avion pour l'Antarctique est arrivé ce matin »
> 2 963 personnes atteintes.

Profil de nos abonnés :



RELATIONS PRESSE

Outre les réponses aux nombreuses demandes de mise en contact pour des interviews, les relations avec la presse se sont manifestées en 2024 par :

VOYAGE PRESSE

Durant la rotation R2, une réalisatrice, Jeanne Lefèvre, et un caméran Cédric Corre de la société Yuzu Productions ont effectué un séjour à Dumont d'Urville afin de réaliser un **film documentaire de 52 minutes** portant sur le récit du voyage de Jeanne Lefèvre, partie sur les traces de son grand-père, premier atomiste français à avoir été en Antarctique.

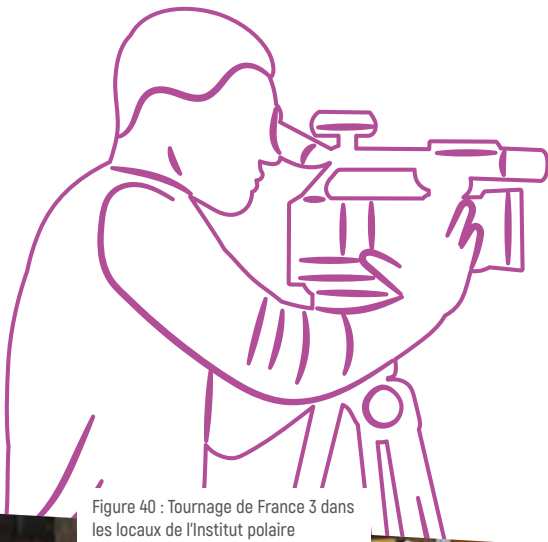


Figure 40 : Tournage de France 3 dans les locaux de l'Institut polaire

TOURNAGE

L'Institut a accueilli une équipe de tournage de l'émission « **Littoral au fil de l'eau** », un programme magazine de 26 minutes consacré aux gens de mer, aux thématiques et aux territoires maritimes de la façade atlantique française diffusé le week-end sur France 3 Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et au National le lundi matin.

Le numéro était dédié à la **recherche scientifique polaire** en s'appuyant sur la sortie en mars 2024 de la Bande Dessinée « Paul Émile Victor » co-écrite par Stéphane Dugast et Stéphane Niveau.

- **Le passé** à travers celles et ceux qui ont ouvert la voie de l'exploration des Pôles.
- **Le présent** par la recherche et les missions créées.
- **Le futur** par ses enjeux et perspectives, et peut-être aussi ce qu'il nous reste à inventer.

Une séquence avec le directeur de l'Institut ainsi qu'un direct entre la station Dumont d'Urville avec la responsable des projets scientifiques ont été enregistrés au siège de l'Institut.



ARCHIVES POLAIRES

- Une **présentation du travail de sauvegarde** des archives polaires françaises et de leur diffusion via le portail Archipôles a été faite lors des journées scientifiques du CNFRAA, à Strasbourg ;
- Un documentaliste a été mandaté pour la **mise à jour du thesaurus d'Archipôles, l'entretien et le versement** dans la base de données Archipôles. Il a aussi travaillé sur la finalisation des archives de la direction pour leur préparation à un versement aux archives nationales de France en 2024 (55 mètres linéaires sur les dates de 1983 à 2022) ;
- Le service Communication a également géré les **dons et les traitements** ainsi que les questions liées aux archives courantes et les liens avec les Archives nationales de France

PODCAST

En 2024, les services 'Recrutement-Formation' et 'Communication' ont accompagné le projet tutoré d'étudiants en Master de médiation scientifique de l'Université Claude Bernard de Lyon. Ce projet a abouti à la création d'un podcast nommé « Professions polaires » de 5 épisodes retraçant le parcours de celles et ceux qui ont tenté l'expérience de travailler dans les régions polaires.

Forum Climat de Donnemarie Dontilly
© Terre Avenir





Professions Polaires - Episode 1 - Quand Le froid appelle

Institut polaire français

il y a un an

PODCAST Professions Polaires



Épisode 1 : Quand le froid appelle

CULTURE SCIENTIFIQUE CRÉATION D'EXPOSITIONS

PRÊT DE MATÉRIEL D'EXPOSITION

- **Au musée océanographique de Monaco** : du 4 juin 2022 jusqu'en 2024, le musée océanographique a proposé une exposition appelée « Mission polaire » au sein de laquelle étaient présentés du matériel d'exposition et des ressources photos et vidéos fournis par l'Institut polaire ;
- **Au Musée des arts et métiers** : du 17 octobre 2023 au 12 mai 2024, le musée des arts et métiers a présenté à Paris une exposition nommée « Explorer l'infiniment ... » dont le volet « Infiniment loin » présente du matériel des collections de l'Institut en particulier la maquette du Marion Dufresne et un ensemble d'instruments scientifiques d'archives ;
- **Au forum Climat de Donnemarie Dontilly** : les 30, 31 mai et 1er juin 2024, l'association Terre Avenir organisait un forum portant sur le climat et y présentait notamment du matériel d'exposition de l'Institut portant sur la glaciologie et le Traité sur l'Antarctique ;
- **Au musée d'Histoire de Saint-Malo** : du 6 juillet 2024 au 5 janvier 2025, le musée d'Histoire de Saint-Malo présente l'exposition « Explorer, des pôles aux profondeurs ». Adaptation de l'exposition « Explorer l'infiniment » présentée au Musée des arts et métiers, le musée d'Histoire de Saint-Malo s'est tourné vers l'Institut polaire, comme le CNAM avant lui, pour compléter les collections présentées dans l'exposition ;
- **À la ville de Digoin** : du 1er juillet au 15 septembre 2024, la ville de Digoin présentait dans son espace culturel une exposition nommée « Pôles, dernier continent sauvage » où l'on retrouvait des maquettes et du matériel de l'Institut polaire. L'exposition a accueilli plus de 8 000 visiteurs ;
- **Au forum Climat d'Epernay** : à l'image de celui de Donnemarie Dontilly, Terre Avenir organisait à Epernay un forum sur le climat du 7 au 15 octobre 2024 où furent présentées les missions de l'Institut ;
- **Au musée national de la Marine** : du 16 octobre 2024 au 26 janvier 2025, l'antenne parisienne du Musée national de la Marine proposait l'exposition « En solitaire autour du monde », une grande exposition à la course autour du monde en solitaire en résonance avec la 10ème édition du Vendée Globe où était notamment présentée une maquette d'albatros prêtée par l'IPEV.
- **Au fort du Minou** : pour l'animation estivale de son principal site touristique, le fort accueillant le phare de Minou, la commune de Plouzané, où siège l'Institut polaire, a souhaité mettre en avant ses missions en les présentant dans une exposition.

PROJETS PARTENAIRES

- **Le musée de l'Armée des Invalides** prépare pour 2026 une exposition portant sur les explorations militaires françaises. Yan Ropert-Coudert, directeur et Aude Sonnevile, responsable Communication ont été invités à être membre du conseil scientifique de l'exposition au titre de leur expertise quant aux explorations polaires dont il sera question au sein de l'exposition ;
- **Projet Métamorphose d'Océanopolis** : Poursuite du travail avec Océanopolis pour la création de leur nouveau pavillon austral : prêt et don de matériel, et d'images photos et vidéos pour alimenter les dispositifs d'interaction avec le public. Ce partenariat a été formalisé par la signature d'une convention ;
- **Semaine polaire de l'APECS** : L'Institut polaire est partenaire des semaines polaires organisées par l'APECS-France. L'édition de 2024 s'est déroulée du 12 au 15 novembre, les 3 webinaires proposés ont rassemblé à peu près 584 élèves, répartis dans 27 classes de 13 académies différentes ;
- **Appel des pôles** : pour l'édition 2024/2025, Yan Ropert-Coudert, directeur, et Nathalie Metzler, directrice adjointe, ont échangé avec des classes s'étant inscrites pour les thèmes « La France, une nation polaire » et « La station Concordia, une base écologiquement exemplaire » ;
- **Faites de la Science** : L'Université de Brest Occidentale organise le concours régional « Faites de la Science » qui permet aux élèves de collèges et lycées de présenter, devant un jury universitaire, un projet scientifique ou technologique réalisé tout au long de l'année dans le cadre scolaire ou périscolaire et sur lequel ils travaillent avec leurs professeurs. L'Institut polaire est partenaire de ce concours et a, pour l'édition 2024, fournit une série d'ouvrages pour la remise des prix ;
- **Festival polaire suisse** : Les 29 et 30 novembre, l'Institut polaire suisse organisait la deuxième édition du Swiss polar festival dans ses locaux de Sion. Au-delà des nombreux ateliers proposés, le public a pu découvrir l'Antarctique en échangeant par visioconférence avec Alexis Berne, pour le projet AWACA mais également Coline Marciau, coordinatrice scientifique des opérations antarctiques et Emilie Perrot, responsable du département technique de l'Institut.

