



INSTITUT ^{FR}
POLAIRE
FRANÇAIS
PAUL-ÉMILE VICTOR



RAPPORT
D'ACTIVITÉ **2020**
Campagne d'été **21**



- **Directeur de la publication :**
Jérôme Chappellaz
Directeur de l'Institut polaire français
- **Coordination :**
Aude Sonnevill
Département communication et médiation scientifique de l'Institut polaire français
- **Création graphique, illustrations :**
Pascal Busto
Gévodan, animal créatif, www.gevodan.com

ISBN 2-910180-86-7

INSTITUT POLAIRE FRANÇAIS PAUL-ÉMILE VICTOR

Technopôle Brest-Iroise CS 60 075 www.institut-polaire.fr
29280 Plouzané - France Tel. +33 (0)2 98 05 65 00

- © photos :
Armand Patoir : couverture
Armand Patoir : p.2, 10, 12, 13, 14, 51, 62, 74, 75, 86
Jean-Yves Vitoux : p.4
Sébastien Chastanet : p.8
Virgil Decourteille : p.16, 17, 46, 47, 72, 78
Henri Weimerskirch : p.18, 19, 22
Luc Fargier : p.20
A. Corbeau : p.25
C. Matheron : p.26
Pierre Parenthoine : p.28, 29, 64
Gregory Tran : p.42, 43, 65, 68, 70, 76, 77
Mervyn Ravitchandirane : p.47
Art Verhage : p. 66
Cyprien Griot : p.67
Charline Giguet : p.69
- Illustration p.16 : © Liz Hascoet

Toutes les photos sans nom d'auteur appartiennent à l'Institut polaire français et ont été réalisées par les équipes de l'Institut lors de leurs missions.



DES TEMPÊTES MAIS UN CAP CLAIR ET TENU

Édito

JÉRÔME CHAPPELLAZ

Directeur de l'Institut polaire français

Avec l'émergence de la pandémie Covid-19, l'année 2020 n'a pas épargné notre Institut dans son organisation, devant alors faire face à un double défi supplémentaire :

- Éviter à tout prix d'introduire le SARS-CoV-2 dans des territoires non contaminés,
- Assurer le transfert des expéditionnaires indispensables via l'Australie qui avait fermé ses frontières aux ressortissants étrangers.

Cette situation inédite nous a contraint à fortement réduire le nombre de projets scientifiques déployés : sur les 78 projets initialement validés par le comité scientifique en 2019, 40 ont ainsi été reportés. Pour la première fois dans son histoire, l'Institut a dû affréter un avion charter ayant permis de transférer en une seule opération en octobre 2020 un total de 80 expéditionnaires français depuis Paris jusqu'à Hobart en Tasmanie, évitant ainsi tout contact avec d'autres passagers pour une mise en quarantaine directe au point de départ vers l'Antarctique. Les expéditionnaires antarctiques comme subantarctiques ont passé entre 14 et 27 jours en confinement strict à Hobart ou à La Réunion. **Je tiens ici à souligner l'engagement professionnel remarquable de nos personnels pour assurer leur mission malgré ce contexte si particulier et sachant notre Institut sous forte tension en raison de son sous-dimensionnement RH.**

En Antarctique, les conditions de glace de mer sont avérées très favorables tout au long de la campagne 2020/2021. Elles ont permis au navire-ravitailleur *L'Astrolabe* de s'amarrer le long de l'île du Lion à chacune des cinq rotations logistiques (événement rare), livrant suffisamment de fuel pour assurer l'autonomie des stations antarctiques même en cas d'année blanche dans le ravitaillement. La mise en place de matériels importants sur le site du carottage européen Beyond EPICA a pu être anticipée d'une année et une partie du matériel scientifique déposés en direction du Pôle Sud lors du raid EAIIST en 2019/2020 a été récupérée en avion. Nous avons également pu apporter un soutien logistique important à nos homologues australiens en ravitaillant l'île Macquarie, un juste retour des choses suite à l'affrètement de leur brise-glace *Aurora Australis* en novembre 2019 pour pallier l'avarie de *L'Astrolabe*. Dans les îles subantarctiques, le bilan des campagnes fut excellent également, qu'il s'agisse du déploiement des projets maintenus comme de l'entretien des nombreux refuges sous gestion de l'Institut. Enfin en Arctique, plusieurs projets se sont vus retardés mais pour ceux implémentés à Ny-Ålesund, ils ont pu bénéficier en partie du relais assuré par les personnels volontaires internationaux, sur site toute l'année malgré la pandémie.

L'année 2020 et le début d'année 2021 se sont caractérisés par la formalisation de plusieurs projets infrastructureux de grande ampleur pour l'Institut, avec un focus important sur les deux stations de recherche en Antarctique, Dumont d'Urville et Concordia. Concernant Dumont d'Urville, la prise de fonction d'un nouveau préfet des TAAF en octobre 2020 a fortement contribué à appuyer l'élan initié par l'Institut en 2019, visant à proposer aux ministères concernés un projet ambitieux de rénovation / modernisation de cette station vieillissante. À partir de novembre 2020, les services techniques de l'Institut polaire français et des TAAF, accompagnés par un groupement architectes / ingénieurs et un bureau d'études, ont ainsi élaboré ce projet ambitieux visant à améliorer le soutien à la recherche française tout en veillant à l'exemplarité environnementale. Pour Concordia, suite à la déclaration d'intention signée par les ministres français et italien de la recherche en février 2020 et en appui d'un exercice bilatéral de prospective scientifique, les équipes techniques de l'Institut polaire français et de l'ENEA-UTA ont élaboré un plan d'action pluriannuel, comprenant notamment un camp de secours, un module sanitaire, un nouveau dortoir d'été, des nouvelles installations scientifiques ainsi que le développement de l'énergie solaire sur site. Les deux premiers items ont fait l'objet d'engagements financiers dès 2021. Selon la même logique, l'Institut a également accru ses investissements en 2020 au profit des deux stations antarctiques.

2020 fut aussi l'année d'établissement par l'Institut de son Bilan Carbone®, une première pour un opérateur polaire. L'ensemble de nos activités sur les six districts polaires ainsi qu'au siège amène une émission de 12 200 tonnes de CO₂ équivalent sur l'année 2019 (considérée comme année-type), la principale source concernant le transport maritime avec *L'Astrolabe*. Une réduction de sa vitesse moyenne de navigation améliorerait significativement le bilan de l'Institut mais elle dépend des décisions opérationnelles de l'armement assuré par la Marine nationale. Enfin, soulignons le fort engagement de l'Institut en matière de communication et médiation (dont de nouveaux films institutionnels), en vue notamment de préparer la présidence française de la réunion annuelle du Traité sur l'Antarctique en juin 2021.

Au siège de l'Institut, nous avons poursuivi les réformes initiées en 2019 (démarche GPEC) en formalisant la vision de la Direction pour le projet stratégique d'Institut et en mettant en place un nouvel organigramme incluant (1) un département Exploitation couvrant les infrastructures, la logistique et les opérations pour l'ensemble des districts où l'Institut opère, (2) un département aux ressources humaines, chargé en particulier d'animer la GPEC dans la durée, (3) un poste d'ingénierie « Qualité - Sécurité - Environnement » rattaché à la Direction. Le fonctionnement interne de l'Institut s'est articulé autour d'un conseil de direction ainsi que d'un conseil interne pour le dialogue social. Cette période 2020/2021 nous aura vu abattre un travail de fond dont l'Institut ne peut que bénéficier dans la durée : révision des fiches de poste de l'ensemble des personnels, poursuite du travail sur les procédures et le système d'information de l'Institut, mise en place avec le conseil d'administration d'un groupe technique chargé d'évaluer les missions et moyens de l'Institut et de proposer des solutions d'amélioration.

Toutes ces actions visant à rendre plus solide l'Institut ont été accompagnées de lobbying intense afin que les ressources humaines de l'Institut se voient renforcées, point de vigilance essentiel à court terme. La bonne nouvelle à ce titre fut sans conteste le relèvement de deux unités du plafond d'emploi avec la loi de finances 2021 du MESRI. Le CNRS a également fait le maximum dans un contexte fortement contraint. L'exercice 2021-2022 devrait dessiner une forme de « bout du tunnel » en la matière afin que l'Institut atteigne son organigramme-cible au plus vite.

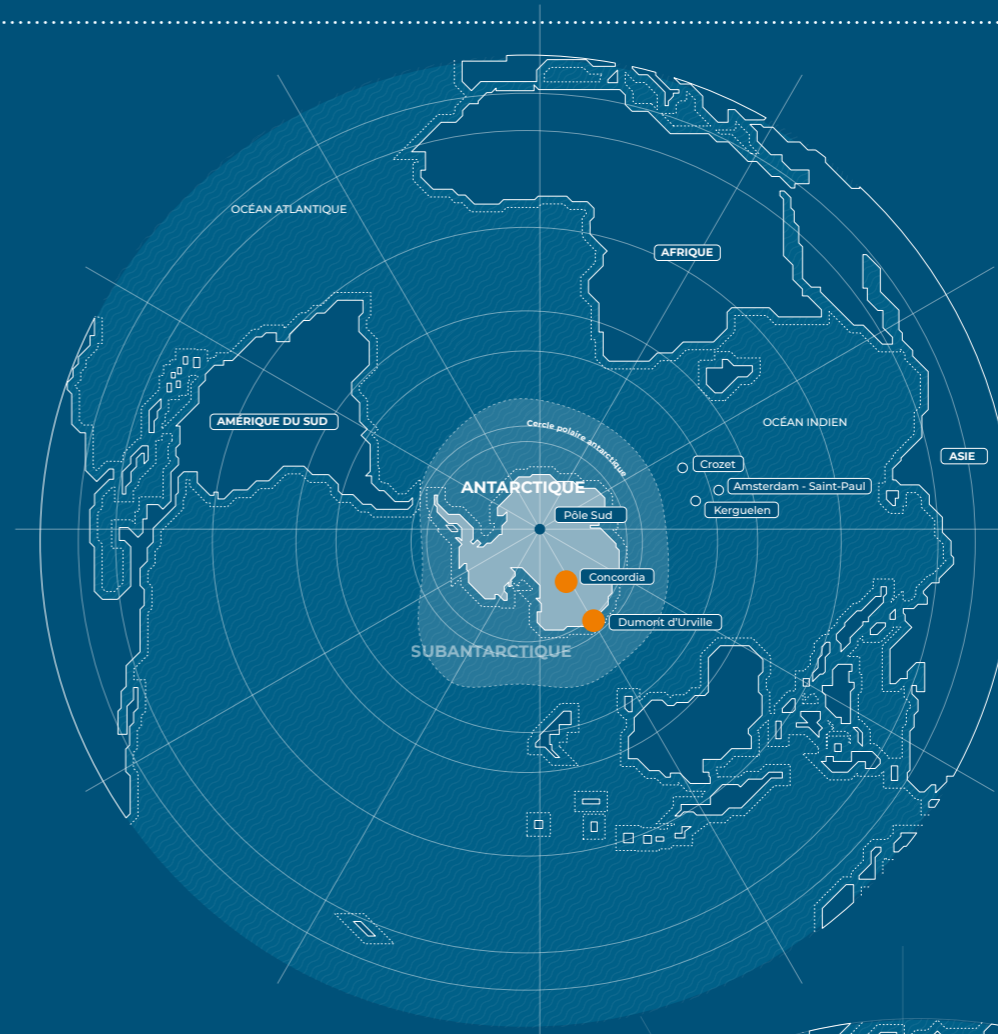
La qualité générale de la recherche française aux pôles dépend largement d'un opérateur national fort. Le cap est clair, l'objectif se rapproche. S'il est finalement atteint, la résilience connue des personnels de l'Institut dans la tempête y aura largement contribué et je tiens ici à tous les saluer pour leur courage et leur engagement.



Antarctique

1,4 fois plus grand que l'Europe,
25 fois plus étendu que la France.

14
millions
Km²



Antarctique Subantarctique

Station Concordia

75°06'S - 123°21'E
3200 m d'altitude
1^{er} hivernage en 2005
12 à 15 hivernants
et de 50 à 70 personnes en été

Station Dumont d'Urville et la station annexe Robert Guillard de Cap Prud'homme

66°40'S - 140°01'E
20 m d'altitude
1^{er} hivernage en 1952
25 à 35 hivernants
et jusqu'à 100 personnes en été

Îles Subantarctiques

ARCHIPEL DE CROZET



Île aux Cochons

Île de la Possession

Île de l'Est

Base Alfred Faure

46°25'S - 51°51'E
934 m d'altitude (Pic du Mascarin)
1^{er} hivernage en 1962
Environ 25 hivernants
et jusqu'à 50 personnes en été

ARCHIPEL DE KERQUELEN



Base de Port-aux-Français

48°27' - 50°00' S, 60°27' - 70°35' E
1800 m d'altitude (Mont Ross)
1^{er} hivernage en 1949
Environ 50 hivernants
et jusqu'à 100 personnes l'été

ÎLES AMSTERDAM ET SAINT-PAUL

Base Martin-de-Viviès

37°50'S - 77°32'
881 m d'altitude (Mont de la Dives)
1^{er} hivernage en 1950
Environ 25 hivernants
et jusqu'à 50 personnes en été

Île Amsterdam

Île Saint-Paul

Arctique

Station arctique AWIPEV

Position (79°N - 12°E)
Températures moyennes :
en été : + 4°C
en hiver : - 12°C



SOMMAIRE

10

L'ANNÉE
2020/2021
SUR LE TERRAIN
polaire

12 •
Une campagne sous COVID

16 •
Une organisation de RAID
chamboulée

28 •
L'utilisation du bois
pour les refuges
des îles subantarctiques

42 •
L'alimentation énergétique
Station arctique Corbel

14

LA SCIENCE
SOUTENUE PAR
L'INSTITUT

14 •
AWACA

18 •
Ocean sentinel

30 •
Coévolution
des hommes/environnements
en Sibérie orientale

44

INFORMATIONS
GÉNÉRALES

46 •
Mission du GIP

48 •
Instances

50 •
Organigramme

52 •
Chiffres

54 •
La communication
à l'Institut polaire

58

PARTENAIRE

60 •
Italie / France

62

LES NOUVEAUX
PROJETS
SCIENTIFIQUES

64 •
Science du vivant

66 •
Science de la terre et de l'uni-
vers

72 •
Biologie humaine

74 •
Science de l'homme
et de la société

78

LES PROJETS
SCIENTIFIQUES

80 •
Arctique

82 •
Antarctique

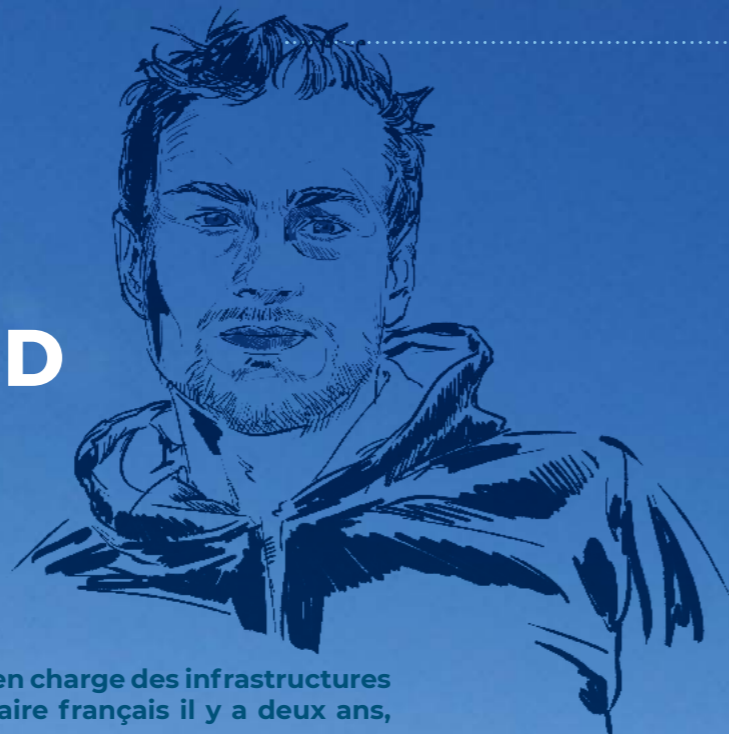
84 •
Subantarctique



L'ANNÉE 2020/2021
SUR LE TERRAIN
polaire

UNE CAMPAGNE SOUS COVID

Interview
ARMAND PATOIR



Je suis responsable technique de Concordia en charge des infrastructures de la station et je suis arrivé à l'Institut polaire français il y a deux ans, six mois avant la campagne d'été 2020-2021.

La station doit fonctionner de manière optimale, ça paraît évident mais cela implique beaucoup d'activités et aussi du développement avec notamment la construction de nouvelles infrastructures. Dans mon métier, il y a aussi une part de logistique, la mission première est de ravitailler la station en vivres et en carburant pour assurer l'hivernage suivant et le remplacement de l'équipe hivernante sortante et enfin il y a la grosse partie de soutien à la science. J'ai donc pour mission d'organiser et d'orchestrer les travaux que l'équipe technique va réaliser sur place pour répondre au mieux aux besoins de la station et en pondérant en fonction de l'importance de chacun. Sinon, j'ai eu 30 ans pendant la campagne dernière !



Une campagne se déroule pendant l'été dans l'hémisphère Sud de novembre à février pour Concordia. Celle-ci est précédée par une période de préparation de 6 mois qui se déroule au siège de l'Institut polaire. Pendant les premiers mois, on récupère les desiderata des intervenants à Concordia, en premier lieu les scientifiques. Puis nous examinons les urgences techniques corrélées au nombre de techniciens que nous pouvons emmener sur site à la prochaine campagne pour exécuter ces travaux.

Nous passons alors aux diverses commandes et organisons l'envoi de ce matériel vers Concordia : fuel pour la production d'énergie, vivres, tout le matériel technique pour réaliser nos chantiers, et bien évidemment les matériels scientifiques qu'il faut en-

voyer sur le terrain avant l'arrivée des chercheurs. Enfin, nous recrutons le personnel nécessaire à toute la campagne mais aussi l'équipe hivernante qui assurera la relève de l'équipe sortante. **Tout cela se fait bien évidemment en collaboration avec notre partenaire italien puisque Concordia est gérée pour moitié par le PNRA.**

Puis arrive septembre, le mois des formations du personnel. Les 12 hivernants en particulier doivent tout apprendre du fonctionnement de Concordia, la vie en Antarctique et nos attentes pendant cette période de 9 mois où ils seront seuls dans la station.

En novembre, tout le monde part sur le terrain et la campagne démarre.

La pandémie a provoqué un changement total de notre activité. Nous avons recréé quelque chose de complètement nouveau. Le point le plus important venait du **COMNAP** : la priorité numéro un était de faire en sorte que le Covid ne vienne pas en Antarctique. Pour cela, ils ont demandé de réduire le nombre de personnes partant en Antarctique et de passer par une quarantaine stricte pour éradiquer le risque d'apporter le Covid en Antarctique. Les implications ont été multiples et nous nous sommes posés de nombreuses questions : **Qu'est-ce qui est vraiment important ? Qu'est-ce qu'on doit vraiment assurer ? En Antarctique, quel métier est strictement indispensable ?**

Normalement, pendant les 3 mois de la saison d'été à Concordia, il y a des allées

et venues de personnes : certains viennent travailler trois semaines puis partent, laissant leur place à d'autres. Mais cette année, tout le monde est arrivé en même temps. Il n'y a eu aucun mouvement de personnes. Nous avons donc réalisé beaucoup moins d'activités scientifiques et techniques qu'habituellement, car il y a eu moins de monde. À Concordia, nous étions moitié moins que d'habitude !

AWACA

Atmospheric Water Cycle over Antarctica
past, present & future

Le projet AWACA est un des nouveaux projets que l'Institut déploiera en 2021, non seulement pour la mise en oeuvre opérationnelle mais l'Institut polaire français conçoit également les structures autonomes qui seront positionnées le long de la route du raid logistique afin que les instruments du consortium puissent fonctionner en continu et en autonomie totale.

UN PROJET À LA CROISÉE DES EXPERTISES POUR COMPRENDRE LE CYCLE DE L'EAU ATMOSPHÉRIQUE DE L'ANTARCTIQUE

AWACA (Atmospheric WATER Cycle over Antarctica : past, present and future) est un projet financé par le Conseil européen de la recherche, Synergy Grant. Il vise à mieux comprendre le cycle de l'eau dans l'atmosphère de l'Antarctique via une campagne d'observations inédite. L'un des objectifs est d'affiner les modèles numériques en prévision des changements climatiques futurs et leurs impacts sur le niveau mondial de la mer.

Le cycle atmosphérique de l'eau en Antarctique est mal connu. Pourtant, il est nécessaire de comprendre les processus météorologiques qui gouvernent en Antarctique. Une équipe de chercheurs travaillera sur ces questions pour évaluer de quelle manière l'élévation du niveau des océans sera modérée par l'évolution des chutes de neige dans cette région. Fort d'une synergie reposant sur des compétences complémentaires, AWACA débutera par une phase de développement technologique et instrumental. Des appareils spécifiques seront déployés le long d'un transect de 1100 kilomètres, entre les stations Dumont d'Urville, près de la côte, et Concordia, sur le haut plateau. Il s'agit d'un tracé représentatif des conditions météorologiques de l'Antarctique. La campagne de mesures et d'observations

fournira un ensemble de données sans précédent. Celles-ci permettront de caractériser les processus atmosphériques de surface, la composition isotopique de l'eau sous ses différentes phases, mais aussi les nuages et les précipitations sur toute la hauteur de la colonne troposphérique. La compréhension de ces mécanismes vise à améliorer leur paramétrisation dans les modèles de climat régionaux et globaux. L'amélioration des paramétrisations physiques dans les modèles numériques de climat est essentielle pour affiner les projections climatiques. À travers cela, AWACA projette de reconstruire la variabilité climatique de l'Antarctique sur les 1000 dernières années, et prédire celle des 100 prochaines années. Le projet débutera à partir du 1^{er} septembre 2021 pour une durée de 6 ans.

Les 4 porteurs de projets



Christophe Genthon

Directeur de recherche CNRS et chercheur au Laboratoire de météorologie dynamique (LMD)

Spécialiste du climat de l'Antarctique, il apporte son expertise en matière de météorologie de surface.



Alexis Berne

Directeur du Laboratoire de télédétection environnementale (LTE) et professeur à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)

Spécialiste en hydrométéorologie radar, il travaillera sur la télédétection et la microphysique des précipitations et des nuages.



Valérie Masson-Delmotte

Directrice de recherche au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE)

Pour AWACA, elle apporte son savoir en matière d'isotopes stables de l'eau et de carottes de glace.



Thomas Dubos

Professeur à l'École Polytechnique

Son activité de recherche se positionne sur le thème de la dynamique de l'atmosphère et sa modélisation. Il apporte son savoir en matière de dynamique atmosphérique et de conception de modèles.



AWACA a bénéficié d'un financement du Conseil européen de la recherche (CER) dans le cadre du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne (convention n°951596 - AWACA)



UNE ORGANISATION DE RAID CHAMBOULÉE

Interview ANTHONY VENDÉ



Je suis responsable de la mécanique à l'Institut polaire. Je gère les centrales électriques des sites de Dumont d'Urville et de Concordia en Antarctique. J'assure aussi la gestion des convois de raids (logistiques et scientifiques) ainsi que la maintenance des engins des différents sites.



Il y a deux phases distinctes dans mon métier, la première se passe au siège à Brest de mars à octobre. Nous réalisons l'assistance technique pour le personnel hivernant en place sur les stations antarctiques et le suivi des travaux. Cette période est aussi la préparation de la campagne suivante, avec les achats de pièces détachées notamment, les projets d'équipement et le recrutement des équipes pour la campagne suivante, en été ou en hivernage.

La deuxième phase se déroule sur le terrain de novembre à février avec la mise en place des équipes d'hivernants, la passation des consignes et le suivi des chantiers en cours.

Au niveau du Raid, c'est plutôt une activité saisonnière, avec une première partie de préparation du matériel, des véhicules et de la station qu'il faut sortir d'hivernage. Ensuite, il faut préparer les convois qui selon les années vont être au nombre de deux ou de trois. La préparation des machines est faite par les gens du Raid ce qui implique qu'ils arrivent très tôt pour la campagne autour du 1^{er} novembre à Cap Prud'homme. **Historiquement, la rotation R0 a été créée pour permettre de réaliser trois raids pendant la campagne, nécessaires à l'époque pour ravitailler entièrement Concordia.**

Le 1^{er} Raid part vers le 20 novembre et reviens entre 22 et 25 jours plus tard. Lorsqu'il arrive à Concordia les personnels

du Raid déchargent l'ensemble du matériel et du fuel pendant environ une journée et demie puis ils rechargent souvent sur une bonne journée, ils restent donc à Concordia sur le Dôme C entre deux et trois jours

Aujourd'hui, grâce aux nouveaux véhicules plus puissants, un convoi « tire » 11 ou 12 charges, contre 8 il y a 10 ans. Nous avons aussi une meilleure expérience du terrain, et nous arrivons à acheminer ce qui est indispensable au fonctionnement de la station en seulement 2 Raids. Cependant, il nous arrive d'en réaliser trois s'il y a du matériel en plus à monter jusqu'à la station.

Au retour du dernier raid vers la mi-février, il est temps de commander le matériel pour la saison suivante, de tout ranger à la station afin de la préparer à l'hivernage. Le retour du personnel se fait sur les rotations R3 et R4 en général.

Pendant la pandémie, la première difficulté sur le terrain a été l'arrivée tardive des équipes et une fin de campagne anticipée, donc une campagne plus courte qui a empêché de facto de faire trois raids.

En temps « normal », avec le personnel présent à la station Guillard à Cap Prud'homme, il faut environ 18 techniciens. Sous Covid, il y a eu deux désistements et comme la période était compliquée pour faire des recrutements, l'ensemble de la campagne s'est déroulé en sous-effectif. Malgré tout, les 2 raids ont été réalisés et le raid samba qui est un programme observatoire a été maintenu.



OCEAN SENTINEL

HENRI WEIMERSKIRCH

CNRS Centre d'Études Biologiques de Chizé, 79360 Villiers en Bois

Albatros à sourcils noirs sur son nid, équipé d'une balise spoutnik, Kerguelen (H. Weimerskirch)



Couple de grands albatros, Crozet (H. Weimerskirch)

RÉSUMÉ

Dans les océans, la surveillance des pêches est complexe et inadéquate, de sorte que la quantification et la localisation des pêches non déclarées et illégales restent problématiques. Étant donné que ces activités ont un impact considérable sur les écosystèmes océaniques, à travers la surexploitation des stocks de poissons et les prises accessoires d'espèces menacées, des moyens innovants de surveiller les océans sont nécessaires. Nous décrivons le concept de « Ocean Sentinel » utilisant des animaux équipés d'enregistreurs qui surveillent la pêche dans des zones reculées. Des albatros équipés d'enregistreurs détectant et localisant la présence de navires et transmettant immédiatement l'information aux autorités ont permis d'estimer la proportion de navires

de pêche non déclarés opérant dans les eaux nationales et internationales de l'océan Austral. Dans les eaux internationales, plus d'un tiers des navires n'avaient pas de système d'identification automatique en fonctionnement ; dans les Zones économiques exclusives (ZEE) nationales, cette proportion était plus faible en moyenne, mais variable selon les ZEE. Ocean Sentinel a également permis de montrer que l'attraction des oiseaux marins pour les navires variait selon l'espèce et la classe d'âge. Cette étude montre que le développement de technologies de télémétrie miniaturisées offre le potentiel de mettre en œuvre des politiques de conservation en utilisant des oiseaux de mer de grande envergure pour patrouiller les océans.

1. CONTEXTE

Les écosystèmes marins sont aujourd'hui menacés par le changement climatique mais surtout par la surexploitation des ressources et par les pêcheries illégales, ainsi que par la capture accidentelle d'espèces non ciblées. Les pêcheries opèrent dans tous les océans de la planète, dans les Zones économiques exclusives (ZEE) des nations ainsi que dans les eaux internationales. La connaissance de la distribution des bateaux de pêche est fondamentale pour la réglementation des activités de pêche ainsi que pour la conservation des océans. L'information sur l'emplacement des activités de pêche est en général mise à la disposition des autorités ou des accords internationaux par déclaration volontaire ou l'utilisation

du système d'identification automatique (AIS), généralement dans les ZEE. Dans les eaux internationales, les informations sur l'effort de pêche et la distribution ne sont pas disponibles ou mises à disposition par les Autorités régionales de pêche sous forme agrégée à grande échelle, ce qui rend impossible l'existence d'informations réelles / quotidiennes précises. De plus, à tout moment, l'AIS peut être désactivé. Ainsi l'information sur la localisation de la pêche est essentielle pour la conservation des écosystèmes marins et des espèces, notamment des espèces prises accidentellement dont certaines sont menacées d'extinction par la pêche. Parmi ces espèces capturées accidentellement, les albatros et les pétrels sont les espèces d'oiseaux les plus menacées, avec des centaines de milliers d'individus tués annuellement, en particulier par les pêcheries à la palangre.

2. LA DÉTECTION DES RADARS DE BATEAU

L'idée du programme Ocean Sentinel est de développer un système embarqué sur des animaux qui fournirait des informations instantanées sur l'emplacement des bateaux de pêche indépendantes des systèmes de localisation actuels. Le concept a été développé à partir des recherches menées dans le cadre du programme European Research Council (ERC) - Earlylife dont l'objectif était d'étudier chez les oiseaux de mer une période critique de l'histoire de vie d'un animal, les premiers mois en mer après l'indépendance et de comprendre les raisons de la forte mortalité qui se produit à ce stade. Earlylife était basé sur un vaste programme de marquage des animaux juvéniles qui avait été mis en œuvre en 2013-2018, en particulier dans les Terres australes avec le soutien de l'Institut

polaire français dans le cadre du projet 109. Étant donné que la mortalité induite par la pêche à la palangre était suspectée d'être une cause majeure de mortalité pour les jeunes albatros ou les pétrels inexpérimentés, il était essentiel de découvrir quand la mortalité avait lieu ; chez les jeunes albatros équipés d'émetteurs de géolocalisation, la mortalité était détectée par l'arrêt de l'émission. Il fallait pouvoir déterminer si la mort était naturelle ou causée par un bateau de pêche. Il était évident que, en plein océan, aucune information n'existe sur la présence instantanée précise de bateaux de pêche, à l'exception des quelques informations sur les bateaux équipés d'AIS, ou de celles, souvent confidentielles, des navires équipés d'un système Vessel Monitoring System (VMS) opérant dans les ZEE. Nous avons eu l'idée que, comme un bateau en mer utilise un radar pour des raisons de sécurité et d'exploitation, être en mesure de détecter les émissions de radar permettrait de localiser un bateau. En collaboration avec Dominique Filippi de la société néo-zélandaise Sextant Technology, nous avons développé un enregistreur qui fournit l'emplacement de l'animal par GPS mais détecte également les émissions radar des navires¹. Nous avons appelé ce type d'enregistreur, installé sur un albatros, XGPS. Les résultats des premiers essais ont permis de montrer que 80% des grands albatros reproducteurs équipés de XGPS aux îles Crozet (TAAF) ont détecté des radars de bateaux. La moitié provenait de bateaux de pêche déclarés opérant dans la ZEE de Crozet, qui pêchent un poisson d'une grande valeur commerciale, la légine sub-antarctique. L'autre moitié des bateaux détectés par leur radar a été rencontrée par les albatros dans les eaux océaniques internationales, en dehors des ZEE, jusqu'à 2500 km de Crozet² (Fig. 1).

1. Weimerskirch et al 2017 Cons Biol

2. Weimerskirch et al. 2017 Cons Biol

ZEE :
Zone économique exclusive



Palangrier français en pêche dans les eaux de Kerguelen (L. Fargier, TAAF)

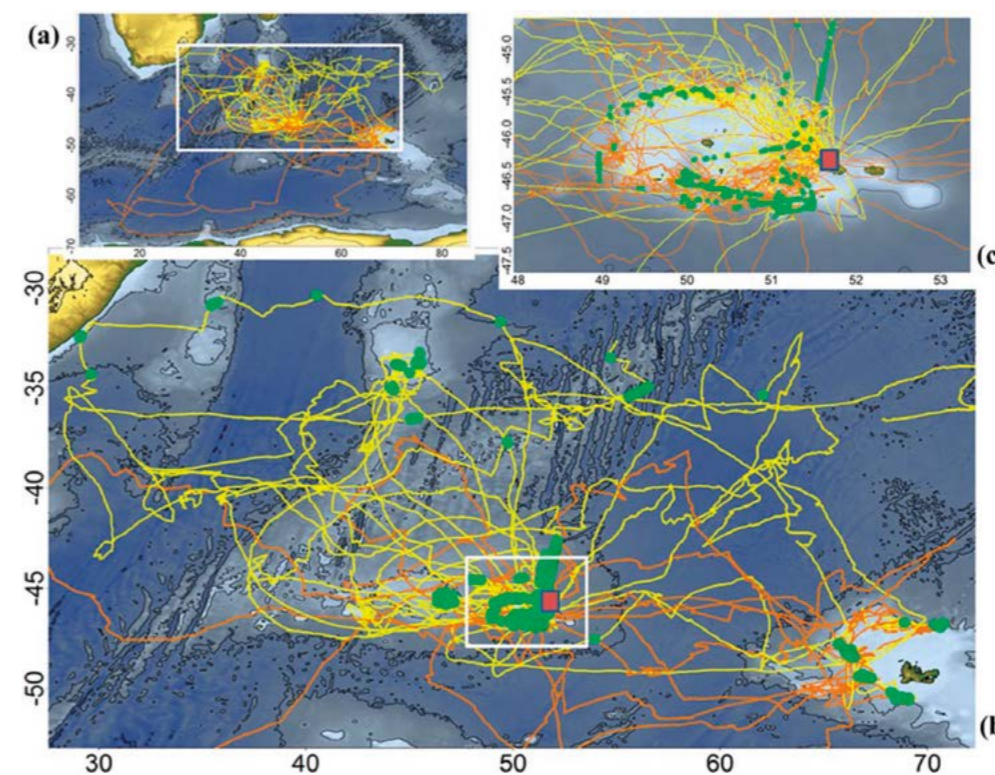


Figure 1 - a) et b) Trajets de grands albatros femelles (jaune) et mâles (rouge) suivis à partir de Crozet et équipés de balises XGPS détectant les radars de navires (Points verts) b) agrandissement sur le plateau de Crozet b)

Les albatros sont très attirés par les navires de pêche qu'ils détectent à plus de 30 km³ et couvrent une surface océanique énorme (10 millions de kilomètres carrés avec 50 individus équipées à Crozet), ce qui en fait des patrouilleurs des océans très intéressants. Nous avons validé la performance de notre système en comparant les informations de notre enregistreur et celles des données VMS des bateaux déclarés. Tous les bateaux déclarés rencontrés par les albatros ont été détectés par leur radar. Pour cette première phase, nous avons utilisé des XGPS posés sur des oiseaux nicheurs qui sont retournés sur leurs nids après un voyage en mer : les informations nous ont été fournies plusieurs jours ou semaines après les rencontres avec les bateaux. L'étape suivante de notre programme Earlylife a été de développer une seconde génération de loggers, nommés XArgos, permettant de suivre les albatros sans devoir récupérer les appareils pour avoir accès aux données enregistrées. Ce système est adapté aux oiseaux juvéniles qui quittent leurs nids pour plusieurs années et pour lesquels on ne peut récupé-

rer les informations du logger. Les XArgos envoient par le système Argos toutes les heures, la localisation et les détections de radar, ce qui permet d'avoir accès à la détection et à l'emplacement des bateaux de pêche instantanément via Internet. Les balises XArgos ont permis en 2017-2018 de suivre le déplacement de jeunes albatros et les moments où ils rencontraient des navires de pêche pendant leur dispersion à partir de Crozet (Fig. 2)



Figure 2 - Dispersion d'un juvénile de grand albatros à partir de Crozet, équipés d'une balise XArgos. L'albatros a rencontré plusieurs navires lors de sa dispersion (points verts), notamment un dans le secteur de l'Île Amsterdam, et plusieurs sur le bord sud du plateau australien.