CONFÉRENCES ET VISIOCONFÉRENCES

- Le **22 février 2024**, **Lucie Bonhomme** est intervenue auprès des 5èmes du collège Sainte Marie de Guilers, pour leur présenter les missions de l'Institut en complément de leur projet de correspondance avec Lise Moulin, menuisière à Dumont d'Urville ;
- Le **12 mars 2024**, **Lucie Bonhomme** a donné une conférence aux adhérents de l'Université du temps libre des 3 rivières, sur le thème « L'Antarctique, un continent à découvrir » ;
- Le **8 avril 2024**, **Yann Le Meur** est intervenu auprès d'une classe de 4^{ème} du collège Pen ar Chleuz de Brest pour leur présenter son métier et les activités de l'Institut ;
- **Grégory Mazeas** est intervenu auprès des élèves du centre de formation d'apprentis du lycée Paul-Emile Victor à Obernai pour leur présenter son métier et les missions liées à la maintenance d'engins en Antarctique, en introduction de leur correspondance avec l'hivernant mécanicien à Concordia ;
- Le **11 octobre**, **Anthony Vendé** a effectué une présentation de son activité et des missions de l'Institut aux élèves de BTS MTE du lycée Vauban, à Brest.



SÉMINAIRE POLAIRE JUNIOR

L'édition 2023-2024 du séminaire polaire junior, projet à destination du public scolaire visant à faire vivre aux élèves la démarche scientifique d'un chercheur sur des sujets liés au monde polaire et l'exercice de présentation de ce travail lors d'un colloque scientifique, a accueilli 6 classes, soit près de 150 élèves.

PROJETS DE CORRESPONDANCES ENTRE HIVERNANTS/CAMPAGNARDS ET PUBLICS SCOLAIRES

Comme chaque année, quelques membres des équipes de campagnards et d'hivernants de l'Institut se sont investis dans des projets de correspondance, pour faire découvrir à des classes leur métier et la vie en régions polaires et subpolaires :

- Lucile Hateau et Bastien Bauger, VSC pour les projets 'ECOPHY-ANTAVIA' et 'ECONERGY' à Crozet ont correspondu avec les classes de seconde du lycée Pablo Picasso, à Fontenay-sous-bois ;
- Julien Lacrampe, électrotechnicien à la station Concordia, et Julie Tonial VSC biologiste pour le projet 'SUBANTECO' ont correspondu avec 2 classes de 6^{ème} du collège Jeanne et Jean Philippe de Toulouse ;
- Ismaël Charlet, VSC optoélectronicien à Dumont d'Urville, a échangé avec l'école Elisée Châtain de Grenoble ;
- Julien Castel, mécanicien engins à Concordia, a échangé avec les élèves du centre de formation d'apprentis du lycée Paul-Emile Victor à Obernai.





↑ BOUTIQUE

↑ ENTRÉE
MALLÉTOUR

Océanopolis
BREST
Centre mondial de la mer
Sciences et Muséum



PARTENAIRE OCÉANOPOLIS

PRÉAMBULE

En 1995, l'Institut polaire, alors appelé IF RTP, et Océanopolis signaient leur première convention de partenariat, première étape d'une collaboration étroite qui mena à la conception du Pavillon polaire.

Encourager la diffusion des connaissances scientifiques sur les milieux polaires, faire découvrir la biodiversité arctique et antarctique, faire le lien entre les acteurs de la recherche, la société civile et le grand public : la complémentarité scientifique et thématique des missions des deux structures a perduré. La collaboration s'est naturellement renforcée au cours des années et s'exprime aujourd'hui notamment autour de deux projets « Métamorphose » et le Séminaire polaire junior.



Auteurs

PERON-LECORPS Nathalie,
directrice déléguée Mer à Brest en vue,
directrice d'Océanopolis

HATIN Tristan,
responsable Médiation et culture scientifique

FEUILLASSIER Lionel,
médiateur scientifique,
responsable du projet Métamorphose

MÉTAMORPHOSE

Depuis 2022, l'Institut polaire français s'affirme comme un partenaire scientifique incontournable dans la transformation d'Océanopolis. **Porté par une dynamique collaborative avec la communauté scientifique, le projet ambitieux de rénovation d'Océanopolis, baptisé « Métamorphose », repose sur un soutien actif entre les équipes de l'Institut polaire français et celles d'Océanopolis.**

« Métamorphose » a pour vocation de sensibiliser le public à la richesse et à la complexité du milieu marin, de rendre les avancées scientifiques plus accessibles, de promouvoir une citoyenneté engagée face aux enjeux de l'océan de demain, et d'offrir une expérience immersive et sensorielle autour de grandes thématiques marines contemporaines.

Un nouveau Pavillon Austral proposera une grande variété de dispositifs organisés autour de l'exploration scientifique contemporaine au-delà des 40^{ème} rugissants, la richesse disciplinaire au sein des stations de recherche antarctiques et sub-antarctiques françaises, ainsi que la biodiversité des régions australes – notamment celle de l'archipel de Kerguelen – et d'autres régions sous influence australe.



Le soutien de l'Institut polaire français s'est manifesté de plusieurs façons :

- **DON DE MATÉRIEL** : Une dotation en vêtements et équipements logistiques seront intégrés dans un grand rack matériel. Inspirés des ateliers de stockage de l'Institut polaire français, de larges étagères mettront en scène des outils témoignant des métiers polaires ainsi que des objets du quotidien et scientifiques, notamment des instruments de mesure.
- **CONTRIBUTION À UNE EXPÉRIENCE IMMERSIVE** : L'Institut polaire français a apporté son expertise, des images et des vidéos pour soutenir le développement d'un dispositif d'essayage virtuel intitulé « Se vêtir en Antarctique », permettant aux visiteurs de s'équiper virtuellement selon l'étude scientifique choisie.
- **FOURNITURE DE VISUELS** : Des photographies en haute définition ont été mises à disposition pour illustrer l'approche du continent antarctique, les raids logistiques, et le contraste coloré des activités humaines dans la blancheur des paysages glacés.
- **MISE EN RELATION SCIENTIFIQUE** : Un soutien fort s'est exprimé par la mobilisation du réseau de scientifiques de l'Institut polaire français, facilitant de nombreux contacts et échanges.
- **APPUÏ À LA CRÉATION DE CONTENUS AUDIOVISUELS** : L'Institut polaire français a ouvert ses portes à l'équipe d'Océanopolis pour la réalisation d'interviews avec ses membres et des scientifiques partenaires. Une collaboration entre Yan Ropert-Coudert et David Wahl, auteur associé à Océanopolis, a permis la création d'un podcast consacré au Traité de l'Antarctique.
- **SOUTIEN ADMINISTRATIF** : La direction scientifique de l'Institut polaire français a accompagné les démarches nécessaires à l'exposition d'un manchot empereur (*Aptenodytes forsteri*).

SEMINAIRE POLAIRE

Dans le cadre de sa mission de médiation scientifique, Océanopolis a renforcé son partenariat stratégique avec l'Institut Polaire Français (IPEV) pour la troisième édition du « Séminaire Polaire », un programme éducatif ambitieux destiné aux établissements scolaires de premier degré à travers toute la France.

Cette collaboration innovante a pour objectif de sensibiliser les jeunes générations aux enjeux environnementaux des régions polaires. Elle propose un dispositif pédagogique complet, combinant interventions de chercheurs, ressources multimédias, ainsi qu'un accompagnement scientifique et pédagogique assuré conjointement par l'Institut polaire et Océanopolis.

Lancé en septembre 2023, ce troisième appel à projets a permis à 12 classes des cycles 3 et cycle 4 de bénéficier d'un parcours éducatif personnalisé, incluant des modules adaptés explorant les écosystèmes polaires et les impacts du changement climatique.

Les travaux réalisés par les élèves ont été présentés lors du Séminaire Polaire Junior, organisé dans l'auditorium d'Océanopolis le jeudi 16 mai 2024. Ce programme, qui a touché plus de 300 élèves, témoigne de l'engagement d'Océanopolis au côté de l'Institut polaire dans la diffusion des connaissances scientifiques et dans la formation des futurs acteurs de la préservation de l'environnement.





PROJETS SCIENTIFIQUES

soutenus par
l'Institut polaire



APPEL À PROJETS

L'appel à projets annuel 2023 de l'Institut a permis la mise en œuvre de projets scientifiques lors de la campagne d'été 2024/2025 et de l'hivernage 2025 pour l'hémisphère sud, et durant l'année 2024 pour l'hémisphère nord.

La plupart des projets a été mis en œuvre sur la base de l'évaluation scientifique de la Commission d'Évaluation des Projets Scientifiques (CEPS) dont les synthèses ont été menées en séances plénières les 15, 16 et 17 novembre 2023, ou lors d'évaluations de la CEPS antérieure.

Ainsi, sur la base des 83 projets initiaux présentés à la CEPS : 76 projets ont reçu une évaluation favorable pour une mise en œuvre lors de la saison 2024-2025, sous réserve de leur faisabilité technique, logistique et financière.

Parmi ces 76 projets, la programmation de certains d'entre eux a dû être annulée à la demande des porteurs des projets.

Par ailleurs, huit autres projets, non évalués par la CEPS sont à comptabiliser dans le portefeuille de projets gérés par l'Institut polaire et susceptibles d'être déployés en Antarctique. Il s'agit des projets provenant de :

- L'Agence Spatiale Européenne (ESA) dont l'Institut et l'Italian National Antarctic Program (PNRA) sont partenaires pour la mise en œuvre de projets scientifiques et technologiques à la station Concordia ;
- Le consortium européen Beyond EPICA – OIdest Ice (BE-OI), pour le forage d'une carotte de glace de plus de 3 000 mètres de profondeur au centre de l'Antarctique, dont l'IPEV est partenaire notamment pour la partie logistique.



Océan
Arctique

LES NOUVEAUX PROJETS

ARCTIQUE



GROENLAND

1288

Rivières du Yukon et Pergélisol

Acronyme : YURIP

Domaine : Univers

PI : GAUTIER Emmanuèle

Terrain d'étude : CANADA (Yukon - Region of Beaver Creek City)

Les régions de haute latitude sont affectées par une augmentation des températures de l'air bien supérieure à la moyenne mondiale. Le réchauffement actuel provoque la dégradation du pergélisol, ce qui entraîne des changements dans le cycle de l'eau à l'échelle des bassins versants. De plus, les effets hydrologiques sont renforcés par l'élévation des températures de l'eau des hydrosystèmes fluviaux. Enfin, les conséquences de ces perturbations sur les processus d'érosion et de transport solide dans les lits fluviaux, et plus largement sur la dynamique fluviale, sont peu connues ; les conclusions des quelques publications sur ce sujet sont divergentes.

L'objectif de ce projet est d'analyser la réponse morphodynamique et sédimentaire d'une rivière subarctique, la rivière Beaver Creek (bassin du Yukon, Canada), au changement climatique contemporain. La rivière Beaver Creek draine un bassin versant caractérisé par deux types de pergélisol : l'un formé pendant le Pléistocène et l'autre pendant l'Holocène. Non perturbée par des aménagements anthropiques directs (barrages, digues, etc.), la rivière Beaver Creek apportera de nouvelles connaissances concernant l'impact du changement climatique sur le fonctionnement morphodynamique des rivières dans les environnements arctiques à pergélisol, qui est encore peu documenté. A partir d'un site instrumenté (secteur de Beaver Creek City), nous cherchons à quantifier l'érosion potentielle des berges en fonction de la présence de pergélisol et de ses caractéristiques (type de pergélisol, température, teneur en glace, composition des sédiments, etc.), des débits et de la température de l'eau du cour d'eau. Ceci nous permettra d'évaluer l'impact de la dégradation du pergélisol sur la dynamique sédimentaire et morphologique (mobilité des formes fluviales) de la rivière.

Résistance au cancer des espèces arctiques

Acronyme : CAREaS

Domaine : Vie

PI : CRISCUOLO Français

Terrain d'étude : NORVÈGE (Tromsø), SUÈDE (Comté de Norbotten) => Co-financement externe IPEV]

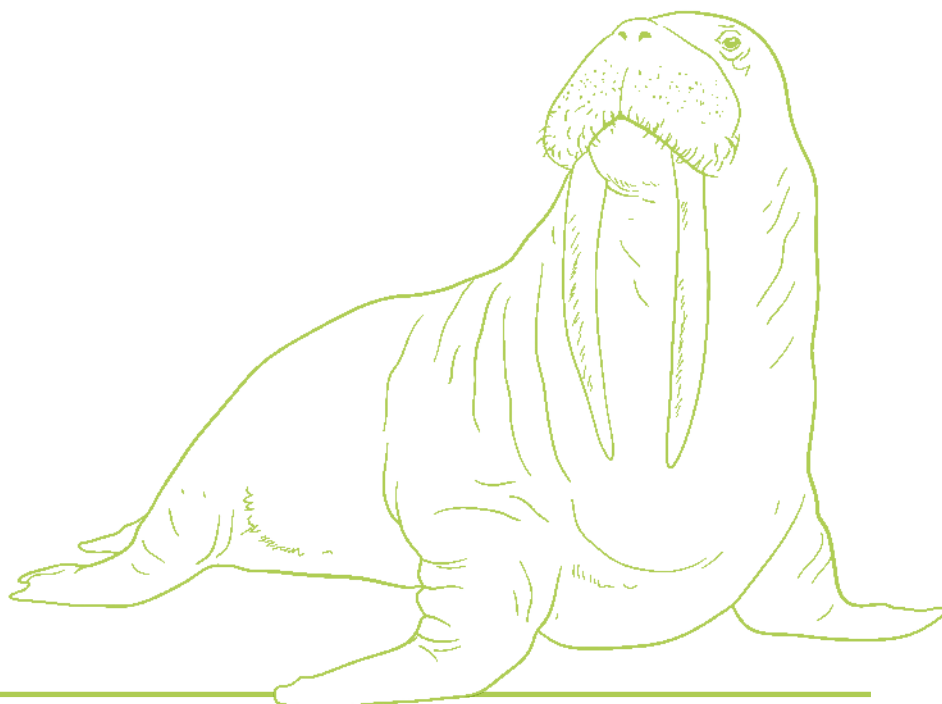
Bien que l'étiologie et la guérison du cancer chez l'homme et les organismes modèles de laboratoire aient fait l'objet d'une grande attention, de nombreux aspects du cancer restent mal compris et sérieusement sous-étudiés. Par exemple, il est désormais largement reconnu que le cancer n'affecte pas seulement les humains, mais qu'il est présent chez presque toutes les espèces du règne animal, des hydres aux baleines. Cependant, malgré un intérêt croissant, nos connaissances sur le cancer chez les animaux sauvages sont restées extrêmement limitées jusqu'à récemment. Des publications récentes démontrent l'omniprésence du cancer, mais révèlent des différences substantielles dans la prévalence/mortalité du cancer parmi les principaux ordres de mammifères. Il est frappant de constater que quelques espèces semblent naturellement résistantes à la progression du cancer. Étant donné que ces modèles expérimentaux non standard peuvent avoir évolué vers des mécanismes anticancéreux naturels différents et que les recherches limitées menées à ce jour ont déjà fourni des informations considérables, la poursuite des recherches sur le cancer chez les animaux sauvages promet des avancées extrêmement précieuses, qui pourraient conduire au développement de thérapies anticancéreuses innovantes et plus saines pour l'homme, avec des effets indésirables réduits. Il est important de noter qu'aucune étude ne s'est penchée sur la question de savoir si l'évolution de la résistance au cancer confère également aux espèces la capacité spécifique de leurs cellules saines à résister aux effets secondaires des facteurs de stress, qui sont également potentiellement utilisés dans les traitements contre le cancer (par exemple, les irradiations) et dont on sait qu'ils ont des effets pro-cancéreux.