3. Collet et al 2017

Mais un résultat très intéressant de l'étude a été de montrer que les albatros équipés de XGPS sont rentrés également en contact avec des navires non déclarés dans la ZEE (Fig 3). Cette information a naturellement attiré notre attention, mais surtout celle des autorités françaises des TAAF où opère dans la ZEE la pêche française ciblant la légine. En effet, ces premiers résultats ont permis de montrer qu'il était possible de détecter et localiser des navires en pêche illégale.

Couple d'albatros à sourcils noirs après une relève du nid, l'oiseau de gauche part en mer avec sa balise (H. Weimerskirch)

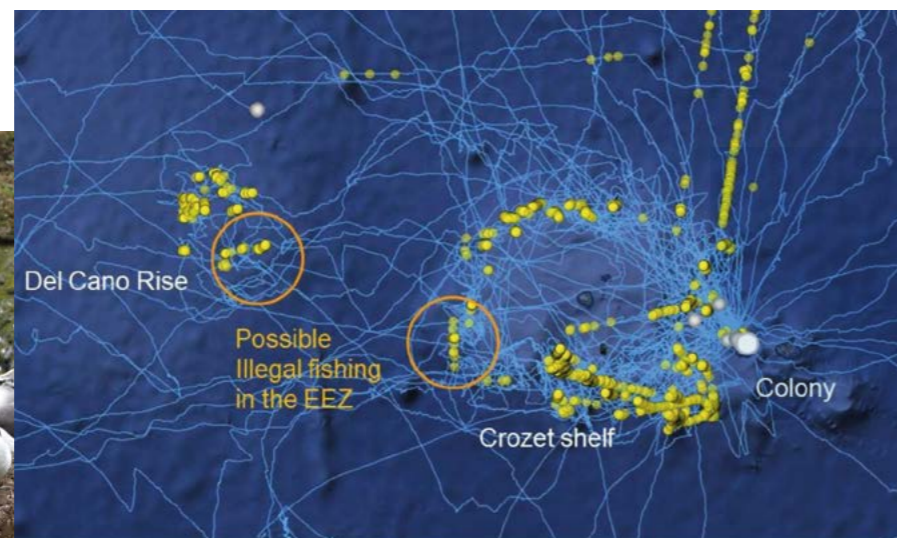


Figure 3 - Trajets de grands albatros (lignes bleues) équipés à partir de l'île de la Possession - (Point blanc) dans le secteur de Crozet et du haut fond Del Cano. Les points jaunes indiquent les localisations radars de navires déclarés, et les cercles orange indiquent des localisations de navire(s) non déclarés.

Weimerskirch et al 2017 Conserv Biology

3. OCEAN SENTINEL

Fort de ce succès et devant l'intérêt de pouvoir détecter instantanément des navires de pêche et de relayer l'information par satellite, nous avons développé le programme Ocean Sentinel qui vise à fournir des informations instantanées sur la présence de bateaux de pêche dans les grands secteurs océaniques du monde entier, sans passer par les systèmes de localisation classiques, AIS et VMS qui peuvent être coupés par les navires, ou Radar Sat. Nous avons obtenu un second financement de l'ERC dans le cadre de ses projets Proofs of Concept (PoC). Ces projets ERC PoC sont destinés à financer des activités de recherche de pointe dans le prolongement d'un financement ERC. Ils visent à financer dans leur phase de développement des programmes de recherche ayant une application commerciale ou sociétale.

Ils sont destinés à prouver la faisabilité d'un concept nouveau. Le projet ERC PoC Ocean Sentinel a été financé pour mettre en œuvre un concept à application sociétale en 2018-2019. Il regroupe une équipe de chercheur, thésard, ingénieur et post doc de l'équipe Prédateurs marins du Centre d'études biologiques de Chizé⁴, associée à l'administration des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF), à Sextant Technology, une Société Néozélandaise de développement électronique et à l'Université de Liverpool. Le programme a été réalisé dans le cadre du projet 109 de l'Institut polaire français.

4. CEBC, UMR CNRS Université de la Rochelle

Ocean Sentinel avait pour objectif

- 1 Développer une troisième génération de logger appelé Centurion qui couple une plate-forme XGPS et un système de transmission par satellite (Argos) qui envoie instantanément l'emplacement des navires détectés vers un site de réception dès qu'un oiseau entre en contact avec un navire. Ce logger a été testé avec succès sur le terrain à Crozet en janvier 2018 et en France en juillet-septembre 2018.
- 2 Déployer 180 Centurions et XArgos sur des grands albatros et des albatros d'Amsterdam adultes, immatures et juvéniles sur les sites de Crozet, Kerguelen et Amsterdam entre décembre 2018 et mars 2019, puis en décembre 2019.
- 3 Lors de la phase opérationnelle, de tester la validité du concept en comparant les localisations Centurions des navires, avec toutes les données disponibles par ailleurs, données AIS (récupérées en flux continu entre novembre et mars 2019), données VMS obtenues par l'administration des TAAF, et trames des images Radar Sat Sentinel que nous obtenons grâce au financement programme. Cette phase permet de comparer l'efficacité des différents systèmes existants actuellement par rapport au système Ocean Sentinel et surtout de détecter les navires non déclarés et illégaux qui ont coupés leurs AIS.
- 4 Mettre à disposition en instantané les localisations de tous les navires détectés par les albatros sur un site web accessible aux chercheurs et aux autorités compétentes. L'intérêt du programme est qu'il permettra la fourniture d'informations sur la répartition des pêches dans les secteurs océaniques où cette information n'est pas disponible. Cela concerne surtout les secteurs océaniques éloignés tels que la haute mer de l'océan Austral, mais également dans les ZEE où la surveillance est extrêmement coûteuse. Lorsque des navires non déclarés dans les ZEE françaises sont localisés, l'information est fournie en direct aux autorités (CROSS, Marine Nationale et TAAF) pour information et intervention éventuelle. (Fig.4)

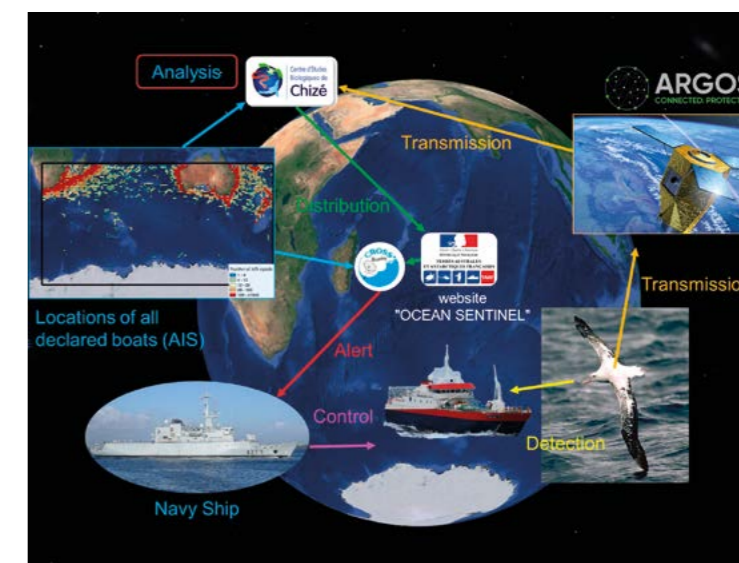


Figure 4 - Schématisation du concept de Ocean Sentinel, détection par Centurion, transmission par système Argos Analyse des données, mise à disposition des données sur le site web des TAAF et alerte en cas de détection d'activité non déclarée, avec intervention potentielle si un navire de la Marine Nationale est dans le secteur.

De décembre 2018 à mai 2019, les 180 albatros équipés à partir de Crozet, Kerguelen et Amsterdam ont patrouillé sur une surface gigantesque de près de 50 millions de km² (Fig. 5). Ils ont rencontré plus de 330 navires, principalement des navires de pêche, dans les ZEE françaises, australiennes et sud africaines ainsi que dans les eaux internationales des tropiques à l'Antarctique (Fig. 5).

Figure 5 - Carte du sud de l'Océan Indien avec les trajets de grands albatros de Crozet (vert) et de Kerguelen (orange) et d'albatros d'Amsterdam (bleu). Les détections radar sont indiquées par les points jaunes. Les limites des ZEE sont indiquées par les lignes jaunes.

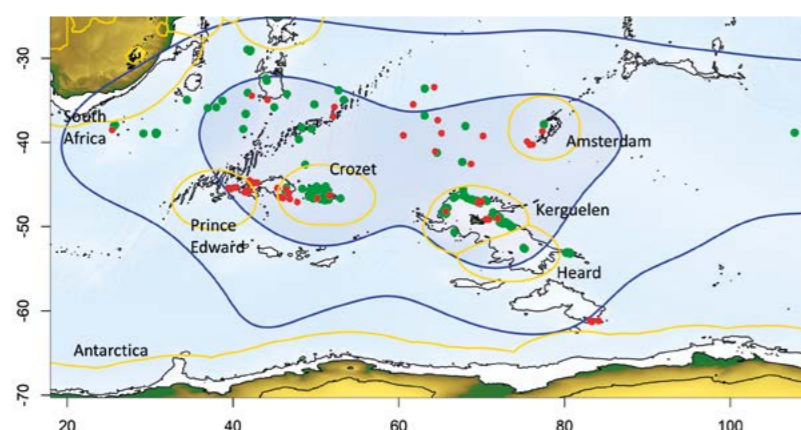
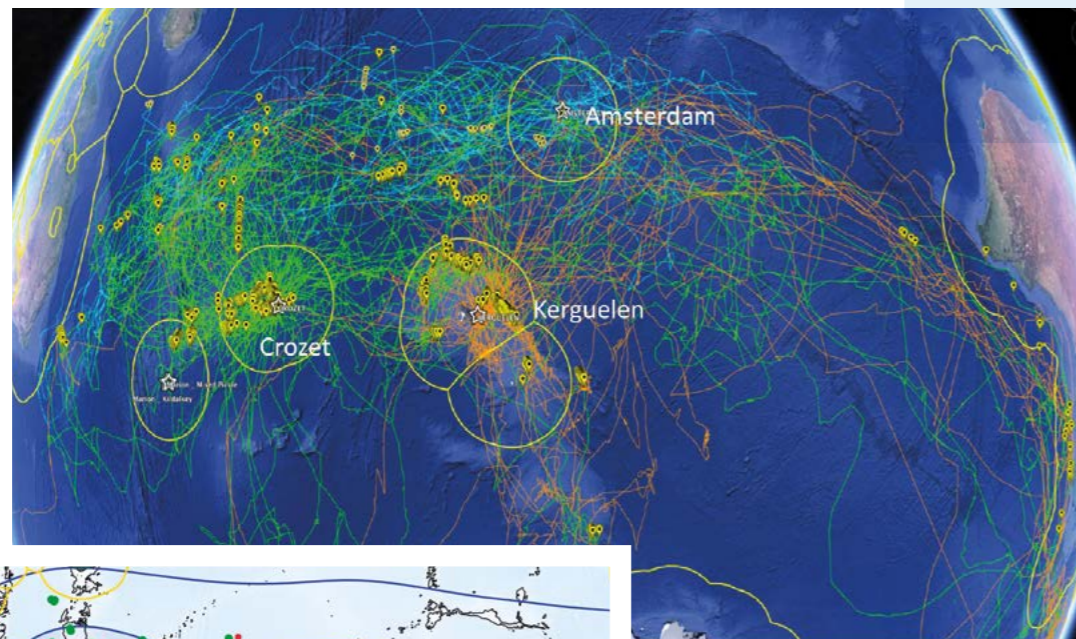


Figure 6 - Zone d'étude montrant l'aire de répartition globale (ligne bleue : noyau 90 % de tous les oiseaux suivis), la zone centrale (zone bleue : noyau 50 %) et l'emplacement des détections radar avec un signal AIS associé (points verts) et sans AIS associé (points rouges). La limite des ZEE est en jaune.

Les albatros équipés de balises détectant et localisant la présence de navires, et transmettant instantanément les informations aux autorités, ont permis la première estimation de la proportion de navires de pêche non déclarés opérant dans les eaux nationales et internationales de l'océan Austral. Nous avons pu montrer que dans les eaux internationales, plus d'un tiers des navires ne disposaient pas de système d'identification automatique ; dans les zones économiques exclusives nationales (ZEE), cette proportion était plus faible en moyenne, mais variable selon la ZEE (Fig. 6). Par exemple dans la ZEE autour des îles sud africaines de Marion-Prince Edouard, aucun navire n'était déclaré.

Ocean Sentinel a également pu fournir des informations sans précédent sur l'attraction des oiseaux de mer pour les navires, donnant accès à des informations cruciales pour les plans d'évaluation des risques des espèces menacées. L'attraction et le temps passé à proximité d'un bateau de pêche différaient entre les espèces, l'âge et l'activité des vaisseaux. Les bateaux de pêche attiraient plus d'oiseaux que les autres bateaux et les juvéniles rencontraient tous deux fois moins de bateaux et montraient une attirance plus faible pour les bateaux que les adultes (Figure 7). Les albatros d'Amsterdam, adultes et juvéniles, étaient beaucoup moins attirés par les bateaux de pêche que les grands albatros. Ce résultat permet de comprendre pourquoi la population d'albatros d'Amsterdam est actuellement la seule espèce dont les effectifs augmentent dans l'Océan Austral, alors que les autres espèces comme le grand albatros sont en déclin en raison de leur attirance pour les navires de pêche comme les palangriers au thon ou à la légine qui provoquent des mortalités accidentelles importantes.

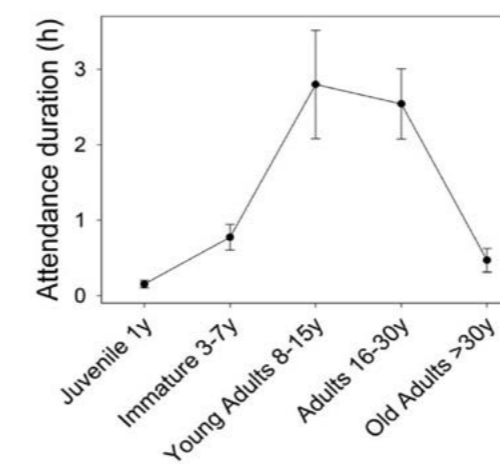
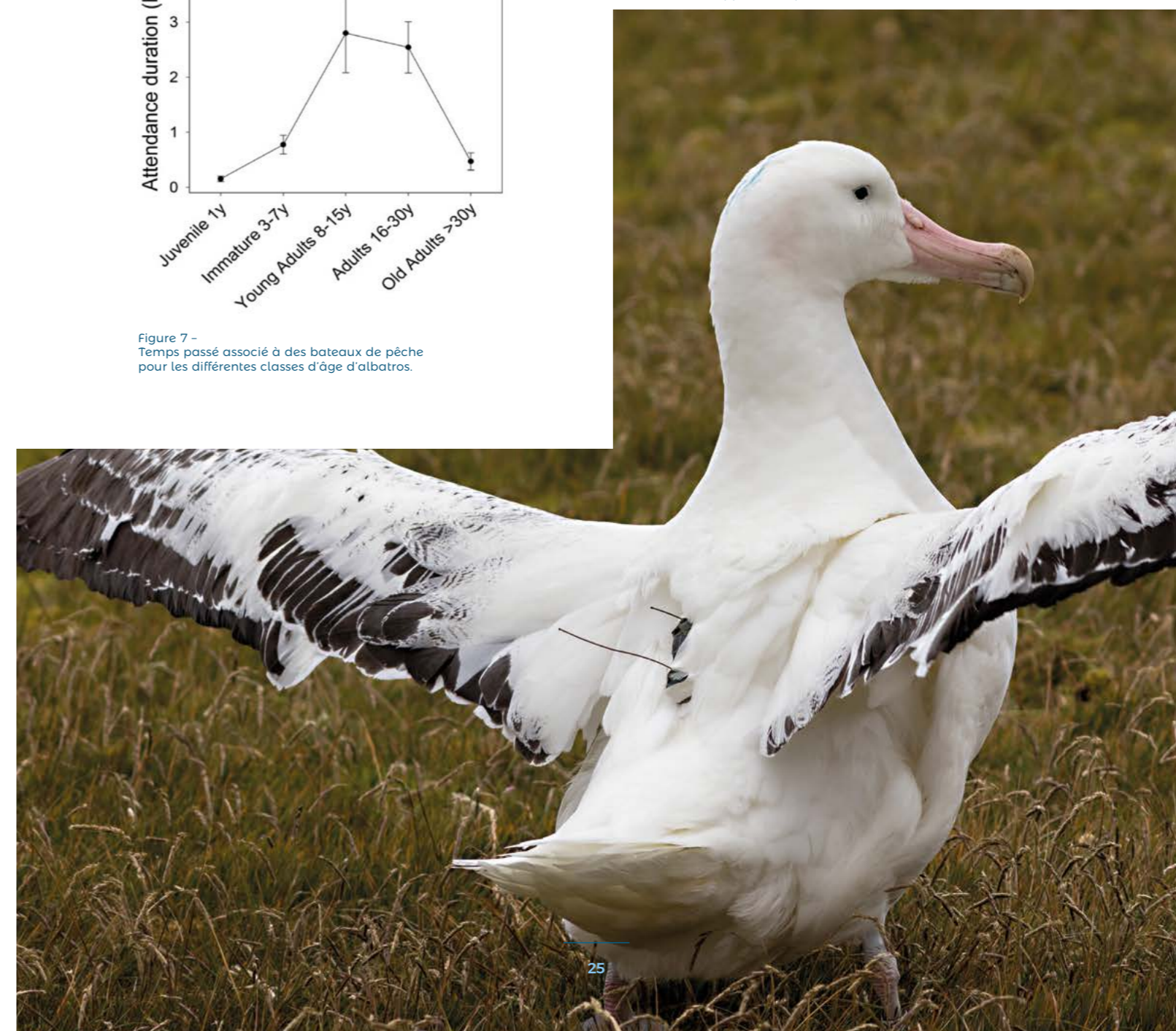


Figure 7 - Temps passé associé à des bateaux de pêche pour les différentes classes d'âge d'albatros.