Les oiseaux de mer et de rivage sont des modèles animaux intéressants pour étudier la coévolution des traits d'histoire de vie et de la résistance au cancer. Il est généralement intéressant de constater que les oiseaux présentent plusieurs paramètres physiologiques qui favorisent le vieillissement chez les mammifères, y compris chez l'homme, tels qu'un taux métabolique élevé ou une glycémie élevée, et il semble qu'ils aient développé une forte résistance à l'immortalisation cellulaire. Plus précisément, des espèces comme les pétrels ou les huîtres à longue durée de vie présentent des mécanismes de vieillissement cellulaire (allongement des télomères, activité somatique de la télomérase) qui sont connus pour favoriser le cancer chez l'homme. La question de la résistance au cancer et de la nature des mécanismes supposés chez les oiseaux n'a donc pas été élucidée, et aucune étude n'a jusqu'à présent abordé la question de sa coévolution avec les traits d'histoire de vie.

Pour explorer ces aspects peu étudiés de l'évolution du cancer chez les animaux, CAREaS vise à acquérir une base de données

unique et précise, collectée simultanément au niveau interspécifique et dans une cohorte d'individus, sur la dynamique des télomères, l'activité de la télomérase et les indicateurs liés au cancer, qui sont inexistantes chez la plupart des oiseaux de mer et des oiseaux de rivage arctiques. Notre hypothèse de recherche globale est que, en conséquence de la diminution des risques de prédation due à leurs capacités de vol, les oiseaux ont coévolué vers un rythme de vie lent (par exemple, une longue durée de vie) avec des adaptations anti-âge spécifiques (par exemple, la résistance au glucose élevé). Cette coévolution des caractéristiques pourrait même être plus prononcée chez les oiseaux marins de l'Arctique, car leur rythme de vie est généralement plus lent que celui des espèces de la plupart des régions tempérées. Le cancer étant l'une des caractéristiques du vieillissement, les mécanismes de protection contre l'immortalisation des cellules peuvent être apparus comme un mécanisme important associé aux rythmes de vie lents. Nous nous attendons à ce que ces mécanismes soient de nature différente chez les petits et les grands oiseaux de mer, allant du contrôle de la longueur des télomères à l'activation de gènes et à l'expression de protéines dont le rôle anti-cancer n'est pas encore identifié. Le présent projet a **trois objectifs principaux** :

- 1. Cribler un panel représentatif d'espèces aviaires arctiques**, afin d'établir le continuum des longueurs de télomères et des activités de télomérase ainsi que la résistance cellulaire in vitro au stress de l'irradiation. Nous établirons les liens corrélatifs entre ce continuum et les traits d'histoire de vie des espèces, ainsi qu'avec la prévalence du cancer qui a été établie par notre collaborateur au sein des familles d'oiseaux (M. Giraudeau, com. pers.). Parmi ces espèces, l'accès aux populations de petits pétrels sera d'une importance capitale. Cet objectif sera mené sur deux sites différents, la station de recherche internationale de Ny-Ålesund (Svalbard, 2024, dont Fulmarus Glacialis avec G.W. Gabrielsen) et Middletown Island (Alaska, 2025, 15 espèces dont l'Océanite cul-blanc Hydrobatides pelagicus Dr S. Whelan and Dr S. Leclair). L'accès aux populations de ces oiseaux sera organisé avec les collaborateurs cités, qui ont déjà accepté de soutenir notre programme. Nous visons à obtenir 7 à 10 échantillons par espèce, pour un total de 20 espèces.
- 2. Lancer une étude de suivi d'une population d'huîtres** et établir un modèle d'âge des changements dans les mesures des télomères/télomérases et des réponses cellulaires au stress de l'irradiation. Cette étude sera menée sur notre terrain annuel récurrent (2024-2027), près de la ville de Tromsø, en Norvège. S. Bourgeon, en tant que PI scientifique local pour le programme sur les huîtres, a déjà obtenu les autorisations pour la capture et l'échantillonnage. Nous prévoyons de commencer avec 30 à 40 captures d'adultes et de poussins par an.
- 3. Étudier les différences spatiales dans l'exposition aux contaminants** parmi les populations d'une même espèce. L'idée est de déterminer comment les polluants (et quel type) peuvent modifier l'activité de la télomérase et la réponse cellulaire au stress, c'est-à-dire d'évaluer dans quelle mesure ils constituent des risques pro-cancer. Cette étude sera réalisée en collaboration avec J. Gigault afin d'évaluer le rôle des microplastiques dans la modulation de ces risques.



1296

Observatoires pour lier les savoirs autochtones et scientifiques sur les changements environnementaux dans l'Arctique : Adaptation et vulnérabilités de l'environnement et des sociétés sibériennes II

Acronyme : BRISK's OBS ENV II ex 1127

Domaine : Homme

PI : LAVRILLIER Alexandra

Terrain d'étude : FINLANDE (Comté d'Inari), NORVÈGE (Comté de Troms og Finnmark), [SUÈDE (Comté de Norbotten) => Co-financement externe IPEV]

BRISK OBS ENV II est le développement de BRISK OBS ENV (2018-2021). Situé en Sibérie orientale, six observatoires transdisciplinaires parmi les éleveurs de rennes, villageois et les citoyens Evenk fonctionnant depuis 2013, et un observatoire à mettre en place avec les agriculteurs Yakoute constituent le projet. Le développement, l'installation, la production et l'analyse des données ont été/seront conçus et réalisés conjointement par les scientifiques (sociaux et naturels) et les autochtones.

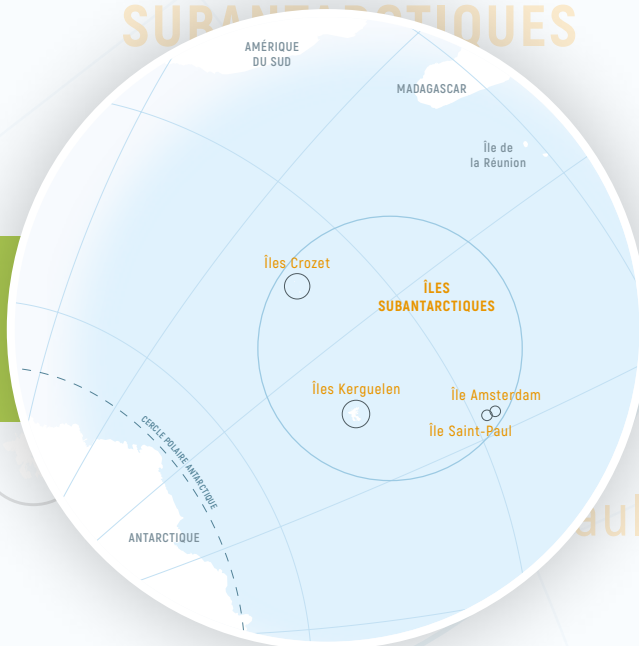
Il évaluera les changements environnementaux locaux et les impacts socio-économiques dans le contexte actuel de la crise environnementale mondiale, de l'intérêt géopolitique pour les res-

sources de l'Arctique et de la pollution croissante en Arctique.

Basé sur la complémentarité des savoirs autochtones et scientifiques, et conformément aux recommandations des COP21, EU-PolarNet, IASSA et d'autres institutions de la recherche arctique, il vise à créer des synergies entre les savoirs autochtones et les sciences naturelles/sociales, entre les sciences et entre les autochtones, les scientifiques et les décideurs. Cette méthodologie innovante permet une coproduction des savoirs qui contribue à lever des verrous de connaissances sur les changements actuels de l'environnement arctique. Les méthodes d'anthropologie classique y étudieront les impacts socio-économiques sur les sociétés concernées et leurs stratégies d'adaptation.

Au travers d'indicateurs autochtones et scientifiques, il inclura une étude des changements dans la biodiversité (espèces animales et végétales, espèce-indicateur). Deuxièmement, il étudiera la pollution via les perceptions sensorielles humaines et la santé des rennes. Troisièmement, il complètera notre atlas des nuages pour documenter et étudier la couverture nuageuse et la pollution de l'air en Arctique. Quatrièmement, il étudiera les impacts sur les sociétés autochtones des changements environnementaux, de l'exploitation minière et de la crise de Covid-19. Il complètera et améliorera également notre monitoring à long terme du changement climatique local, au fil du temps, et avec des nouvelles approches d'observation (météo, cryosphère, feux de forêt), et de nouveaux axes de recherche sur les transformations du paysage (bassin fluvial, zone humide) et les évolutions du pergélisol.

ILES SUBANTARCTIQUES



1289

Matière d'origine glaciaire et son devenir dans l'océan : une étude de cas à Kerguelen

Acronyme : MARGO

Domaine : Univers & Vie

PI : BLAIN Stéphane

Terrain d'étude : KERGUELEN

Dans l'océan Austral, des apports insuffisants d'éléments nutritifs comme le fer ou le silicium peuvent affecter le fonctionnement de la pompe biologique de carbone avec de larges conséquences sur le climat.

Parmi les différentes sources de ces nutriments figure la matière d'origine glaciaire (MGO) liée à la fonte des calottes. Le rôle de la MGO dans l'océan Austral reste encore peu étudié tant du point de vue qualitatif (processus mis en jeu) que quantitatif (flux). Au vu de la fonte accélérée des calottes sub-antarctiques et antarctiques, une meilleure compréhension du rôle de la MGO est critique.

MARGO a pour objectif de fournir des nouvelles connaissances fondamentales sur les principaux processus qui contrôlent les flux de MGO et leur impact dans l'océan Austral en proposant une étude intégrée sur le continuum glacier-océan.

L'exceptionnel contexte multidisciplinaire de connaissances existant à Kerguelen et l'accessibilité du site le désignent comme un site idéal pour une première étude intégrée visant à caractériser l'origine, le devenir et l'impact de la MGO dans l'océan Austral.

MARGO s'appuie sur une ambitieuse approche multidisciplinaire (glaciologie, physique, géochimie, microbiologie) associant acquisition de données (à terre et en mer) et modélisation. La modélisation de la fonte de la calotte combinée aux mesures géochimiques permettra de quantifier les flux de MGO atteignant l'océan à différentes échelles de temps. Les études de processus menées pour définir la biodisponibilité de la MGO pour les microorganismes marins permettront de quantifier la fraction de la MGO qui peut réellement impacter l'activité biologique de l'océan Austral.

Un modèle de transport lagrangien permettra d'étudier son transport et sa dispersion dans l'océan et de comparer le rôle de la MGO par rapport aux autres sources à différentes échelles spatiales.

Système National d'Observation : Mammifères Echantillonneurs du Milieu Océanique

Acronyme : SNO-MEMO

Domaine : Vie

PI : GUINET Christophe

Terrain d'étude : KERGUELEN

Le SNO-MEMO est l'un des composants, labélisé par l'INSU (CSOA) et au côté des SNO Pirata, ARGO et SSS du projet d'infrastructure de recherche OHIS (Océan Hauturier In Situ ; S. Speich ; P. Lherminier, L. Coquemot).

L'océan Austral qui joue un rôle fondamental dans la régulation du climat de notre planète absorbe 70 % de l'excès de chaleur de l'Océan global et piège 40 % du CO₂. Par ailleurs cet océan héberge un écosystème susceptible d'être très vulnérable au réchauffement climatique, car la distribution de nombreuses espèces de phytoplancton et zooplancton sont très contraintes par les conditions thermiques et très dépendantes de la zone de banquise antarctique.

Dans le cadre du SNO-MEMO, des phoques, essentiellement des éléphants de mer, vivant en milieux polaires et subpolaires, et connus pour plonger continuellement et profondément sont équipés de balises conçues pour collecter des profils 1) hydrographiques à partir de capteurs CTD (températures, salinité) ; 2) biogéochimiques (chlorophylle-a, Oxygène) et 3) biologiques (bioluminescence, plancton et micronecton ; rencontre avec les proies).

Les données in-situ ainsi collectées représentent l'essentiel des données disponibles pour cette région du monde et permettent d'étudier les interrelations entre conditions physiques, biogéochimiques et biologiques. En partenariat étroit avec le système Australien Integrated Marine Observing System, le soutien de l'IPEV et du CNES (pôle ODatis), le SNO-MEMO assure la collecte de profils CTD répartis tout au long de l'année dans le secteur indien de l'Océan Austral.

Il constitue à notre connaissance la seule série continue, sur l'ensemble des saisons, de mesures des conditions thermo-halines. Un choix judicieux de l'espèce (éléphants de mer ou phoques de Weddell), du sexe et de l'âge des individus permet d'obtenir des données dans des régions sous-échantillonnées telles que la zone de banquise antarctique, le plateau antarctique ou de Kerguelen et les régions océaniques. Ainsi, plus de 80 % des profils océanographiques disponibles au sud de 60° S ainsi que 98 % des données associées à la zone de banquise sont aujourd'hui échantillonnées par des phoques austraux.

Des données écologiques sont simultanément récoltées : trajets en mer, comportement de plongées, l'effort et le succès de pêche de ces animaux en fonction du contexte océanographique mais aussi l'évaluation de la condition corporelle, masse au sevrage des nouveaux nés. Une valeur ajoutée importante du SNO-MEMO est de répondre à des questions relevant de l'océanographie physique, biogéochimique et écologique et d'aborder des questions scientifiques à l'interface de ces champs disciplinaires ainsi que les conséquences écologiques des changements en cours.

Les observations in-situ réalisées sont aussi largement utilisées pour valider les mesures satellites. Couplées aux observations satellites elles permettent aussi d'évaluer l'influence du paysage océanographique sur la structuration des champs de ressources biologiques. La composante écologique du SNO-MEMO est intégrée à la Zone Atelier portée par l'InEE.



ANTARCTIQUE



1254

Installation et pertinence océanographique d'un observatoire câblé long-terme multicateurs sous-marin en Terre Adélie

Acronyme : OBAMMAA

Domaine : Univers & Vie

PI : CHAUVAUD Laurent

Terrain d'étude : DUMONT D'URVILLE (Ile des Pétrils et Archipel de Pointe Géologie)

En Antarctique l'apport de glace de mer vers le large expliquerait les tendances observées depuis 2015 : la tendance à la stratification, au refroidissement en surface et au réchauffement plus en profondeur. Les eaux côtières de la Terre Adélie, outre leur biodiversité benthique, la présence de nombreuses colonies d'oiseaux marins, de mammifères marins montrent un rôle dans la formation des eaux profondes, une variabilité forte dans leur productivité, leur salinité sous le contrôle de la dynamique de la glace. Cette même glace, avec un rôle clef dans le contrôle de la lumière et de la salinité, pilote les conditions de vie sous-marine et montre des variations à toutes les échelles de temps et d'espace. Dans un environnement où les mesures océanographiques sont difficiles et onéreuses, où la navigation est souvent périlleuse, il nous faut pourtant surveiller, à l'instar de nos partenaires étrangers, les paramètres physiques et biologiques qui conditionnent la vie des eaux côtières de la Terre Adélie.