Grand albatros avec une balise centurion s'appropriant à partir en mer. Crozet (A. Corbeau)



4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette étude montre que le développement de nouvelles technologies offre la possibilité de mettre en œuvre des politiques de conservation en utilisant des oiseaux marins de grande envergure pour patrouiller les océans. Ce programme est complémentaire à d'autres efforts visant à fournir des informations indépendantes sur la répartition des pêcheries. C'est un bon exemple de la façon dont le développement de nouvelles technologies appliquées à la conservation rend possible la conservation opérationnelle et pourrait être utilisé chez d'autres taxons animaux tels que les tortues de mer ou les requins, où des actions de conservation et la connaissance des lieux de prises accessoires indépendants sont absolument nécessaires pour protéger ces espèces menacées.

Dans son concept général, Ocean Sentinel a le potentiel de fournir des informations aujourd'hui très recherchées par le gouvernement, les autorités halieutiques et les chercheurs. Il est basé sur un développement technologique, conjugué à un concept de démocratisation de l'accès aux données, en mettant à disposition instantanément à quiconque des informations sur l'emplacement des bateaux en activité de pêche. Dans les ZEE de Kerguelen et Crozet (TAAF), les navires autorisés à pêcher doivent déclarer leur position en permanence. En déduction, tous les autres navires de pêche identifiés sur la zone sont illégaux. Lorsque leur position est identifiée, elle peut être mise à disposition aux autorités compétentes, et si des navires de la marine nationale ou des navires de surveillance se trouvent dans la région, une intervention à l'endroit détecté par Ocean Sentinel peut être mise en œuvre.

Le projet a également permis d'obtenir une nouvelle perspective sur la relation entre les oiseaux de mer et les pêches ainsi que sur l'étendue des pêcheries dans les zones où la surveillance par des méthodes conventionnelles (patrouille de

bateau ou aérienne) n'est pas possible. La surveillance par bateau, aérienne et radar (par exemple, RadarSat) est une méthode très coûteuse et les coûts entravent toute couverture systématique des grandes zones. Ocean Sentinel permet également d'estimer la mortalité accidentelle induite par la pêche des oiseaux de mer suivis, d'étudier le comportement, le temps-budget, le risque de mortalité des animaux par rapport à la présence de bateaux de pêche et de les comparer à des situations naturelles sans présence de navires de pêche. Dans le cadre des accords ou



Grand albatros en mer avec une balise centurion, nord de Kerguelen (C. Matheron, TAAF)

commissions internationaux pour la gestion des pêches, telles que les Commissions pour la pêche des thons (CTOI, CCSBT, etc.) ou pour la conservation (comme la CCAMLR ou l'ACAP), Ocean Sentinel permet de fournir des informations sur l'effort de pêche dans des secteurs précis et leur impact potentiel sur les ressources

marines. Par exemple dans les secteurs de la CTOI ou de la CCSBT où une très forte mortalité d'albatros et de pétrels perdure, ces organismes ne disposent pas des localisations des navires en pêche. La convention internationale ACAP, qui a financé en partie la phase opérationnelle a indiqué clairement son intérêt pour le potentiel du programme Ocean Sentinel, notamment dans son effort de mieux identifier et d'atténuer les menaces affectant l'état de conservation des albatros et des pétrels dans le monde entier.

Après cette première phase opérationnelle, le système Ocean Sentinel a été utilisé sur d'autres sites, notamment dans la ZEE Néo-Zélandaise en collaboration avec le département des pêches néo-zélandais, qui cherche à comprendre le déclin d'une population d'albatros qui pourrait être menacée par une pêche illégale opérant en bordure de ZEE ainsi qu'en Géorgie du Sud par le British Antarctic Survey. Une quatrième génération de logger détecteur de radar nommée spoutnik, plus compact, permet aujourd'hui d'équiper des espèces plus petites. Elle a été utilisée avec succès sur les albatros à sourcils noirs à Kerguelen en novembre 2020, et elle sera déployée en 2022 sur deux espèces d'albatros aux îles Hawaii en collaboration avec l'Université de Californie et le Wildlife Service. Ocean Sentinel a reçu en septembre 2020, l'Horizon Impact Award de la commission européenne. Ce prix récompense les programmes ayant des résultats concrets de projets financés par l'Union européenne qui ont un impact démontré sur nos sociétés dans les domaines économique, sociétal, politique et environnemental.

RÉFÉRENCES

- Collet J., Patrick S.C. & Weimerskirch H. 2017. A comparative analysis of the behavioral response to fishing boats in two albatross species. *Behavioral Ecology* 28: 3335-3347. DOI: 10.1093/beheco/ax097.
- Weimerskirch H., Filippi D.P., Collet J., Waugh S.M. & Patrick S.C. 2018. Use of radar detectors to track attendance of albatrosses at fishing vessels. *Conservation Biology* 32: 240-246. DOI: 10.1111/cobi.12965
- Weimerskirch H., Collet J., Corbeau A., Pajot A., Hoarau F., Marteau C., Filippi D. & Patrick S.S. 2020. Ocean sentinel albatrosses locate illegal vessels and provide the first estimate of the extent of non-declared fishing. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 117: 3006-3014.
- Collet J. & Weimerskirch H. 2020. Albatrosses can memorize locations of predictable fishing boats but favor natural foraging. *Proceedings of the Royal Society B* 287: 126-134.
- Pajot A., Corbeau A., Jambon A. & Weimerskirch H. 2021. Diel at-sea activity of two species of great albatrosses: the ontogeny of foraging and movement behavior. *Journal of Avian Biology* 52: 1-15.
- Corbeau A., Collet J., Pajot A., Joo R., Thellier T. & Weimerskirch H. 2021. Differences in foraging habitat result in contrasting fisheries interactions in two albatross populations. *Marine Ecology Progress Series*.
- Corbeau A., Collet J., Orgeret F., Pistorius P. & Weimerskirch H. 2021. Fine-scale interactions between boats and large albatrosses indicate variable susceptibility to bycatch risk according to species and populations. *Animal Conservation*.



L'UTILISATION DU BOIS POUR LES REFUGES DES ÎLES SUBANTARCTIQUES

Interview

ROMUALD BELLEC

Je suis logisticien dans les îles subantarctiques où je travaille à la mise en place et l'entretien des sites et des infrastructures pour les scientifiques.

En dehors d'une station principale, chaque île possède des refuges situés dans des sites isolés. Ils peuvent être éloignés de la station de quelques heures de marche à quelques heures de navigation. Il existe aussi des zones de campements où il n'y a pas de structure habitable et où nous mettons donc à disposition des barils étanches, appelés "touques", accompagnés d'une tente permettant aux personnes souhaitant y rester quelques jours d'installer un campement léger.

Dans les années 60-70, des arbecs de la marque Fillod, un modèle d'abri métallique, ont été installés sur différents sites des îles. Mais nous nous sommes rapidement rendu compte qu'ils étaient très contraignants pour la mise en œuvre et l'entretien par rapport au bois. En effet, le bois est plus facile à travailler quel que soit

le technicien sur place. Il est aussi facile à transporter et à réparer, nous pouvons même faire de la menuiserie à l'intérieur des refuges pour les aménager ! Donc, dès les années 70-80, des modules en bois ont été construits.

Au départ, l'idée était d'installer des structures provisoires, facile à monter et à démonter, pour pouvoir trouver des camps d'études adéquats proche des colonies d'animaux ou des sites géologiques remarquables par exemple.

Avec le temps, certains sites sont devenus permanents car il était intéressant d'y revenir pour faire un suivi chaque année.

La colonie d'Albatros à bec jaune de l'île d'Amsterdam en est un bon exemple puisqu'elle est observée et étudiée depuis une soixantaine d'année.

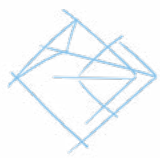
Au début des années 2000, nos équipes ont poursuivi la viabilisation des refuges et la réhabilitation de l'ensemble des sites d'hébergements pour répondre aux besoins actuels. L'utilisation d'ordinateurs et de

matériels électriques impose d'améliorer le confort des personnes séjournant dans ces refuges. Désormais, l'énergie est produite grâce au photovoltaïque et le traitement de l'eau est aussi réalisé sur chaque site. Ces cabanes offrent de meilleures conditions aux scientifiques pour travailler, se reposer et manger !

Nous n'avons pas abandonné le bois pour d'autres matériaux plus « modernes » car les matériaux plastiques, par exemple, demandent de très bonnes conditions météo pour les monter. C'est étonnant de penser qu'on rend pérennes des refuges à partir d'une structure en bois qui peut paraître cassable mais en fait, elle respire, elle bouge et répond bien aux conditions extérieures. **Ce sont des refuges vivants et durables, biodégradables et le bois apporte une meilleure isolation que les autres solutions.** Un refuge tout en composite ressemble à un frigo car il ne respire pas et la condensation accumulée refroidit beaucoup l'intérieur. Enfin, le rapport qualité-prix du bois est plus intéressant

Les conditions météo particulières des îles subantarctiques abîment les refuges et en moyenne nous réalisons une rénovation complète tous les 10 ans.





COÉVOLUTION HOMMES/ENVIRONNEMENTS EN SIBÉRIE ORIENTALE

DES PREMIERS CONTACTS AVEC LES EUROPÉENS À LA MONDIALISATION



ERIC CRUBÉZY
PATRICE GÉRARD

UMR 5288 Centre for Anthropology and Genomics of Toulouse



Figure 1 - Localisation de la Iakoutie. Les zones de fouilles comprennent : la Iakoutie centrale entre l'Aldan et la Léna, le bassin de la Vilyuy avant son confluent avec la Léna, les bassins supérieurs de la Yana et de l'Indigirka.

RÉSUMÉ

Les fouilles archéologiques, les enquêtes épidémiologiques et génétiques et les travaux historiques, ethnologiques et paléogénétiques menés depuis 2002 en République Sakha (Iakoutie) permettent un nouveau regard sur l'histoire récente de cette partie du monde. La Iakoutie est un laboratoire qui permet la confrontation de ces différentes sources d'informations et de leurs apports respectifs à l'évolution des populations, de leurs adaptations à des environnements divers et changeants et aux maladies infectieuses. Après avoir repensé l'histoire complexe de cette partie du monde et de la confrontation biologique, culturelle et politique entre chasseurs cueilleurs, éleveurs et nouveaux arrivants russes de 1632 à 1922 AD, nous sommes désormais engagés dans une « archéologie totale » mêlant données paléogénomiques et culturelles.

La paléogénétique récupère et analyse des séquences d'ADN des organismes du passé à partir de leurs restes fossiles

Anno Domini : après Jésus-Christ

La république Sakha avec trois millions de kilomètres carrés est la plus grande république autonome au monde et, avec un million d'habitants, l'une des moins peuplées (figure 1). C'est le plus grand producteur mondial de diamants, elle possède sur son territoire la totalité des éléments chimiques connus et elle a fourni la plupart des mammouths intacts de ces dernières années ainsi qu'une production d'environ 40 tonnes d'ivoire de mammouth annuelle. En dehors de ces classements dignes du livre des records, sur la totalité

de son territoire le sous-sol est gelé en permanence et deux villes, Oïmiakon sur l'Indigirka et Verkhöïansk près des Monts du même nom, se disputent le titre de lieu habité le plus froid du monde en dehors de l'Arctique. Pour qui s'intéresse à la variabilité humaine, il y a toutefois plus étonnant...Les Iakoutes qui représentent la population la plus nombreuse parlent une langue affiliée aux langues turques et ils sont encore pour une grande partie d'entre eux des éleveurs de vaches et de chevaux. Leurs épopées orales ou Olonkho

qui peuvent atteindre 15 000 vers racontent les pérégrinations de leurs héros mythiques qui seraient venus du sud il y a bien longtemps...

Forts de ces éléments, l'un d'entre nous (Eric Crubezy) a établi il y a 19 ans les premiers contacts avec les chercheurs iakoutes, dont Anatoly Alexeev alors recteur de l'Université et Olga Melnichuk, directrice du département de langues, agrégée de grammaire française¹. A cette époque, nous réalisions avec Bertrand Ludes² les premières analyses en paléogénétique. Nos expériences en Égypte et en Mongolie nous avaient persuadé (bien avant les autres et cette avance fut salutaire) que rien ne valait les milieux froids pour une bonne conservation de l'ADN.

Anthropobiologiste (Eric Crubezy), spécialiste des pratiques funéraires et de l'évolution des peuplements, médecin légiste (Bertrand Ludes) spécialiste des relations de parenté, nous pensions que cette coopération pouvait être gagnante/gagnante (un terme inusité à cette époque !). Pour nos collègues russes, passionnés par l'histoire de leur république, il y avait là un moyen de développer les fouilles issues d'une longue tradition initiée entre autres par l'archéologue russe Okladnikov qui avait transporté l'une des plus vieilles églises de l'Arctique de Zachiversk sur l'Indigirka (67° 27' N, 142° 37' E) à Novossibirsk (sud sibérien) (figure 2). Pour nous, il s'agissait de développer des méthodes sur un terrain expérimental pour l'archéologie puisque nous aurions accès à des corps bien conservés et des données ethnographiques et historiques qui pouvaient nous servir de garde-fou dans nos interprétations (figure 3). L'amitié aidant, ce programme se développa amenant



Figure 2 – L'église de Zachiversk (1700 AD) dans le musée de plein air de l'Institut archéologique de l'académie des sciences à Novossibirsk. Initialement à Zachiversk sur l'Indigirka, elle fut démontée et transportée dans les années 1970 à Novossibirsk dans le sud sibérien sous la direction de l'archéologue Okladnikov (1908-1981). Ce transport et la restauration sont l'un des grands exploits de l'archéologie soviétique.

chaque année, sauf COVID, des fouilles sur le terrain et des études de laboratoire de plus en plus poussées. En presque 20 ans, à côté d'un noyau dur de terrain, ce sont plus de 300 chercheur(e)s et étudiant(e)s, russes, français mais aussi européens qui se sont succédés à nos côtés pour fouiller plus de 180 tombes gelées. Soutenu initialement par le service des fouilles des affaires étrangères ce programme, devenu de plus en plus biologique avec les années, fait désormais l'objet d'un financement de l'Institut polaire français. Le CNRS et son homologue du fond russe pour la recherche ont permis le développement d'un Laboratoire international associé et bientôt d'un International Research Laboratory qui facilite grandement les échanges et les conventions.

1. Crubézy, Melnichuk, and Alexeev 2020
2. Actuel directeur de l'UMR 8045 BABEL

LES ÉLÉMENTS D'UNE CONFRONTATION

ARCHÉOLOGIE, GÉNÉTIQUE ET HISTOIRE

Aujourd'hui, le passé peut faire l'objet de plusieurs types d'approches : historiques, archéologiques, environnementales, génétiques... Plusieurs grandes questions taraudent les chercheurs :

Comment nos échantillons et nos données sont-ils biaisés ou représentatifs d'une « vérité » ? Comment ces différentes approches peuvent-elles être intégrées ? Quels furent les facteurs ou les forces responsables de l'évolution des hommes et des sociétés ?

En ce qui concerne l'histoire, les discussions actuelles sur le genre, les minorités et l'esclavage démontrent que la prise de conscience d'une Histoire biaisée qui aurait laissé de côté nombre d'acteurs est de plus en plus présente dans nos sociétés. Pour l'archéologie, il est de plus en plus évident que les sociétés étatiques avec leurs grandes constructions et leurs concentrations de populations ont laissé plus de traces que des sociétés sans état avec des groupes mobiles, oubliés de l'histoire. Le développement de la génomique et de la paléogénomique éclaire très rapidement l'évolution des populations du passé, pour autant, malgré la puissance de la génomique, la question des échantillons et de leur représentativité reste cruciale. Qui était inhumé ? Les ensembles funéraires ou les cimetières du passé. Ce que nous appelons parfois le « monde des morts » sont-ils représentatifs du « monde des vivants » ?



Figure 3 – Pour atteindre les zones de fouilles, l'hélicoptère et les véhicules tout terrains russes sont nécessaires en été tandis que l'hiver, ce sont les motoneiges qui permettent de rejoindre certaines des populations autochtones pour des enquêtes épidémiologiques.



Les questions environnementales sont bien évidemment au centre de nombreuses préoccupations mais savoir si elles ont provoqué des effondrements civilisationnels reste très discuté. Les forces politiques, économiques, les maladies infectieuses ne furent-elles pas bien plus importantes ? Dans le cas, sinon la règle, ou plusieurs facteurs furent-ils en interactions comment reconnaître ces interactions et leurs modalités ? Bien que les analyses se multiplient, les concordances entre les différentes données et les différentes sources d'échantillons ne sont généralement pas abordées et lorsqu'elles le sont, elles donnent souvent lieu à une « mise en récit » (storytelling) qui reflète souvent plus la « tendance majeure » (main stream) ambiante ou le préjugé du chercheur qu'une véritable démonstration.

Ces questions ne sont pas nouvelles. Pour les chercheurs français elles recoupent celles de Fernand Braudel sur la Méditerranée (1949) et de Michel Foucault (1976) sur le pouvoir. Il convient ainsi de différencier le temps long qui est basé sur les relations entre géographie et adaptabilité des populations et qui « plante le décor », les temps cycliques souvent rythmés par l'économie et le politique et le temps événementiel de l'Histoire conventionnelle. Parmi les forces qui guident les sociétés, souvent à leur insu, comment reconnaître les réseaux de signification collectifs qui forment une culture ? Toutefois, par rapport à Fernand Braudel et à Michel Foucault, et aux chercheurs de la deuxième moitié du 20^e siècle, la nouveauté dans ces discussions tient d'une part, à la prise en compte de l'évolution biologique, de mieux en mieux appréciée grâce aux progrès de la génétique et de la génomique et, d'autre part, à des réponses mathématiques, et non uniquement discursives, grâce aux développements des puissances de calculs et de la modélisation qui restent encore largement à améliorer dans ces domaines.



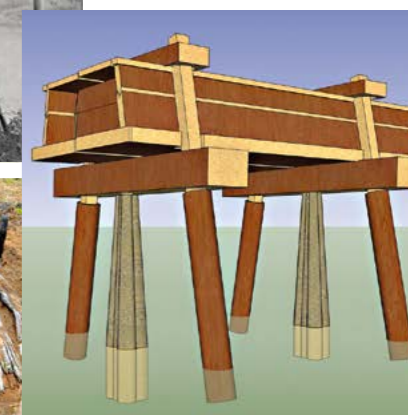
Enfin, ce dont nous manquons, ce sont des modèles humains d'une région du monde où nous pourrions faire une « archéologie et une histoire totale » parce que les documents y seraient nombreux, bien conservés et que les différents types d'échantillons (biologiques passés et présents, les données géographiques) pourraient être comparés entre eux. Cette région existe : c'est la Yakoutie. Le lecteur, pourrait trouver bien prétentieux le fait que des chercheurs trouvent, justement, que la région du monde où ils exercent soit la meilleure ! Après tout, le monde est vaste et les régions gelées, permettant la conservation des corps, immenses et la Yakoutie n'est que l'une d'entre elles. C'est exact, mais quand le sol est gelé il est difficile d'y faire des fosses pour y inhumer des corps. La plupart des populations qui vivent dans ces endroits déposent les morts à la surface sous des tas de pierres ou sur des plateformes et il est donc rare de trouver des restes bien conservés... Les Yakoutes, pour des raisons qui nous échappent encore mais certainement parce qu'ils venaient de zones où les morts étaient inhumés mais aussi parce que très tôt leurs élites ont été en contact avec des Européens christianisés, ont enterrés, bien avant le 19^e siècle, certains de leurs défunts (figure 4). Pour d'autres, ils les déposaient sur des plateformes, appelées arangas, parfois immenses puisqu'ils y déposaient aussi l'un des chevaux du mort. Ces anciens arangas nous sont connus par les photos faites par les ethnologues de la fin du 19^e et des débuts du 20^e siècle. Pour notre part, nous en avons fouillé les restes de trois, effondrés au milieu des bois (figure 5). Il semble toutefois que les incendies de forêts de ces dix dernières années aient entraînés leur quasi-disparition.



Figure 4 - Une tombe gelée d'une chamane yakoute avec la reconstitution de son vêtement extérieur.



Figure 5 - Arangas. En haut, photo anonyme de la fin du 19^e siècle, au milieu découverte d'un arangas dans la forêt par la mission franco-russe (photo Jean-François Peire). Sa reconstitution d'après les données de fouille (Nicolas Sénégas).



Avant la fin du 17^e siècle, les tombes sont rares et archéologues et anthropobiologistes d'aujourd'hui doivent se démener pour en trouver, d'autant plus que les « coutumes » guidant les lieux d'inhumation semblent variables d'une région à l'autre. Après 1689 AD et toute une série d'événements politiques et économiques, les tombes se multiplient et sont plus facilement repérables. Le développement de la propriété privée sous l'influence russe a poussé les familles riches et polygames à inhumier les morts prestigieux ou ceux ou celles que l'on craignait (figure 6), comme les jeunes filles chamanes³, sur des « promontoires » dominant les alaa : lacs thermo karstiques issu de la fonte du pergélisol en contrebas (figure 7). L'utilisation de photos satellitaires, de cartes soviétiques détaillant le paysage humain et surtout une bonne connaissance du terrain de nos collègues iakoutes, permet de repérer les tombes.

Après 1805 AD et la généralisation de la christianisation et d'un mode de vie russe orthodoxe, l'inhumation dans les cimetières communautaires de tout un chacun, devient la règle jusqu'en 1922.

Figure 6 - Tombe gelée de Kouranakh (Verkhoyansk) : jeune chaman avec un cercle solaire en métal sur sa poitrine.



Toujours présents au milieu des champs abandonnés, ils permettent d'étudier les densités de populations (figure 8). Certaines tombes isolées de cette période, souvent identifiées avant la fouille comme plus anciennes par les archéologues, fournissent leur lot de sujets de cette période. Pour l'instant, la biologie de l'Homo sovieticus reste la zone grise de nos études... Afin de comparer sujets anciens et récents, des études généalogiques et épidémiologiques sont menées sur les populations contemporaines iakoutes issues des villes et de la campagne mais aussi sur les populations de pêcheurs du nord, d'éleveurs de rennes, Evenks et Evènes, et sur les populations isolées des derniers descendants des colons russes de l'arctique sibérien, implantées depuis le 17^e siècle, voire auparavant suivant certaines hypothèses (figure 9).



Figure 9 - Les études sur les modes de vie, l'alimentation et l'état de santé sont menées en hiver lorsque femmes et hommes sont au foyer. Ici, une anthropologue iakoute en cotte de thèse interroge en iakoute, une autochtone (après son accord et celui des comités d'éthique).



Figure 8 - Cimetière du 19^e siècle (superstructures en bois)

Figure 7 - Alaa, lac thermokarstique de Yakoutie centrale

Comme une bonne partie de la Sibérie, la Yakoutie, qui ne portait pas encore ce nom, connu l'expansion de l'Empire russe. Cette expansion était dictée par la recherche de fourrures, notamment celles de zibeline, appelées « or doux » et qui représenta jusqu'à 10% du produit intérieur brut de la Russie au 17^e siècle. Pour ce faire, le modèle développé par l'État était d'imposer un impôt en fourrures aux populations autochtones et de soumettre à des taxes l'importation des fourrures vers la Russie aux entrepreneurs privés. Il en résulta une administration florissante, tatillonne, corrompue et toute une série d'édits promulgués par le tsar de Russie afin de faire émerger une élite et des chefs avec qui son administration puisse discuter et qui collectent l'impôt pour la couronne. L'historien est donc face à un lot d'archives énorme, en grande partie conservées et

enregistrées, qui fournissent des indications économiques, administratives mais aussi sur la vie quotidienne car il fallait éviter les guerres intestines sources de faillite pour l'état. Au 18^e siècle, d'importantes expéditions scientifiques organisées par les Russes avec la participation de savants étrangers, eurent pour buts d'accroître les connaissances encyclopédiques sur ces territoires immenses afin d'affirmer la présence et le pouvoir du tsar. Il en résulta des tonnes d'ouvrages rapportant ces expéditions, sur le mode de vie, l'alimentation, les ressources naturelles des populations autochtones. Finalement, l'envoi vers la Sibérie, et notamment la Yakoutie, d'exilés politiques ou l'arrivée de communautés religieuses non désirables par ailleurs, Vieux Croyants notamment, dès le 18^e siècle avec des arrivées plus massives au 19^e siècle, fournit son lot d'intellectuels aux contacts

des populations autochtones qui furent parfois des ethnologues fameux pour certains, plus amateurs pour d'autres dont moult carnets, jamais publiés, sont encore disponibles dans des musées nationaux ou locaux. En 2019, nous avons ainsi « découverts » dans le sud de la Iakoutie, au musée d'Oliokmink, plusieurs centaines de photos (en cours d'inventaire et de numérisation) sur la vie de la région à la fin du XIX^e siècle. Dans cet endroit, connu sous le nom de petite Ukraine en raison de ses potentialités agricoles, vivait au 19^e siècle une importante communauté de Vieux Croyants relevant de la secte des Scoptes (en russe Skoptzy). S'ils acceptaient la sexualité au début du mariage et s'ils pouvaient avoir un ou deux enfants, après ils se faisaient castrer : pour les hommes par ablation des testicules plus ou moins le pénis, pour les femmes par ablation des seins et parfois des lèvres vaginales. C'est parmi eux qu'un notable, Erofei Eresko, commanda un appareil photo et documenta de façon extraordinaire la vie dans la région d'Oliokmink à la fin du 19^e siècle (figure 10).



Figure 10 – Photo d'Erofei Eresko, photographe et Vieux Croyant (scopte) d'Oliokmink qui laisse, à travers son œuvre photographique, un témoignage unique sur la vie de la région à la fin du XIX^e siècle (©Musée d'Oliokmink).
On note le marchand russe avec son boullier qui échange contre des fourrures des produit occidentaux ou chinois aux femmes autochtones et l'administratif chargé du bon fonctionnement de la pesée.

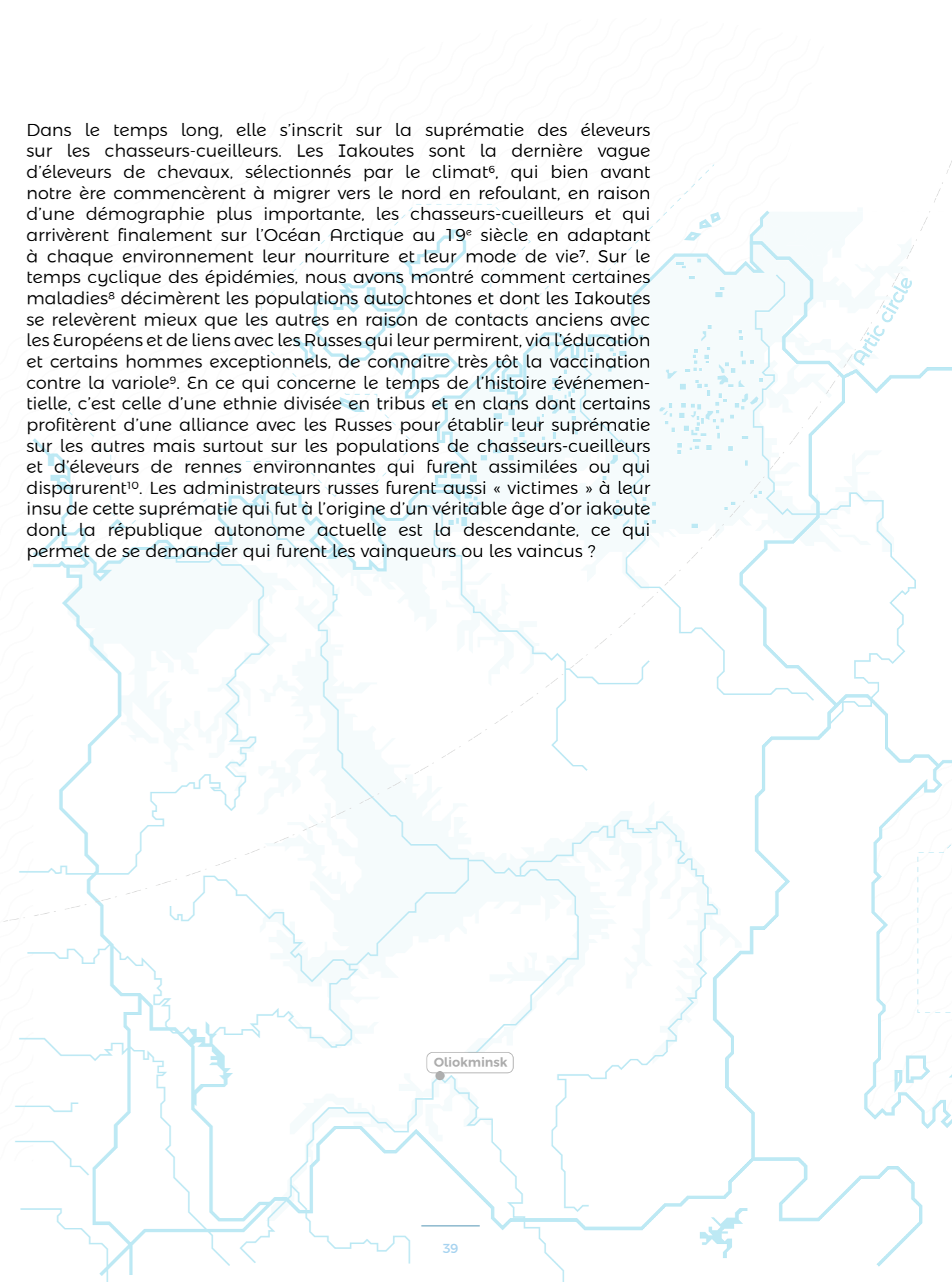
4. Romanova et al. 2020
5. Crubézy and Nikolaeva 2017
6. Librado et al. 2015
7. Romanova et al. 2019
8. Biagini et al. 2012
9. Crubézy and Nikolaeva 2017
10. Zvenigorosky et al. 2020

D'UN PROGRAMME À L'AUTRE

Après des explorations dans le centre de la Iakoutie, le fameux pays des alaa, pays natal (home land) des iakoutes puisqu'il fournit des prairies abritées favorables aux troupeaux et à la récolte du fourrage, nous nous sommes dirigés vers des zones conquises par les Iakoutes juste avant l'arrivée des Russes au 17^e siècle. La Viliouï est une zone humide et marécageuse où ils durent s'adapter aux bords des rivières. Verkhoïansk au nord où la mobilité à cheval est difficile et où les Iakoutes empruntèrent aux populations

d'éleveurs de rennes certaines de leurs adaptations. L'Indigirka au nord-est où, loin de leurs bases, ils subirent des revers terribles de la part des Toungouses qui les firent refluer vers le sud. Dans ces zones, nous avons multiplié les fouilles tout en développant des travaux et thèses d'historiennes et d'anthropologues iakoutes⁴, ce qui permet d'approcher l'histoire, tout en multipliant les études paléogénétiques et génétiques. Il en résulte une nouvelle vision de l'évolution de cette région du monde⁵.

Dans le temps long, elle s'inscrit sur la suprématie des éleveurs sur les chasseurs-cueilleurs. Les Iakoutes sont la dernière vague d'éleveurs de chevaux, sélectionnés par le climat⁶, qui bien avant notre ère commencèrent à migrer vers le nord en refoulant, en raison d'une démographie plus importante, les chasseurs-cueilleurs et qui arrivèrent finalement sur l'Océan Arctique au 19^e siècle en adaptant à chaque environnement leur nourriture et leur mode de vie⁷. Sur le temps cyclique des épidémies, nous avons montré comment certaines maladies⁸ décimèrent les populations autochtones et dont les Iakoutes se relevèrent mieux que les autres en raison de contacts anciens avec les Européens et de liens avec les Russes qui leur permirent, via l'éducation et certains hommes exceptionnels, de connaître très tôt la vaccination contre la variole⁹. En ce qui concerne le temps de l'histoire événementielle, c'est celle d'une ethnie divisée en tribus et en clans dont certains profitèrent d'une alliance avec les Russes pour établir leur suprématie sur les autres mais surtout sur les populations de chasseurs-cueilleurs et d'éleveurs de rennes environnantes qui furent assimilées ou qui disparurent¹⁰. Les administrateurs russes furent aussi « victimes » à leur insu de cette suprématie qui fut à l'origine d'un véritable âge d'or iakoute dont la république autonome actuelle est la descendante, ce qui permet de se demander qui furent les vainqueurs ou les vaincus ?



Aujourd'hui, avec la fin de l'ANR LifeChange dirigée par L. Orlando¹¹ c'est l'histoire génomique de la Yakoutie qui est sur le point d'être publiée et qui fournira une « archéologie totale » avec les relations de parenté entre sujets éloignés, une étude exhaustive des maladies infectieuses, les modifications de l'épigénome.

Les travaux de L. Quintana-Murci¹² et des collègues iakoutes et français feront « le pont » entre le 19^e siècle et le 21^e et l'impact de la mondialisation et de ses changements de mode de vie sur les Yakoutes et les populations autochtones. Finalement, ces travaux jetteront les bases d'un nouveau programme Cultiak qui permettra de mieux saisir les échanges biologiques, économiques et culturels induits par la colonisation dans des domaines aussi divers que la connaissance des mines ou le travail du métal grâce aux travaux avec notamment A. Nomine¹³.



CONCLUSION

En dehors de leur intérêt scientifique, nos travaux ont permis un éclairage nouveau sur les Yakoutes dont la république attire de plus en plus de scientifiques mais aussi de touristes sensibilisés entre autres par les documentaires¹⁴. A un moment où bien des pans de l'histoire sont repensés, les particularités des Yakoutes sont de plus en plus soulignées. En Juillet 1776, les treize colonies britanniques d'Amérique du Nord faisaient sécession de la Grande-Bretagne après une campagne de plusieurs années dont l'un des mots d'ordre était « **no taxation without representation** ». Treize années plus tard, au moment où débutait la révolution française, les Yakoutes réclamaient leur autonomie en insistant sur le fait que les taxes qu'ils payaient rapportaient beaucoup à l'état russe. La différence entre les colonies britanniques et les Yakoutes, c'est que, dans le premier cas, ce furent les colonisateurs qui portèrent un message d'indépendance et que dans le second ce furent les colonisés. Il y a là un exemple étonnant à méditer à un moment où les peuples autochtones essaient de se faire reconnaître.

11. UMR 5288

12. Collège de France

13. UMR 7198

14. Jampolsky 2007; Molia and Lutz 2017

no taxation without representation :
pas de taxation sans représentation

RÉFÉRENCES

- Biagini et al. 2012. "Variola Virus in a 300-Year-Old Siberian Mummy." *New England Journal of Medicine* 367(21): 2057-59.
- Crubézy, E. and A. Alexeev. 2007. *Chamane, Kyys Jeune Fille Des Glaces*. Errance. Paris.
- Crubézy, E., O. Melnichuk, and A. Alexeev. 2020. "Archaeology, Genetics and History. 15 years of research in Yakutia (2002 - 2017)." *Vestnik arkhologii, antropologii i etnografii*. 4(1):110-19.
- Crubézy, E. and D. Nikolaeva. 2017. *Vainqueurs Ou Vaincus ?* Odile Jacob. Paris.
- Crubézy, E., O. Melnichuk, and A. Alexeev. 2020. "ARCHAEOLOGY , GENETICS AND HISTORY 15 YEARS OF RESEARCH IN YAKUTIA (2002 - 2017)." 4(1):110-19.
- Crubézy, E. and D. Nikolaeva. 2017. *Vainqueurs Ou Vaincus ?* Odile Jacob. Paris.
- Jampolsky, M. 2007. *Les Mystères de Kyys La Chamane*. France: Gédéon Programmes.
- Librado, Pablo, Clio Der Sarkissian, Luca Ermini, Mikkel Schubert, Hákon Jónsson, Anders Albrechtsen, Matteo Fumagalli, Melinda A. Yang, Cristina Gamba, Andaine Seguin-Orlando, Cecilie D. Mortensen, Bent Petersen, Cindi A. Hoover, Belen Lorente-Galdos, Artem Nedoluzhko, Eugenia Boulygina, Svetlana Tsygankova, Markus Neuditschko, Vidhya Jagannathan, Catherine Thèves, Ahmed H. Alfarhan, Saleh A. Alquraishi, Khaled A. S. Al-Rasheid, Thomas Sicheritz-Ponten, Ruslan Popov, Semyon Grigoriev, Anatoly N. Alekseev, Edward M. Rubin, Molly McCue, Stefan Rieder, Tosso Leeb, Alexei Tikhonov, Eric Crubézy, Montgomery Slatkin, Tomas Marques-Bonet, Rasmus Nielsen, Eske Willerslev, Juha Kantanen, Egor Prokhortchouk, and Ludovic Orlando. 2015. "Tracking the Origins of Yakutian Horses and the Genetic Basis for Their Fast Adaptation to Subarctic Environments." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112(50):E6889-97.
- Molia, A. and C. Lutz. 2017. *Sibérie : L'Énigme Iakoute*. France: ARTE.
- Romanova, Liubomira, Vincent Balter, Laurent Simon, Patrice Gerard, Nadejda Pokatilova, and Eric Crubezy. 2019. "Diet of Autochthonous Populations in Yakutia Using Isotopic , Ethnographic , Historical and Archaeological Data." *Journal of Archaeological Science: Reports* 28(August):102022.
- Romanova, Liubomira, Charles Stépanoff, Norbert Telmon, and Eric Crubézy. 2020. "Health Access Inequities and Magic Medicine: The First Ancient Evidence?" *The Lancet* 395(10233):1343-44.
- Zvéni gorosky, Vincent, Sylvie Duchesne, Liubomira Romanova, Patrice Gérard, Aisen Solovvey, Georgii Romanov, Nikolay Barashkov, Sardana Fedorova, Bertrand Ludes, Eric Crubézy, and Christine Keyser. 2020. "The Genetic Legacy of Legendary and Historical Siberian Chieftains." *Communications Biology* 3(1):1-9.