Les principaux objectifs du projet OBAMMAA sont (1) d'installer pour démontrer la faisabilité et la pertinence de mesures océanographiques et éco-acoustiques permanentes (observatoire multi-sondes câblé) dans les eaux côtières de l'Antarctique, (2) de comparer des mesures physiques effectuées par des micro-drones low-cost (3D ponctuelles) à celles de l'observatoire câblé (1D continues), (3) cartographier par drones autonomes les propriétés des fonds marins (bathymétrie, habitats, biodiversité) et la variabilité spatiale des propriétés de l'eau autour de l'île aux Pétrils à l'aide d'une meute d'AUV que nous développons en partenariat avec SEABER (<https://seaber.fr/>) et MAR-BEC dans le cadre du projet SEAMAP (AO de la BPI) et (4) de quantifier l'impact de la pollution sonore sous-marine sur les bivalves (éthologie). Nous proposons la première année d'ins-

taller un ensemble 'multi capteurs' (i.e. acoustique, température, salinité, vitesse de courant, oxygène, chlorophylle a, lumière et caméra sous-marine) câblé au sud-ouest de l'île des Pétrils (Pointe Géologie) sur un fond de 20 m protégé des icebergs par un haut-fond. Une caméra aérienne "time-lapse MicrObs" sera installée sur/près du Rocher de Jakobsen au-dessus de l'abri pour surveiller la présence et la dynamique de la glace de mer ainsi que les activités des oiseaux marins (notamment des manchots Adélie et empereurs) à proximité du site de l'observatoire sous-marin. Comme le système a été conçu pour être flexible, nous pourrions ajouter des capteurs d'intérêt pour la communauté scientifique les années suivantes. L'unité de contrôle sera placée dans le bâtiment/abri chauffé du Mât-Iono et disposant du 220V et d'un moyen de communication vers le réseau de Dumont d'Urville. Par ailleurs, nous réaliserons des mesures acoustiques complémentaires à l'aide d'enregistreurs acoustiques autonomes pour caractériser l'environnement sonore de l'archipel. Les données collectées par l'observatoire câblé seront stockées à Dumont d'Urville, mais seront aussi transmises en temps réel en France métropolitaine via le système COM de l'Institut Polaire. Pour cela, les données seront traitées en temps réel au sein de l'observatoire, et seule une sélection modulable des données traitées sera transmise, transformant l'observatoire en un vrai «smart sensor». Le traitement des données sera simpliste la première année, et graduellement complexifié pour bénéficier à une large communauté interdisciplinaire d'utilisateurs (glaciologues, ornithologues, écologistes marins, océanographes, biogéochimistes...). Puis, nous profiterons de notre temps sur le terrain pour déployer des AUV, microdrones légers, afin de spatialiser nos mesures (CTD, acoustique, vidéo, SCAN), estimer la pertinence de tels outils dans un contexte d'océanographie polaire et d'observation côtière. Enfin, nous instrumenterons d'accéléromètres autonomes des mollusques afin de décrire leur comportement à très haute fréquence toute l'année, avec pour objectif long terme de caractériser l'impact acoustique du tourisme polaire sur la faune benthique par des études des comportements adultes (accélérométrie, valvométrie...) chez les bivalves et le buccin antarctique.

Installation de deux caméras plein ciel pour le monitoring des aurores australes

Acronyme : All Sky Antarctica

Domaine : Univers

PI : BARTHÉLEMY Mathieu, PITOUT Frédéric

Terrain d'étude : DUMONT D'URVILLE

La surveillance des aurores polaires à l'aide de caméras plein ciel est particulièrement importante pour la physique des relations Soleil-Terre, ainsi que pour la physique aurorale et ionosphérique et in fine la météorologie de l'espace. Cela permet de cartographier l'ovale auroral, de détecter des structures géométriques spécifiques, ainsi de mieux comprendre la phénoménologie et le couplage magnétosphère-ionosphère-thermosphère. Les aurores se produisent le long d'ovales centrés autour des pôles magnétiques des deux hémisphères. Si la forme générale des ovales sud et nord est similaire, il existe des asymétries encore mal caractérisées. Il est donc fondamental de mesurer simultanément les émissions aurorales des ovales Nord et Sud. Ces ovales sont peu couverts par des moyens de mesure, surtout celui du Sud du fait de la difficulté d'accès de ces régions. Nos collègues japonais du NIPR ont proposé de construire une collaboration internationale permettant une meilleure couverture de l'ovale sud. Cela nécessite d'installer dans un premier temps deux caméras, une à Dumont d'Urville et une autre à Concordia pour compléter le réseau. Côté européen, cette collaboration concernera des instituts français IPAG (CNRS-UGA) et IRAP (CNRS-UPS) et italiens (INAF, INGV) qui disposent d'une solide expertise de la physique des relations Soleil-Terre et dans les activités scientifiques polaires et subpolaires.

Les caméras sont fournies par l'équipe japonaise ainsi que leur monture et protections. Nous prévoyons de les installer durant les étés austraux 2024-2025 et 2025-2026 si possible lors d'une seule campagne à la fois au Dôme C et à Concordia. Une seconde cam-

pagne de maintenance après un an est également prévue. La première campagne sera réalisée par un collègue japonais et un français. La deuxième campagne sera réalisée par un japonais et un français. Si l'installation sera rapide, le but est d'installer ces caméras pour des observations long terme et des mises à jour et maintenances régulières seront probablement obligatoires.

Une pré-étude est d'ores et déjà réalisée avec les équipes techniques et logistiques de Dôme C et Dumont d'Urville pour vérifier les besoins de localisation et de durée d'hébergement, de transfert de données, d'alimentation et de maintenance sur site pendant les hivernages. Toutes les données respecteront les principes de FAIR comme requis par le SCAR, le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche et le CNRS.

L'installation de ces deux caméras pourrait être, si les conditions logistiques le permettent, la première étape d'un programme plus vaste visant à couvrir les deux ovales avec un ensemble d'instruments optiques destiné à surveiller les aurores sud et nord en particulier des spectromètres et des spectro-imageurs. Les données pourront être reliées aux missions spatiales aurorales (Aurora-D et C et SMILE) prévues par l'ESA. Elles présentent une très bonne complémentarité puisque les données des instruments au sol peuvent être perturbées par les nuages et la lune mais sont continues à une position géographique donnée lors de nuits claires alors que les données spatiales sont plus clairsemées en raison de la période orbitale mais non perturbées par les nuages.

Dans le cas où un volume auroral est visé par au moins 3 imageurs, une reconstruction tomographique peut être possible. Des réseaux au sol aussi denses que possible sont alors extrêmement utiles surtout lorsqu'ils sont couplés à des images spatiales. De plus, les données des caméras All sky seront couplées aux données des radars SuperDARN et des magnétomètres au sol déjà installés à Kerguelen, Dumont d'Urville et Concordia (des équipes française et italienne) permettant une meilleure description de l'ionosphère polaire sud.

Cryoscope Pathfinder

Acronyme : Cryoscope

Domaine : Univers

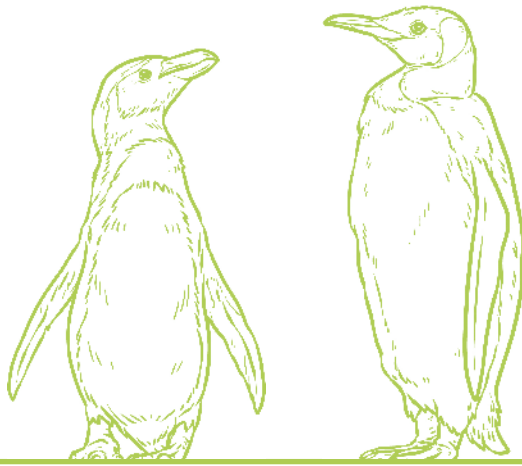
PI : GUILLOT Tristan, KASLIWAL Mansi

Terrain d'étude : CONCORDIA

Nous proposons d'installer et d'opérer à Concordia "Cryoscope Pathfinder", un télescope de 26 cm sensible au proche infrarouge et entièrement refroidi par cryogénie. Le télescope est doté d'une optique et d'une conception thermique radicalement innovantes pour une imagerie à très grand champ et une limitation optimale de la diffraction. Le télescope est sensible à la bande «K» (2.4 μm), et bénéficie de la qualité du ciel antarctique pour cette longueur d'onde : le bruit de fond est divisé par 100 comparé aux observations en latitudes tempérées. Nous proposons deux grands axes de travail. L'un repose sur une science déjà présente à Concordia : les exoplanètes en transit avec de longues périodes orbitales afin d'obtenir

des courbes uniques de phase des Jupiters chauds aussi bien avec ou sans transit. Le second porte sur la science émergente des événements extra-galactiques transitoires tels que les sursauts gamma (GRB) ou bien les sources variables et transitoires galactiques. La complémentarité avec le télescope ASTEP (Antarctica Search for Transiting Planets) est un atout indéniable offrant une observation de la bande bleue au proche-infrarouge, pour augmenter le niveau de confiance des détections et leurs propriétés.

En outre, Cryoscope Pathfinder servira aussi de prototype pour un projet plus ambitieux, quatre fois plus grand, avec une ouverture de 1-m. Ce prototype permettra de mener une recherche instrumentale afin de préparer le futur instrument mais aussi de consolider une solide équipe internationale et intercontinentale autour de ce projet. Ce dernier, à grande échelle aura l'équivalent de la vitesse de relevé volumétrique de la bande Y de l'observatoire Rubin, et offrira de nouvelles découvertes dans un large éventail d'astrophysiques, notamment en astronomie du ciel transitoire et multi-messagers avec les ondes gravitationnelles, les comètes/astéroïdes interstellaires, les super-Terres habitables en transit autour de naines M.



1298

Isotopes des gaz rares atmosphériques en Antarctique

Acronyme : ANGIA

Domaine : Univers

PI : AVICE Guillaume

Terrain d'étude : CONCORDIA

La composition de l'atmosphère terrestre actuelle résulte de l'effet cumulatif de différents processus géochimiques. Dans les régions polaires, l'apport d'isotopes cosmogéniques peut-être significatif et l'ionisation peut faciliter l'échappement de gaz pouvant induire des variations locales des rapports isotopiques de certaines espèces gazeuses.

Parmi elles, l'Hélium est le traceur le plus sensible aux processus cosmo- et géo-chimiques.

Ce projet vise à mesurer les rapports isotopiques de l'Hélium dans l'atmosphère de Dôme C.

992402

Le passage du temps pendant un confinement et un isolement prolongés (Time Passage)

Acronyme : Time Passage

Domaine : Biomédical

PI : OGDEN Ruth

Terrain d'étude : CONCORDIA

Cette étude est la toute première à mesurer l'expérience temporelle subjective durant une période prolongée d'isolement et de confinement dans un environnement analogue à celui de l'espace. Concordia est la seule installation au sol qui offre un environnement d'isolement extrême duquel les participants ne peuvent pas sortir, même s'ils le souhaitent. Elle recrée ainsi de manière unique les conditions de voyage spatial auxquelles les astronautes seront confrontés.

Il s'agit d'une étude simple basée sur un questionnaire. Le questionnaire est administré une fois avant le BCD, une fois après le BCD, puis une fois par mois à Concordia.

992404

Formation rapide à la pleine conscience dans un environnement isolé et confiné (MINDFUL-ICE-II)

Acronyme : MINDFUL-ICE-II

Domaine : Biomédical

PI : PAGNINI Francesco

Terrain d'étude : CONCORDIA

Ce projet vise à tester si un programme d'entraînement basé sur la pleine conscience, spécifiquement conçu pour les activités humaines en environnements isolés et confinés, peut réduire la détresse et améliorer l'adaptation psychologique hiver-

nales sur la base Concordia.

La formation à la pleine conscience sera en grande partie dispensée avant le départ des participants. Elle consiste en un cours à durée limitée et autogéré, adapté à la période de préparation précédant le départ, ainsi que des séances de rappel (idéalement une fois par semaine ou toutes les deux semaines) pendant la mission.

Des analyses des processus ainsi que des retours qualitatifs seront recueillis. L'objectif final est de tester, dans le contexte de Concordia, une intervention simple basée sur la pleine conscience, compatible avec le planning pré-départ des astronautes, et pouvant être utilisée lors de missions de longue durée pour atténuer le stress et améliorer la performance et l'adaptation.

LISTE DES PROJETS SOUTENUS

ARCTIQUE			
N°	ACRONYME	PI	TITRE
VIE			
330	ORNITHO-ENDOCRINO	CHASTEL Olivier	Exposition aux contaminants, transfert et effets maternels chez un oiseau de mer arctique
388	ADACLIM	FORT Jérôme, GRÉMILLET David	Adaptations des oiseaux marins de l'Arctique aux contraintes environnementales dans le contexte des changements climatiques
1036	INTERACTIONS-PACS	BOLLACHE Loïc	INTERACTIONS (projet à long terme) : Un projet circumpolaire conjoint pour mesurer et prédire les impacts en cascade de la « Trophique indirecte dans les communautés de vertébrés terrestres arctiques ». Période 2023-2026 (lié à notre projet financé par l'ANR) : PARENTAL Care Strategies (PACS) of arctic shorebirds : conséquences de l'interaction entre les conditions abiotiques et les interactions prédateurs-proies sur le succès de la reproduction
1190	MAD FOOD 2	LEBRETON Benoît	Devenir de la matière détritique issue des macroalgues dans les écosystèmes polaires côtiers. Phase 2
1192	MICROLIFE 3	LAROSE Catherine	Micro-organismes vivant dans l'Arctique
1210	IVORY-2	YANNIC Glenn	À la recherche de la mouette blanche : une espèce sentinelle du changement climatique dans les zones les plus menacées et les plus reculées du Groenland - Phase II
UNIVERS			
337	GRAVITE	BOY Jean-Paul	Variations de gravité dans les régions polaires et sub-antarctique - contraintes sur le rebond post-glaciaire et la fonte actuelle des glaces
1042	ESCAPE-ARCTIC 3	COUTURE Raoul-Marie, DOMINE Florent	Rétroactions Ecosystèmes-Neige-Climat-Pergélisol - 3
1108	PRISM-2	BERNARD Eric	Observation de la cryosphère (permafrost, géomorphologie, neige et glace) dans le bassin glaciaire du glacier Austre Lovén
1126	ARCSNOW-3	JACOBI Hans-Werner	Interactions à long terme entre la neige et l'atmosphère dans l'Arctique - 3
1216	EVEXTREMIS	SUANEZ Serge	Étude de l'impact des événements extrêmes sur les changements morpho-sédimentaires des littoraux sablo-graveleux de l'ouest de l'Islande
1255	SEMPER 018	GHÉRARDI Jeanne	Mesure en continu sur le long terme (Semper) des isotopes de la vapeur d'eau et des précipitations (018) à l'est du Groenland
1256	PROTERO-LITHO 2	GEOFFROY Laurent	La lithosphère continentale au Méso-Protérozoïque : l'exemple du rift de Gardar (Groenland)
1265	STABIL-ICE	GHIENNE Jean-François	La transition entre fronts marins et fronts continentaux à la marge des inlandsis en cours de retrait : ce que nous apprennent les archives sédimentaires de stabilisations glaciaires
1266	PARI	MERCIER Denis	Datation des glissements paraglaciers en Islande

UNIVERS ET VIE

1278	REFUGE-ARCTIC	ARDYNA Mathieu	La mer de Lincoln, dernier refuge de l'océan Arctique en pleine mutation
-------------	---------------	----------------	--

INTERDISCIPLINE

1148	DESIGN2	DECAULNE Armelle	Géomorphologie des dynamiques de versants et vulnérabilité au Nunavik, Canada
-------------	---------	------------------	---

HOMME

1217	PALETHNOAK	GOMEZ COUTOULY Yan Axel	Approche paléthnologique des chasseurs-cueilleurs préhistoriques de la forêt boréale en Alaska
-------------	------------	----------------------------	--