L'ALIMENTATION ÉNERGÉTIQUE STATION ARCTIQUE CORBEL

Interview
DOMINIQUE FLEURY

Je suis responsable des opérations scientifiques en Arctique, mais aussi responsable de l'organisation logistique de la station Awipev. À travers le Ny-Ålesund Science manager (Nysmac), je participe également à l'évolution de l'organisation scientifique et logistique du village international de Ny-Ålesund. Enfin, je conseille et je suis le référent des projets de recherche que l'Institut soutient en dehors du Svalbard.



Quels est la spécificité de la station Corbel à Ny-Ålesund ?

La station Corbel est la seule infrastructure française en zone polaire nord, sur un territoire norvégien. C'est une station située à 5 kilomètres de Ny-Ålesund qui peut accueillir 8 personnes, idéalement placée pour les études sur le glacier Austrelobreen situé à proximité. C'est aussi une station idéale pour accueillir des projets d'études sensibles aux lumières parasites issues du village de Ny-Ålesund ou autre station polaire, de la science ionosphérique, l'étude des aurores... ainsi que la physique et la chimie de l'atmosphère.

L'alimentation énergétique de la station était complexe à mettre en place ?

Nous avons voulu faire de Corbel une station propre qui utilise les énergies vertes pour permettre d'accueillir dans de très bonnes conditions les projets en physique-chimie de l'atmosphère. Il y a finalement assez peu de vent en général donc le plus gros challenge est de produire de l'énergie pendant la nuit polaire et avoir une capacité de stockage suffisante pour pallier ce manque de vent.

Quelles solutions ont été choisie ?

La première solution est l'utilisation de panneaux solaires, de 7 Kw, très efficaces au printemps et pendant l'été, associé à un parc de batteries conséquent. Elle permet une autonomie sans problème pendant ces 2 saisons. L'association des panneaux solaires avec une éolienne de 2.5 Kw permet de prolonger la saison avec ce même confort énergétique. Les panneaux solaires et l'éolienne sont des systèmes relativement simples, qu'il est possible de maintenir en bon état facilement avec un coût d'installation raisonnable.

Les piles à combustibles diverses (hydrogène, méthanol...) n'ont pas été retenues jusqu'à présent car elle présente un certain nombre d'inconvénients difficilement gérables en zone polaire : maintenance complexe, approvisionnement des combustibles à faire régulièrement, stockage...

Seul un groupe électrogène sert de secours en cas de manque d'énergie et permet de recharger les batteries afin qu'elles ne gèlent pas ce qui les détruirait.

Le principal problème reste encore le manque d'énergie en hiver pour accueillir plus de projets scientifiques pendant cette période. Une des solutions est l'installation d'une deuxième éolienne permettant une recharge plus efficace du parc batteries pendant les périodes de vent.

Qu'est-ce que la transmission de données par laser ?

Le village est une zone de silence radio, les transmissions wifi sont donc interdites. La pose d'un câble de 5 km sur la toundra n'était pas envisageable non plus. Donc la transmission par faisceau optique a été la solution adoptée pour obtenir un réseau informatique à la station Corbel haut débit (1Gb/s). La solution par transmission satellite aurait été d'un débit moindre pour un coût d'utilisation plus élevé.



INFORMATIONS GÉNÉRALES de l'Institut

Les missions du GIP
Représentations des instances
Organigramme
Chiffres
Communication



MISSION DU GIP

L'Institut polaire français Paul-Émile Victor est un organisme public chargé de la mise en œuvre de la recherche française dans les régions polaires.

Parce que l'accès et le séjour dans ces régions sont difficiles, l'Institut polaire déploie des moyens spécifiques et conséquents, des technologies dédiées avancées et emploie les compétences et connaissances spécifiques de son personnel pour rendre possible une recherche scientifique d'excellence dans ces milieux aux conditions extrêmes.

Achemine

fret et personnel entre la métropole et leurs lieux de destination

Assure

l'entretien de stations de recherche

Développe

de nouvelles technologies pour la logistique et les infrastructures polaires

Diffuse

l'information scientifique relative à ces milieux

Fournit

les infrastructures pour la vie dans ces milieux

Organise

et planifie les chantiers techniques et les recherches scientifiques

Recrute

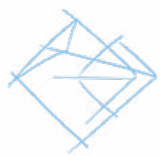
le personnel nécessaire au maintien de ces stations et à la continuité des études scientifiques pendant l'hiver austral

Veille

à la formation et à la sécurité de tous

Selectionne

des projets scientifiques grâce à un comité d'experts, les finance pour la partie opérationnelle de terrain et organise les expéditions



Conseil d'administration de l'Institut polaire juin 2020 à mars 2021

Président

Yvon LE MAHO
Institut Pluridisciplinaire
Hubert Curien

Représentants des organismes membres de l'Institut

- Marie-Hélène TUSSEAU-VUILLEMIN
Alain LAGRANGE
Ministère de l'Enseignement Supérieur,
de la Recherche et de l'Innovation
- Dominique WAAG, Jérémie FORRAT-JAIME
Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères
- Nicolas ARNAUD, Cyril MOULIN
CNRS
- François HOULLIER
IFREMER
- Elsa CORTIJO, Marie-Thérèse MENAGER
CEA
- Juliette LAMBIN
CNES
- Alain SOULAN
Météo France
- Evelyne DECORPS, Charles GUISTI
TAAF
- Jean-Claude DUPLESSY, Jean-Pierre JACQUIN
EPF (Membre démissionnaire
depuis décembre 2020)

Participants avec voix consultative

- Isabelle DELACROIX
Commissaire du Gouvernement
- Éric PREISS, Christophe VILLEGAS
Contrôle général économique et financier
- Christiane LAURENT-MONPETIT,
Camille SERVETTO
Ministère des Outre Mer
- Clémentine RENEVIER, Carole SEMICHON,
Maude JOLLY
Ministère de la Transition écologique
- Fatima LAGGOUN
Personnalité extérieure (CNRS - INSU)

Représentation dans les instances internationales

D'avril 2020 à mars 2021 (révolu)

Jérôme CHAPPELLAZ

- Membre de la délégation française aux réunions du Traité Antarctique (RCTA) et du comité de protection de l'environnement (CPE)
- Délégué français au conseil des managers de programmes antarctiques nationaux (COMNAP)
- Membre titulaire du conseil polaire européen (EPB)
 - Représentant de la France au sein du comité des opérateurs scientifiques à Ny-Ålesund (NySMAC)
 - Représentant de la France au sein du forum des opérateurs de recherche en Arctique (FARO) et membre du comité exécutif
 - Représentant de la France au sein du comité scientifique international pour l'Arctique (IASC), au nom du CNRS
- Membre du comité directeur de la TGIR Concordia
 - Participant au consortium "EU-PolarNet"
- Co-coordonateur du groupe de travail "logistique" du projet européen Beyond EPICA
 - Représentant de l'Institut au sein de la Fondation internationale Ice Memory

Christine DAVID-BEAUSIRE

- Membre suppléant du conseil polaire européen (EPB)
 - Représentant de la France au sein du comité des opérateurs scientifiques à Ny-Ålesund (NySMAC)
 - Représentant de la France au sein du forum des opérateurs de recherche en Arctique (FARO)

Gaëlle SELLIN,
Laurent DE BOISSIEU (à partir de mars 2021)

- Déléguée-adjointe française au conseil des managers de programmes antarctiques nationaux (COMNAP)

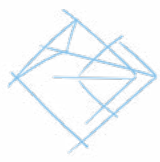
Participation aux réunions européennes ou internationales

Jérôme CHAPPELLAZ
en vidéoconférence

- Consultation publique du Conseil des managers de programmes antarctiques nationaux - COMNAP • AVRIL 2020
 - Réunion et webinaire du consortium « EU-PolarNet » • AVRIL & JUIN 2020
 - Comité directeur Concordia • AVRIL, JUIN, OCTOBRE, DÉCEMBRE 2020 ET JANVIER 2021
 - Assemblée plénière et réunions annuelles du conseil polaire européen • AVRIL, JUILLET, OCTOBRE 2020 & MARS 2021
 - Comité directeur du projet « Ice Memory » • MAI, JUIN, SEPTEMBRE, NOVEMBRE & DÉCEMBRE 2020
 - Comité exécutif du Forum des opérateurs de recherche en Arctique (FARO) MAI, JUILLET, SEPTEMBRE, OCTOBRE, DÉCEMBRE 2020 & FÉVRIER 2021
 - Comité exécutif du projet européen « Beyond EPICA » • JUIN, SEPTEMBRE, DÉCEMBRE 2020 & MARS 2021
 - Conseil des managers de programmes antarctiques nationaux - COMNAP – Réunion dédiée au tourisme en Antarctique • JUIN 2020
 - Assemblée générale et réunions régionales du conseil des managers de programmes antarctiques nationaux – COMNAP • AOÛT 2020
 - Séminaires de préparation de la 3^e édition du sommet ministériel arctique • OCTOBRE & NOVEMBRE 2020
 - Conseil de la Fondation « Ice Memory » • MARS 2021
 - Réunion annuelle du Forum des opérateurs de recherche en Arctique • MARS 2021
 - Comité scientifique international pour l'Arctique • MARS 2021
-
- Réunion avec la Direction de l'Institut polaire suisse à Lausanne • OCTOBRE 2020

Christine DAVID-BEAUSIRE
en vidéoconférence

- Comité des opérateurs scientifiques à Ny-Alesund (NySMAC) • MARS 2020 & MARS 2021



Organigramme mars 2021

Direction

Jérôme CHAPPELLAZ
Directeur
Christine DAVID-BEAUSIRE
Directrice adjointe
Fanny KERAUDY
Assistante de direction

Claire LE CALVEZ
Responsable Qualité Sécurité
Environnement

Département communication et médiation scientifique

Aude SONNEVILLE
Responsable communication
Lucie BONHOMME
Adjointe

Département sciences et technologies

Christine DAVID-BEAUSIRE
Directrice
Valérie HADOUX
Assistante
Doris THUILLIER
Coordination scientifique

Département exploitation

Laurent DE BOISSIEU
Directeur

Arctique

Dominique FLEURY
Responsable
Serge DRAPEAU
Adjoint

Subantarctique

Yann LE MEUR
Responsable
Romuald BELLEC
Adjoint
Brendan CORBEL
Assistent

Antarctique

Laurent DE BOISSIEU
Responsable
Doris THUILLIER
Responsable science

Plateforme logistique

Yann L'HÉROU
Responsable
Jean-Yves VITOUX
Technicien logistique
Killian POUAPON
Technicien logistique

Département télécommunications, informatique instrumentation

Thierry HÔTELIER
Directeur
Serge BEGON
Systèmes/réseaux
Gilbert CALVEZ
Gestion des parcs
Michel MUNOZ
Système d'information

Département ressources humaines

Laurence ANDRÉ-LE MAREC
Directrice
Sandrine DROUMAGUET
Assistante recrutement

Agence comptabilité

Olivier SAUVAGE
Agent comptable
Dominique PRISAC
Assistante comptable

Infrastructures

Armand PATOIR
Concordia
Michel MUNOZ
Florentin CAMUS
Gestion des fluides
Jean-Gabriel COLL
Électricité, production et distribution
Anthony VENDÉ
Mathieu GOUSSIN
Raids, mécanique véhicules
et centrales électriques
Serge DRAPEAU
Bâtiments, chaudronnerie, conception
Nathalie AUFFRET
Aménagements bâtiments
et achats second oeuvre
Serge DRAPEAU
Moyens maritimes
Romuald BELLEC
Bâtiment siège

Département administratif et financier

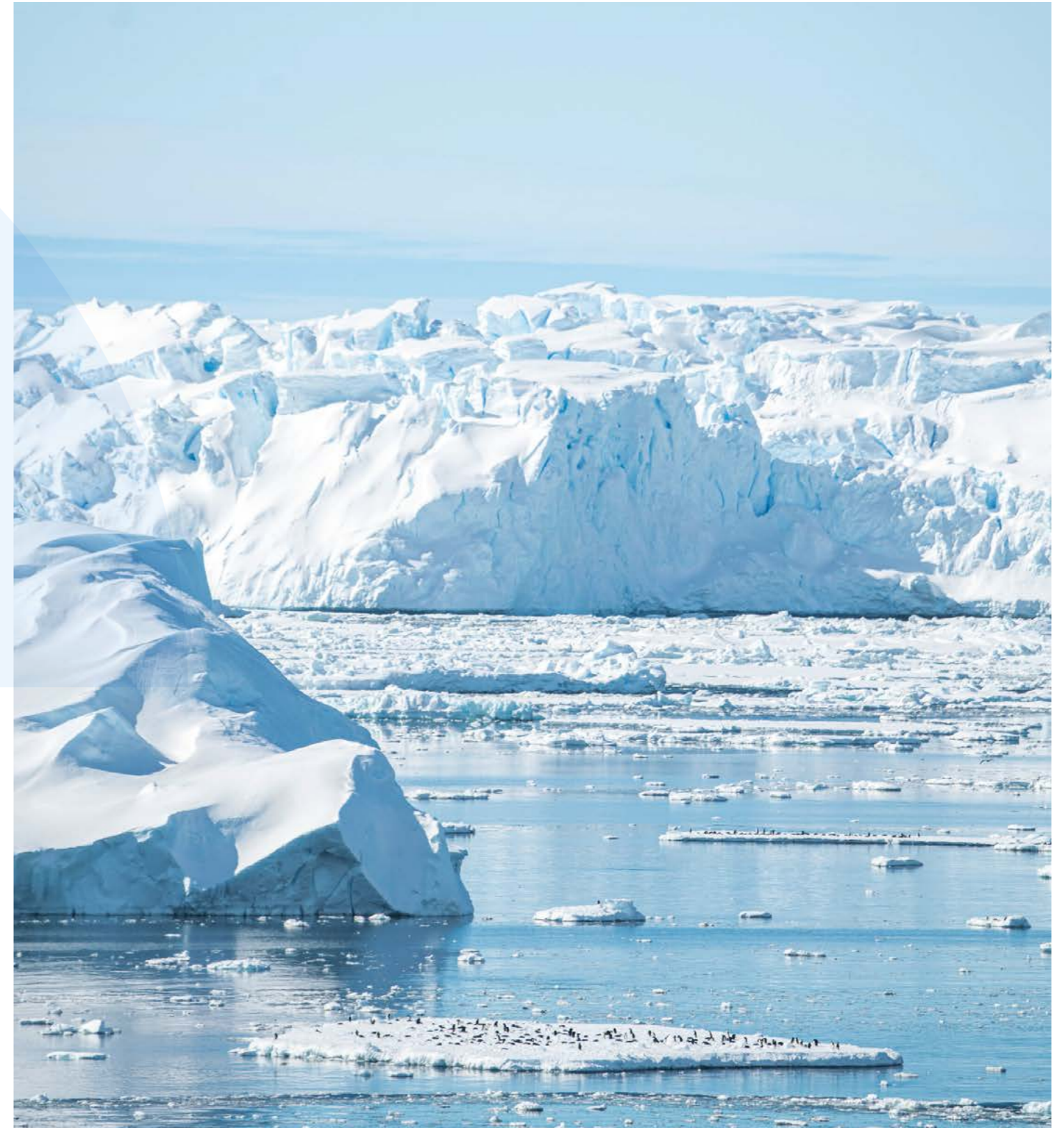
Marie-Agnès FOUCHER
Directrice administrative et financière

Personnels et finances

Martine GODEC
Responsable
Viviane JEAN
Antarctique
Danielle GUÉGUENIAT
Arctique et contrats européens
Annie JAOUEN
Îles subantarctiques
Fiona BRUNA
Assistante administrative