ILES SUBANTARCTIQUES

N°	ACRONYME	PI	TITRE
----	----------	----	-------

VIE

119	ECONERGY	STIER Antoine	Réponse des oiseaux marins aux changements environnementaux : adaptations et limites physiologiques
136	SUBANTECO	BITTEBIÈRE Anne-Kristel, RENAULT David	Biodiversité subantarctique, effets des changements climatiques et des invasions biologiques sur la biodiversité terrestre
137	ANTAVIA-POLAROBS	LE BOHEC Céline	Stratégies adaptatives et dynamique spatio-temporelle des populations de prédateurs marins face aux changements rapides de leur environnement
354	ETHOTAAF	BONADONNA Francesco	Ecologie comportementale des oiseaux subantarctiques
394	OISEAUX PLONGEURS OIPLO	BOST Charles-André	Ecologie Alimentaire des Oiseaux Plongeurs et Variabilité Climatique
1041	SALMEVOL-4	LABONNE Jacques	Ecologie évolutive de la colonisation des Iles Kerguelen par les salmonidés introduits
1044	PROTEKER 4	SAUCÈDE Thomas	Observation des milieux marins côtiers des Terres australes françaises : impacts du changement global, enjeux écologiques et conservation
1116	PLANTADAPT	BINET Françoise, HENNION Françoise	Adaptation des plantes subantarctiques au changement climatique et dynamique et trajectoires sol-plante
1151	ECOPATH	BOULINIER Thierry	Circulation d'agents infectieux en sub-Antarctique dans les populations de vertébrés coloniaux : surveillance, compréhension des processus et implications pour la gestion

UNIVERS

312	SUPERDARN KER	MARCHAUDON Aurélie	SuperDARN Kerguelen
416	SNO-AMS / ICOS-FRANCE	DELMOTTE Marc	Evolution des concentrations des gaz à effet de serre à l'île d'Amsterdam
1028	GMOSTRAL 4	DOMMERGUE Aurélien	Une contribution aux observations mondiales du mercure dans les terres australes françaises
1133	WINDSOC	DE VLEESCHOUWER François	Les westerlies et le cycle du CO2 dans l'Océan Austral
1165	AERONET	GOLOUB Philippe	Surveillance des aérosols à l'aide d'un photomètre solaire sur l'île d'Amsterdam (station AERONET/PHOTONS)
1239	LISISKER	BASCOU Jérôme	Etude des structures de la lithosphère et de la sismicité de Kerguelen
1274	OBS4CLIM-MACA	SELLEGRI Karine	Observations long terme des propriétés d'intérêt climatique de l'aérosol atmosphérique en région sub-antarctique
1279	KESCIARIV	FAVIER Vincent	Interactions entre climat et rivières atmosphériques à Kerguelen

BIOLOGIE HUMAINE

1273	ADAPTICE	NICOLAS Michel	Adaptation psychophysiological aux situations de la ICE
------	----------	----------------	---

ANTARCTIQUE

N°	ACRONYME	PI	TITRE
----	----------	----	-------

VIE

1091	L'AMMER	KATO Akiko, RACLOT Thierry	Les manchots Adélie bioplateformes de l'environnement marin
1182	ASSET	CHARRASSIN Jean-Benoît, LABROUSSE Sara	Les phoques de l'Antarctique et l'environnement des glaces de mer

UNIVERS

411	GLACIOCLIM-SAMBA	FAVIER Vincent, LE MEUR Emmanuel	Les Glaciers, un Observatoire du Climat - Bilan de Masse de Surface de l'Antarctique
694	SURVOSTRAL	MORROW Rosemary, SALLÉE Jean-Baptiste	Surveillance de l'Océan austral
910	HAMSTRAD	ATTIÉ Jean-Luc, RICAUD Philippe	Radiomètres Micro-ondes Stratosphérique et Troposphérique pour la mesure de la vapeur d'eau en Antarctique
1013	CALVA-ACDC	FORGET François, BRETEL Patrice	Données in situ pour la calibration et la validation des modèles météorologique et de climat et de la télédétection satellitale, depuis la côte de Terre Adélie jusqu'au Dôme C
1066	ASTEP+	GUILLOT Tristan	ASTEP+ : Un observatoire des exoplanètes en Antarctique
1110	NIVO	PICARD Ghislain	Evolution de la neige en Antarctique dans un climat en changement
1112	CHINSTRAP	HUBERT Guillaume	Étude continue des spectres de neutrons en haute-altitude en Antarctique
1205	ADELISE	LANDAIS Amélie	Mieux contraindre l'évolution du bilan de masse et l'évolution récente du climat et du cycle hydrologique en Terre Adélie et à l'île d'Amsterdam via l'apport des isotopes de l'eau
1214	SEIS-ADELICE	BARRUOL Guilhem	Monitoring sismologique de la dynamique glaciaire en Terre Adélie, Est-Antarctique
1251	AWACA	GENTHON Christophe	Cycle de l'eau atmosphérique au-dessus de l'Antarctique, passé, présent et futur
1253	HODEGLACE	ROLLAND Yann	Déglaciation Holocène en Terre Adélie à partir de datations cosmogéniques ¹⁰ Be
1262	SOCISSE	REVERDIN Gilles, SALLÉE Jean-Baptiste	Les changements de surface dans l'Océan Austral révélés par les isotopes : évolution de la salinité estivale
1285	LEGACI	SAVARINO Joël	Grande extraction de gaz et de composés de la glace
992305	BEYOND EPICA OLDEST ICE (BEOI)	ALEMANY Olivier	Beyond Epica Oldest Ice (BEOI)

BIOMÉDICAL

991729	WINTERBRAIN	MULDER Edwin, THOOLEN Stijn	Neuroimagerie infrarouge pour l'étude des performances et des fonctions cérébrales pendant un hivernage en Antarctique (WINTERBRAIN)
992202	CONTACTS CONCORDIA	MÖLLER Ralf	Suivi de la contamination et test antimicrobien des surfaces à Concordia (CONTACTS Concordia)
992302	RELATIVITY	BAILEY Damian	Régulation RedOx de l'activité des unités neurovasculaires en environnement hypotoxique

992303	PREGLU	HEER Martina	Effets des oligosaccharides du lait maternel (HMO) sur le microbiote intestinal, le système immunitaire et le métabolisme des adultes (PreGlu)
992403	CHO2ICEE	CHOUKER Alexander	Conséquences d'un confinement à long terme et de l'hypoxie hypobare sur l'immunité des individus à Concordia en Antarctique (CHO2ICEe)

BIOLOGIE HUMAINE

1234	ICE-TELEOP	LIZY-DESTREZ Stéphanie	Évaluation intra-équipage pour les téléopérations
-------------	------------	---------------------------	---

BIOLOGIE HUMAINE - HOMME

1199	PAHPA ICE	VILLEMAIN Aude	Activité physique et santé : approche pluridisciplinaire en conditions d'isolement et de confinement
-------------	-----------	----------------	--

ANTARCTIQUE / ILES SUBANTARCTIQUES

N°	ACRONYME	PI	TITRE
----	----------	----	-------

VIE

109	ORNITHO2E	BARBRAUD Christophe	Oiseaux et mammifères marins sentinelles des changements globaux dans l'Océan Austral : tendances et processus éco-évolutifs
------------	-----------	---------------------	--

UNIVERS

133	SISMOLOGIE/OBS	ZIGONE Dimitri	GEOSCOPE - EOST : Observatoire Sismologique Global
139	GEOMAGNETISM/OBS	CHAMBODUT Aude	Cinq observatoires magnétiques français des Terres Australes et d'Antarctique (Amsterdam, Crozet, Concordia, Dumont d'Urville & Kerguelen)
209	NDACC ANTARCTICA	JUMELET Julien	NDACC Antarctique
227	RAYCO	MASSON Sophie	Observation de la composante nucléonique du rayonnement cosmique
688	NIVMER	TÉCHINÉ Philippe	Niveau de la mer
1177	CAPOXI 35-75	SAVARINO Joël	Capacité oxydante de l'atmosphère 35-75°S

**Directeur de la publication**

David Renault,
directeur de l'Institut polaire français

Directrice Coordination

Lucie Bonhomme
*Service Communication et médiation scientifique
de l'Institut polaire français*

Institut polaire français Paul-Émile Victor

Technopôle Brest-Iroise CS 60 075
29280 Plouzané France
www.institut-polaire.fr
+33 (0)298 05 65 00

Graphisme et mise en page

Fred Thaëron - Kestufabrik ? - Brest

Illustrations

Freepik

ISBN 2-910180-90-5



INSTITUT 
POLAIRE
FRANÇAIS
PAUL-ÉMILE VICTOR

INSTITUT POLAIRE FRANÇAIS - PAUL-ÉMILE VICTOR

Technopôle Brest-Iroise - CS 60075 - 29280 PLOUZANÉ

www.institut-polaire.fr