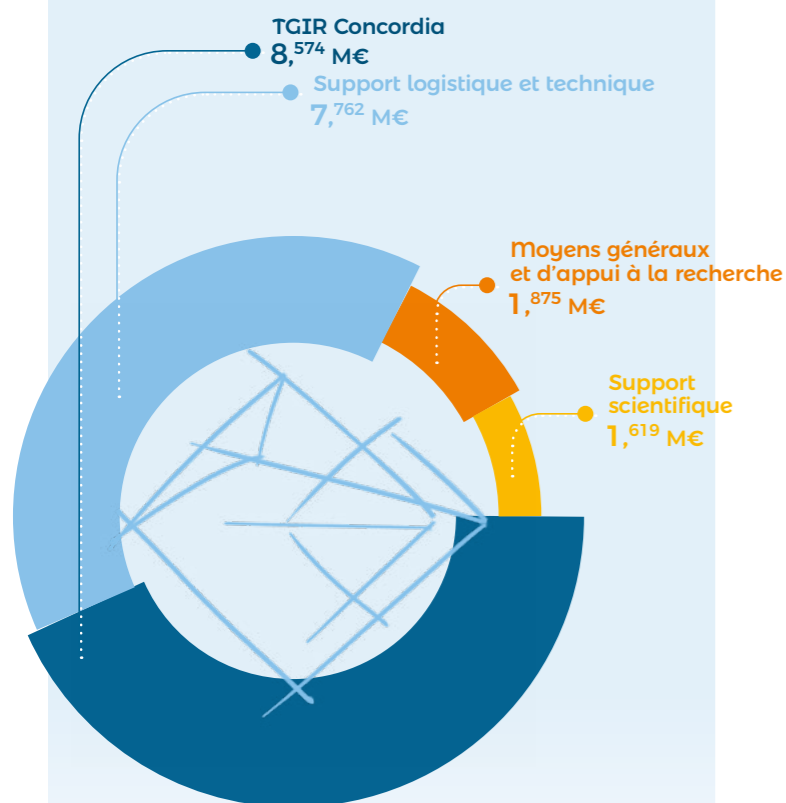
Approvisionnement, achats, import/export

Isabelle THÉPAUT
Responsable
Pauline DUFRECHOU
Arctique, Antarctique
Laurence RAFFARD
Îles subantarctiques,
Antarctique et siège
Isabelle THÉPAUT
Support moyens généraux



CHIFFRES DE L'EXÉCUTION 2020

19 831 602 M€
Dépenses en CP



15 227 638 M€
Recettes

Personnel ayant séjourné dans les stations :

Situation récapitulative du personnel ayant séjourné sur les stations Antarctiques en 2020

	Nombre de personnes				Nombre de jours missions				Nombre de jours sur base			
	Début 2020	2020 complet	Fin 2020	Total	Début 2020	2020 complet	Fin 2020	Total	Début 2020	2020 complet	Fin 2020	Total
Antarctique												
Personnel campagne d'été Dumont d'Urville	7		5	12	258		240	498	210		156	366
Personnel permanent campagne d'été Concordia					146		160	306	114		100	214
Personnel contractuel campagne d'été Dumont d'Urville ⁽¹⁾	11		10	21	752		731	1 483	645		471	1 116
Personnel contractuel campagne d'été Concordia ⁽²⁾	21		16	37	1 139		1 264	2 403	934		846	1 780
Personnel contractuel Hivernant Dumont d'Urville	5	5	5	15	49	1 702	395	2 146	41	1 662	240	1 943
Personnel contractuel Hivernant Concordia	4	4	4	12	29	1 443	316	1 788	17	1 368	196	1 581
Personnel scientifique Hivernant Concordia	1	2	1	4	10	718	79	807		684	49	733
Personnel scientifique campagne d'été Dumont d'Urville	20		5	25	673		285	958	436		135	571
Personnel scientifique campagne d'été Concordia ⁽³⁾	24		3	27	683		237	920	516		147	663
VSC techniques Dumont d'Urville	4	6	5	15	49	2 147	395	2 591	41	2 111	240	2 392
VSC scientifiques Dumont d'Urville	7	6	6	19	136	2 118	474	2 728	104	2 080	302	2 486
VI scientifiques Concordia	1	1	1	3		359	79	438		342	49	391
Autre campagne d'été Concordia (SAF, contractants, visiteurs, stagiaires)	12		8	20	577		561	1 138	458		318	776
Autre hivernant Dumont d'Urville (TAAF, météo)	1	7	7	15	49	2 395	553	2 997	41	2 336	339	2 716
	118	31	76	225	4 544	10 881	5 769	21 201	3 557	10 583	3 588	17 728
Districts subantarctiques												
Personnel permanent et CDD du siège campagne d'été	6		4	10	138		328	466	105		142	247
Personnel contractuel campagne d'été Kerguelen	1		0	1	3			3			31	31
Personnel contractuel campagne d'été Crozet	1		1	2	3		79	82			33	33
Personnel contractuel campagne d'été Amsterdam			1	1			79	79			33	33
Personnel scientifique campagne d'été Kerguelen	44		9	53	1 140		772	1 862	658		420	1 078
Personnel scientifique campagne d'été Crozet	8		2	10	668		47	715	413		22	435
Personnel scientifique campagne d'été Amsterdam	3		3	6	9		207	216			69	69
VSC techniques Kerguelen	2	1	1	4	124	366	79	569	105	134	45	504
VSC scientifiques Kerguelen	8	7	9	24	295	2 214	791	3 300	229	2 152	480	2 861
VSC scientifiques Crozet	8	6	8	22	330	2 178	636	3 144	216	2 106	392	2 714
VSC scientifiques Amsterdam	6	6	6	18	18	2 196	482	2 696		2 106	234	2 394
	87	20	44	151	2 728	6 954	3 450	13 132	1 726	6 772	1 868	10 366
Arctique												
Norvège (Svalbard-ALWIPEV)												
Personnel permanent du siège (campagne d'été)				0				0				0
Personnel communication				0				0				0
Personnel scientifique (campagne d'été)				10				207				270
Volontaire international				3				309				335
				13				516				605
Groenland												
Personnel scientifique (campagne d'été)				8				279				314
				8				279				314
Russie												
Personnel scientifique (campagne d'été)				2				191				191



LA COMMUNICATION À L'INSTITUT POLAIRE



En 2020, le département communication avait bien avancé sur les préparatifs des fêtes maritimes qui devaient se tenir durant l'été. La pandémie a changé la donne mais la direction a décidé de maintenir les créations prévues afin de les avoir à disposition et de les utiliser pour d'autres activités ce qui s'est confirmé en 2021.

Cette année 2020 a été marquée par un ralentissement de la communication institutionnelle due à la pandémie mais une augmentation de la communication de crise.

En mars 2021, l'Institut comptait **724 NOUVEAUX ABONNÉS**



PUBLICATIONS
Les quatre tweets ayant générés le plus d'interactions

Janvier 2020 : **12,7 K**

Après 50 jours sur les plateaux arides de l'Antarctique pour étudier la réaction du continent face au réchauffement climatique, le raid @eaiist est parti ce matin de #Concordia direction Cap Prud'Homme en Terre Adélie. @CNRS © Jean-Yves Vitoux - Institut polaire français pic.twitter.com/T9FPfjR0Nn

Mai 2020 : **4508**

À #Concordia, il est temps pour les hivernants de dire au revoir au soleil et de lui donner rendez-vous dans 3 mois. La nuit polaire va bientôt commencer ! Merci à Sylvain pour ses superbes photos ! @ItaliAntartide @esa #Antarctique @Sylvain Guesnier - Institut polaire français pic.twitter.com/aXDnrZR1JP

Juin 2020 : **2294**

Joyeuse #Midwinter à tous les hivernant.e.s des îles #subantarctiques et de l'Antarctique. Happy #Midwinter to all overwinter teams of the subantarctic islands and Antarctica © Serge Begon - Institut polaire français pic.twitter.com/ix8Aa1uVeR

Décembre 2020 : **5355**

L'Institut polaire français recrute ! #@_IPEV #Emploi facebook.com/28549185148439...



PUBLICATIONS
227

129 photos
78 liens
13 partages de vidéos externes
5 statuts

8041
Mentions « J'aime »

1652

Portée quotidienne en moyenne personnes / jour nombre d'utilisateurs uniques ayant vu du contenu associé à notre page

166

Utilisateurs engagés en moyenne personnes / jour

nombre de personnes ayant interagi avec la page

Les jours ayant eu le plus de succès

26/02 (19596 utilisateurs touchés/446 engagés)
Portraits des hivernants de Concordia

09/04 (6890 utilisateurs touchés/ 1071 engagés)
Photos (série) de nuit de Dumont d'Urville

18/05 (8969 utilisateurs touchés/1054 engagés)
3 publications.
Photo de la première ponte chez les manchots empereurs, un article scientifique sur l'alimentation des manchots Adélie. Photo (série) de la terre Adélie.

UN EXEMPLE DE PARTENARIATS MIS EN PLACE EN 2020

Mise en place d'un partenariat avec l'association APECS France notamment autour de La Semaine Polaire. Évènement qui a lieu 2 fois par an, aux alentours des équinoxes (mars et septembre). C'est souvent l'occasion d'une semaine de vidéo-conférences pour les jeunes, très jeunes et moins jeunes, dans lesquelles des scientifiques présentent différents aspects de la science aux pôles. L'idée est de fournir des éléments de compréhension du fonctionnement des pôles pour tous les niveaux.

3 visioconférences publiques ont été organisées par l'APECS-France en partenariat avec l'Institut :

13 mai
Les hivernants de Concordia

26 septembre
Les hivernants de Concordia

14 décembre
La station Dumont d'Urville, sur les activités de recherche

LES NOUVEAUX FILMS

- Présentation de la logistique à Dumont d'Urville
- Soutien logistique à la science à la station Arctique AWIPEV
- La logistique dans les îles subantarctiques
- Concordia, station de l'extrême



UNE NOUVELLE ARCHIVE POLAIRE EN LIGNE

Le traitement, inventaire, tri et description du fonds Corbel, lié à la présence scientifique française en Arctique, s'est terminé avec plus de 3000 documents, iconographies, lettres, notes, cartes, etc. A consulter sur le portail des archives polaires françaises, Archipôles.

ÉDITION

Le département Communication avec le directeur de l'Institut ont rédigé un article pour un ouvrage sorti en octobre 2020, à la demande de l'Institut français de la Mer : « Découvrir le monde, Brest port d'explorateurs ». Cet article consacré à l'Institut polaire retrace un récit des débuts de l'exploration des pôles jusqu'aux nouveaux types d'exploration d'aujourd'hui : la recherche scientifique et les moyens logistiques sur lesquels elle s'appuie dans le cadre des missions de l'Institut polaire.



Culture scientifique

CRÉATION D'EXPOSITIONS

- Exposition : « Animaux polaires, une vie de scientifique » : chaque animal est représenté sur un totem de bois, composé d'une reconstitution de l'animal consacré et accompagné d'explications sur son rôle dans la recherche scientifique : le lieu où il vit, ses caractéristiques, son utilisation dans la science et le lien avec le changement climatique...
- Créations d'une exposition institutionnelle sur l'Institut polaire installées dans les stations antarctiques, arctique et subantarctiques ainsi qu'au siège de l'Institut à Brest.



Merci Anne.

Correspondance

ENTRE LE TERRAIN (HIVERNANTS 2020/2021) ET DES SCOLAIRES

ÉVÈNEMENTIEL

Fête de la Science : participation au Village des sciences de Brest, aux ateliers des Capucins. L'Institut polaire y a animé un jeu sur les incroyables caractéristiques de la faune polaire et subpolaire. Le Village des sciences a accueilli au total 4020 personnes malgré les restrictions sanitaires.

PRÊT DE MATÉRIEL D'EXPOSITION

EXPOSITION Emmanuel Lepage, l'explorateur au Musée de la BD de Bruxelles, du 1^{er} octobre 2019 au 8 mars 2020 : 124 051 visiteurs au total

ÉVÈNEMENT Le Carré au kids/Cap sur la banquise au Carré Belle-Feuille de Boulogne-Billancourt, du 16 janvier au 15 février 2020

EXPOSITION Découverte de l'Antarctique, à la bibliothèque de Plouha, du 23 janvier au 14 février 2020

EXPOSITION Les terres du vent et des glaces, une exposition sur le travail d'Emmanuel Lepage dans les TAAF présentée à la bibliothèque universitaire centrale de l'université Rennes 2, du 5 octobre au 10 novembre 2020

EXPOSITION au CDI du lycée Jean Moulin de Châteaulin, du 23 septembre au 4 novembre 2020

Antoine, informaticien-science à Amsterdam, et une classe de primaire

Camille, biologiste-écologue pour le projet 136 à Crozet, et les 9 élèves de la classe ULIS de l'école élémentaire Sainte-Thérèse B de Fort de France

Maël, informaticien-science à Crozet, et la classe de CM2 de l'école Notre-Dame de Questembert

Alexis, écologue pour le projet 136 à Kerguelen, et les classes de première Bac pro Laboratoire contrôle qualité (22 élèves) et première Bac techno Sciences et Technologies de l'Agronomie et du Vivant (11 élèves) du lycée des Arcs sur Argens

Mathieu, biologiste-écologue pour le projet 136 à Kerguelen, et deux classes de 5^e du collège Jean Perrin du Kremlin-Bicêtre

Clément, informaticien-science à Kerguelen, et les CE-CM des écoles St Louis de Montfort de la Chèze et Jeanne d'Arc de Saint Barnabé

Pierre, cuisinier à Dumont d'Urville, et la classe de CE2 (19 élèves) du Trévoux, la classe de CE1/CE2 de Scaër, la classe de CP-CM1 diwan de Plougastel

Nathan, boulanger-pâtissier à Dumont d'Urville, et des classes de 5^e

Mickaël, menuisier à Dumont d'Urville, et la classe de CM2 de l'école Saint-Clair à Brignais

Mickaël, technicien météo à Dumont d'Urville, et la classe de CE1-CE2 de La Chapelle Launay

Serge, chef de district à Dumont d'Urville, et la classe de CE2 de l'école des petits lièvres de Marenin de Vielle Saint Giron et l'école de Châtel en Trièves

Charles, mécanicien à Concordia et le lycée des travaux publics de Bruay-la-buisière et le lycée des métiers Château Potel de la Ferté-Milon

Denis, chimiste à Concordia et les classes de 5^e du collège Pierre de Dreux de Saint-Aubin du Cormier



PARTENAIRE
ITALIE



La collaboration entre le PNRA et l'Institut polaire français naît au tout début des années 90 dans le cadre du projet européen EPICA à Dôme C. Cette zone lointaine située à 3273 m sur le plateau est un site de très haute relevance scientifique et pas uniquement pour la recherche glaciologique. L'ingénieur Mario Zucchelli, directeur du PNRA de l'époque, y a vu une opportunité à saisir. Les premières consultations aboutissent à un accord en 1993 pour la construction d'une station de recherche à Dôme C suivi d'accords entre les deux gouvernements, renouvelés en 2017, et enfin entre les opérateurs pour la gestion de la station. Ouverte à son premier hivernage en 2005, Concordia est une station active toute l'année.

Cette amitié s'est à nouveau ressoudée à travers l'engagement des 2 institutions à soutenir le nouveau forage de Beyond EPICA visant à récupérer la glace la plus ancienne du monde, ainsi qu'à travers le projet Ice Memory qui projette de créer à Concordia un sanctuaire protecteur de la mémoire des glaces prélevées sur les glaciers mondiaux en danger au bénéfice des nouvelles générations.



Le PNRA italien entame sa 36ème année d'opérations en Antarctique et fait partie d'un des programmes antarctiques ayant la plus grande expérience en gestion de vols intercontinentaux et continentaux. En Antarctique, il gère aussi la station côtière Mario Zucchelli à Terra Nova Bay ainsi qu'un navire océanographique, le Laura Bassi, utilisé pour le ravitaillement et la recherche. C'est plus particulièrement son expérience en gestion des opérations aériennes qui a été complémentaire à celui de l'Institut polaire français permettant de mettre en œuvre des projets scientifiques en milieu hostile où l'échange de soutien logistique est indispensable, plus particulièrement en considérant les coûts élevés à supporter pour les institutions.

La récente crise sanitaire liée au COVID-19 est le dernier exemple d'une mise en commun des ressources des deux états pour la gestion de la campagne d'été 2020-2021. Les moyens de transports depuis la métropole ont été partagés et les stations de Dumont D'Urville, Mario Zucchelli et Concordia ont été regroupées en une seule bulle sanitaire, avec des procédures et des règles communes partagées.



ITALIE FRANCE

Interview

ROBERTA MECOZZI

L'Italie et la France ont construit et gèrent ensemble, depuis 17 ans déjà, la station de recherche Concordia au cœur du plateau antarctique, ce qui leur a permis d'atteindre d'importants résultats scientifiques en valorisant les compétences des différents instituts de recherche. Avoir une station dans un endroit si isolé et distant de la côte, comporte un vrai défi logistique, et c'est pourquoi l'Institut polaire français et le Programme national de recherches en antarctique italien (PNRA) ont mis en commun leurs ressources en réalisant le premier et unique exemple en Antarctique de gouvernance partagée d'une station.



LES PROJETS **SOUTENUS** en 2020-2021

Cette année encore la pandémie et les restrictions qui l'accompagnent, ont bouleversé la mise en œuvre de nombreux projets. Si 13 nouveaux projets ont été validés par le CPST, seuls 2 ont été réalisés sur le terrain et 11 ont été reprogrammés en 2021-2022.

L'Arctique a été le plus touché car dans de nombreux cas les porteurs de projets n'ont pu obtenir les autorisations d'entrée dans les pays du cercle polaire. Bien que n'ayant pas de pays et de frontières, l'Antarctique n'a pas été plus épargné car la consigne suivie par tous les opérateurs était d'éviter coûte que coûte que le virus de la Covid n'entre sur le continent. De ce fait, les missions ont été réduites au maximum en donnant la priorité aux suivis au long terme, aux projets en cours ou qui reposaient sur des financements ANR ou Européens.

Les porteurs des projets ont été exemplaires en réduisant leurs campagnes et en nous aidant à faire en sorte que nous puissions fonctionner dans ce contexte si particulier

Les nouveaux projets soutenus en 2020-2021 en Science du vivant

600 SOHN AREA

Réseau d'hydrophones SOHN de la zone V de l'océan Austral

Déploiement d'un hydrophone autonome pour un suivi par acoustique passive de l'environnement sonore sous-marin et en particulier les cétacés pendant une année. Le projet de rattachement est Southern Ocean Research Partnership (SORP).



ANTARCTIQUE



Flore SAMARAN



1233 ICAR

Impacts des changements globaux sur les communautés de rongeurs arctique

Les habitats arctiques sont caractérisés par des conditions climatiques et environnementales rigoureuses, avec une saisonnalité importante et un développement limité de la végétation. Les animaux se sont adaptés à ces conditions extrêmes, développant différentes stratégies pour survivre, telles que l'hibernation ou la migration. Les rongeurs arctiques présentent la particularité de maintenir une activité toute l'année, même durant les saisons hivernales. Ils constituent l'une des principales ressources pour de nombreux prédateurs dans ces écosystèmes, la dynamique de leurs cycles de reproduction et de populations jouant un rôle clé dans les réseaux trophiques du milieu de toundra. Depuis ces cinquante dernières années, ces habitats ont subi des changements significatifs liés au réchauffement climatique, conduisant à de nouvelles contraintes affectant ces communautés de petits mammifères. Ces changements ont été observés par des collègues Russes au sein des différents milieux de la Péninsule de Yamal (Sibérie). Ces collègues Russes possèdent une importante collection de rongeurs de ce demi-siècle collectés le long d'un transect Nord-Sud dans différentes stations biologiques, avec des données associées tels que la densité des proies-prédateurs et les paramètres climatiques. Ce projet se donne pour objectif d'étudier ces populations de rongeurs sujets aux dégradations de leurs conditions écologiques. Ces populations sont par conséquent très probablement soumises à des stress importants, qui sont des marqueurs de l'état de population pouvant être évalué par différentes approches dont la variabilité morphologique. Suite à un premier échange avec les collègues Russes, qui s'est déroulé en février 2019, qui a d'ores et déjà permis d'aboutir à la soumission d'un article, ces derniers nous proposent d'accéder à leurs collections, et également de participer à des missions de terrain afin d'étudier ces espèces clés via un suivi écologique. Pour se faire, ce projet sollicite un financement pour réaliser ces missions de terrain et pour acquérir du matériel nécessaire aux analyses morphologiques.



ARCTIQUE



Aurélien ROYER

1240

ny-ÅLESUND-PLANKTON

Étude des réponses de la communauté planctonique de Ny-Ålesund à la "brownification" en utilisant les données haute fréquence de capteurs autonomes et par des mesures conventionnelles lors d'une expérience de mésocosmes in situ

Le rejet de carbone organique terrigène dans l'océan Arctique, en raison de la réduction du permafrost et de l'augmentation conséquente des apports d'eau douce dans la mer, est l'une des principales conséquences des changements climatiques mondiaux. Ce processus est aussi appelé en anglais « brownification ». L'objectif du projet Ny-Ålesund-Plancton est d'étudier expérimentalement, dans des conditions naturelles, la réponse de la communauté planctonique de l'Arctique à un apport en matière organique simulant le processus de « brownification ». Le projet Ny-Ålesund-Plancton sera réalisé au Svalbard en juin 2020 en tant que contribution française au projet européen AQUACOSM. Des mésocosmes mobiles in situ seront apportés et établis par les partenaires norvégiens et allemands d'AQUACOSM avec des soutiens financiers et logistiques du projet européen. Les mésocosmes seront immergés dans les eaux côtières de Ny-Ålesund et la brownification sera simulée par l'ajout de matière organique. Dans ces mésocosmes in situ, nous déploierons six ensembles de capteurs autonomes, qui mesurent des paramètres physiques et biogéochimiques, que nous avons développés dans le cadre du projet AQUACOSM pour l'acquisition et la transmission de données en temps réel. Chaque ensemble de capteurs comprend 5 capteurs qui enregistrent en continu la fluorescence à haute fréquence

de la chlorophylle, de l'oxygène dissous, de la conductivité, de la température de l'eau et de la lumière sous-marine pendant deux semaines d'expérience en mésocosmes non-stop. En outre, en utilisant des approches conventionnelles, nous étudierons la dynamique des différents groupes de phytoplancton et son activité photosynthétique, l'oxygène dissous, les taux de croissance de bactérioplancton, pico- et nanophytoplancton et celui de l'ensemble de la communauté phytoplanctonique et de certains groupes majeurs, et leurs taux de broutage par les prédateurs, ainsi que la production communautaire nette, la respiration et la production primaire brute. Les résultats soulignant la réponse de la communauté planctonique de Ny-Ålesund à un apport en matière organique simulant le processus de « brownification », basée sur des mesures à haute fréquence et d'autres données obtenues seront présentés lors d'un symposium international et publiés dans des journaux en libre accès.



ARCTIQUE



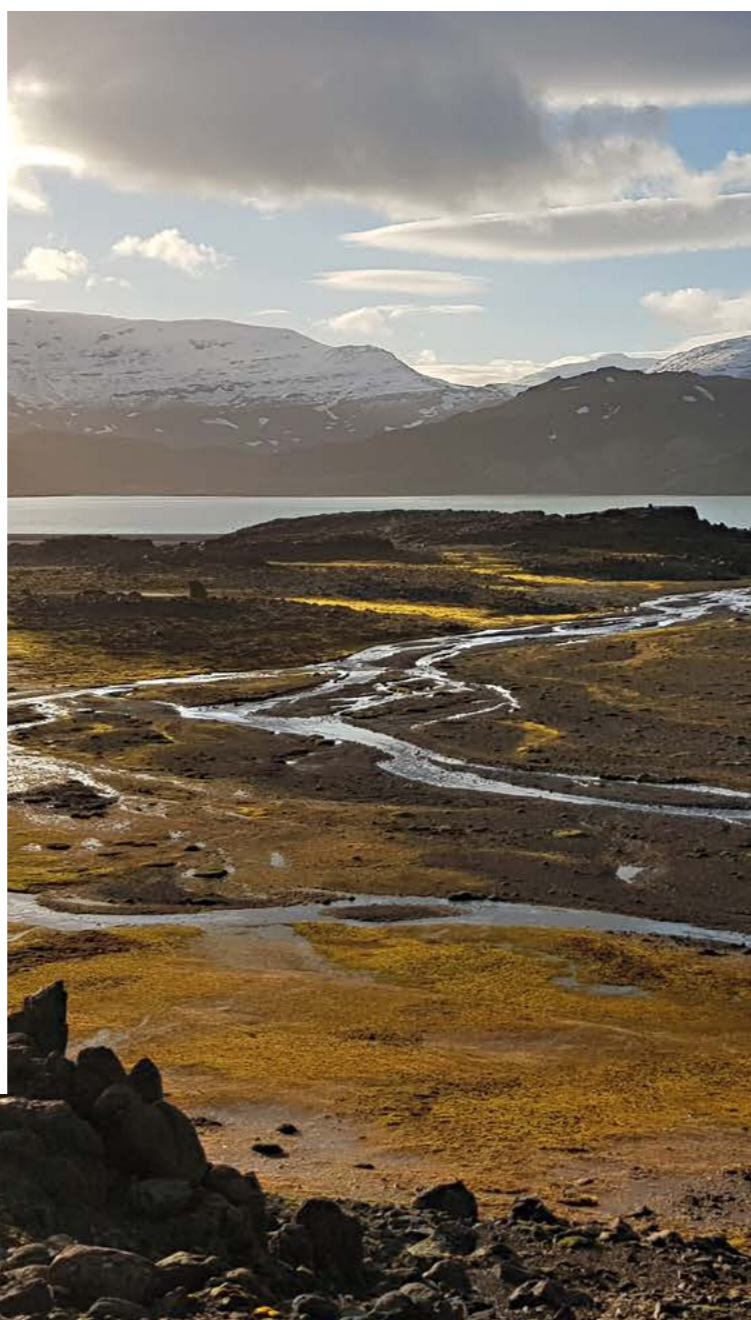
Behzad MOSTAJIR

Les nouveaux projets soutenus en 2020-2021 en Science de la Terre et de l'Univers

1077 TALISKER

Transferts de fluides et de magmas à travers la lithosphère de Kerguelen

Kerguelen correspond à un contexte géodynamique et une histoire géologique spécifiques, sans équivalent actuellement sur Terre, analogue contemporain de la formation des premiers continents il y a 4 milliards d'années. L'étude des productions, des migrations et des mises en place de magmas différenciés en contexte océanique, la caractérisation des processus d'altération (serpentinisation) et de fertilisation du manteau, les rôles respectifs des causes locales (magmatisme) et régionales (tectonique, géodynamique profonde) dans la structure et l'évolution du plateau océanique ainsi que l'étude de la géométrie des différents compartiments lithosphériques par les approches sismologique et gravimétrique et des circulations de fluides entre eux permettent d'apporter des contraintes pour préciser la géodynamique actuelle et le scénario de la formation des premiers continents sur Terre. La situation géographique actuelle est aussi stratégique pour contraindre l'évolution climatique des derniers millions d'années en étudiant les dynamiques d'érosion des roches de l'archipel et les transferts de matière vers l'océan.



1133

WINDSOC

Les vents d'ouest et le puits de CO₂ de l'océan Austral

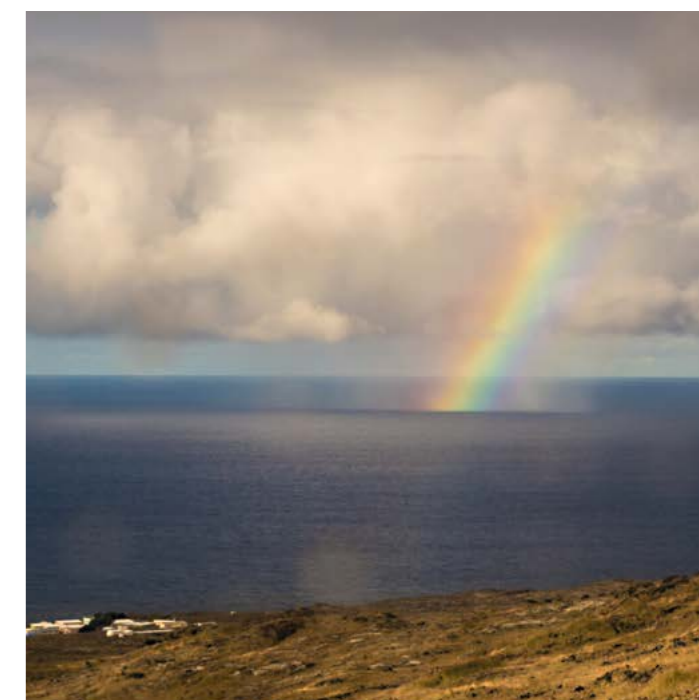
La capacité de l'océan Austral à absorber le CO₂ anthropique a récemment été limitée par une augmentation observée des vents d'ouest de l'hémisphère sud (VOHS). Cette augmentation provoque des mélanges turbulents faisant remonter à la surface les eaux saturées en CO₂ des océans profonds, provoquant un dégazage net. La rétroaction climatique proposée entre les vents et le CO₂ signifie que l'océan ne peut plus fonctionner comme un puits net de CO₂, augmentant ainsi la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et accélérant le réchauffement climatique. Il est donc crucial pour les sciences du climat de mieux comprendre et de reconstituer les changements (naturels ou forcés) de force et de position des VOHS et d'évaluer ces changements ont modulé le puits de CO₂ dans le passé.

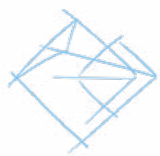
Conscients de l'urgence de ce problème, F. de Vleeschouwer et ECOLAB ont lancé une série de projets portant sur l'histoire des VOHS autour de l'océan Austral à partir des changements dans les dépôts de poussières atmosphériques enregistrés dans la tourbe et les sédiments lacustres. Jusqu'à présent, ces enregistrements proviennent de la marge nord des VOHS sur les îles d'Amsterdam et en Terre de Feu (projets IPEV : PARAD - PI F. De Vleeschouwer ; et PALATIO - PI E. Michel / N. van der Putten, ANR Jeune chercheur PARAD, PI F. De Vleeschouwer). Cependant, notre compréhension du comportement des VOHS au centre de leur ceinture, aux hautes latitudes de l'océan Indien reste limitée. Ce problème peut être résolu par la reconstitution des vents à partir d'îles subantarctiques situées dans ce secteur. Nous proposons ici un programme d'échantillonnage sur la côte ouest de l'île de la Possession (Archipel de Crozet) qui fournit un site représentatif du secteur sud de l'océan Indien. Ce projet contribuera aux initiatives internationales visant à reconstituer le VOHS dans les autres secteurs (Atlantique, Pacifique) afin de mieux comprendre le comportement zonal de ces vents.

Nos recherches consistent à analyser la tourbe et les sédiments lacustres datés au radiocarbone afin d'identifier les variations passées des poussières atmosphériques et d'embruns marins. Pour ce

faire, nous utilisons des méthodes géochimiques (Scanner ITRAX et ICP-MS), ainsi que de nouveaux proxies biologiques (diatomées et técamoebiens), qui enregistrent les changements de salinité issus des embruns. Un article de nos collaborateurs de Nature Geoscience a montré que ces proxies fournissent des reconstitutions fiables et indépendantes de la force du vent au cours du temps. Nous nous concentrerons sur la reconstruction des changements lors de la transition majeure vers interglaciaire actuel (15.000 dernières années) et des changements survenus au cours des 1000 dernières années ; périodes associées à des changements importants dans les concentrations de CO₂ dans l'atmosphère.

En utilisant les protocoles analytiques internationalement reconnus, nos reconstructions éoliennes fourniront un indicateur fiable des variations passées des VOHS autour de l'océan Austral, qui pourront être comparées aux enregistrements du CO₂ et de la température (dans les carottes de glace) et de la remontée océanique passée (carottes de sédiment marin). In Fine, l'ensemble de nos données sera comparé aux simulations de changements climatique, ce qui nous aidera à comprendre les facteurs provoquant les variations des VOHS passés et leur influence sur le cycle du CO₂ atmosphérique.





1223

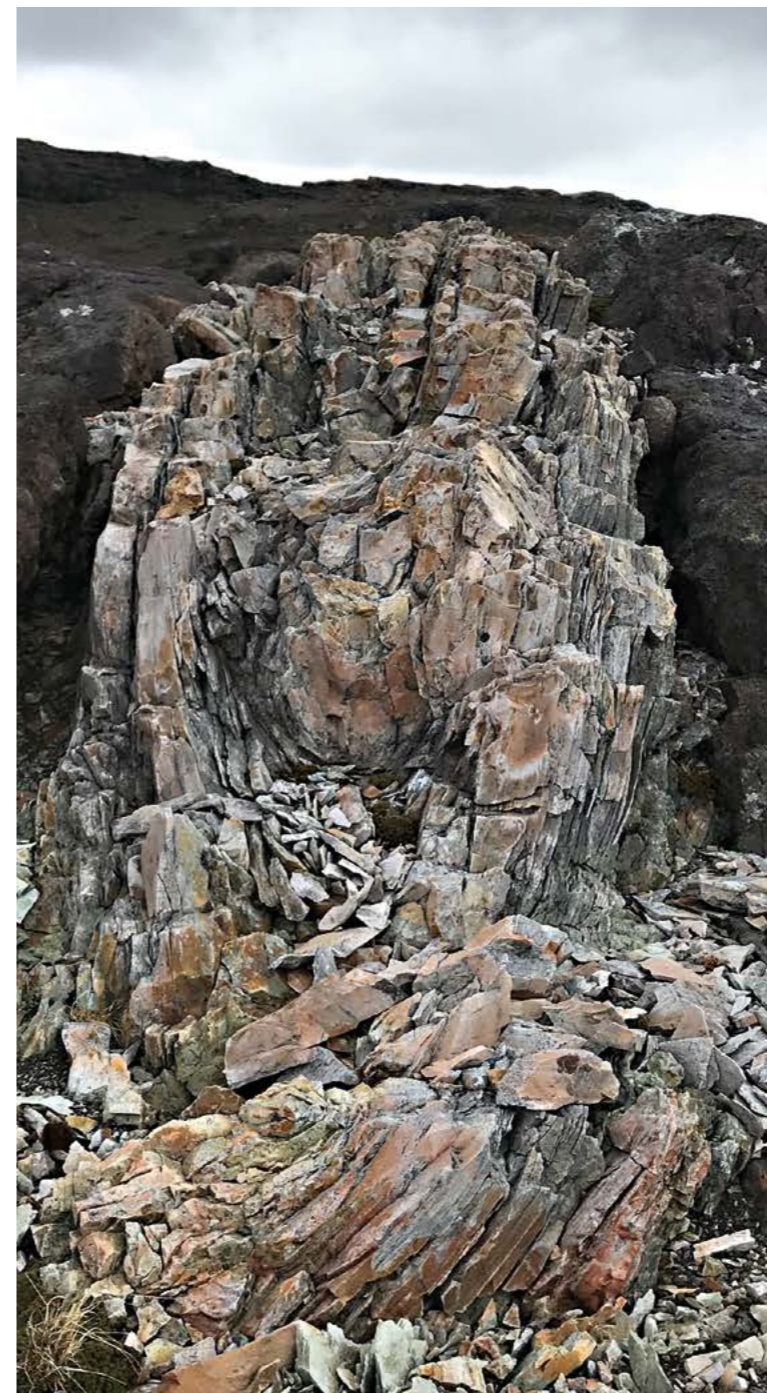
KONBHAS**Nouveaux habitats benthiques du Kongsfjorden**

Depuis 2009, nous observons et étudions les changements de la morphologie côtière au sud du Kongsfjorden, devant les glaciers du Estre, Middre et Austre Lovendbreen, afin de suivre et d'enregistrer l'évolution des processus de transferts sédimentaires accompagnant le changement climatique en Arctique. Ainsi, grâce à la succession de différentes campagnes d'acquisition menées avec l'IPEV (Spistbay2009, Seispts2012, C3-2016-2018), puis l'obtention d'une bourse de thèse (Université de Nantes), nous pouvons maintenant répondre à certaines questions. Le retrait des glaciers entraîne une contraction du nombre des rivières sous glaciaires qui atteignent effectivement le fjord lui-même. La tendance à la progradation de la côte, effective jusqu'en 1990, s'est inversée. On observe maintenant une tendance à l'érosion, relative à la diminution du nombre des rivières apportant des sédiments à la côte. Par contre, les rivières encore actives déposent directement dans le domaine infralittoral de grands volumes de sédiments, créant ainsi de larges pro-deltas, qui continuent à se développer depuis 2009.

Ainsi, en 2017, les modifications environnementales engendrées par ces apports d'importants flux sédimentaires (et d'eau douce) en provenance des rivières sous glaciaires, sont désormais visibles sur les fonds marins sub-littoraux, révélés par les images sonar. Les écosystèmes ont changé et de nouveaux habitats benthiques se mettent en place. Certains de ces habitats, comme des champs de laminaires, ont été observés sur les prodeltas, préalablement composés de sédiments « nus » lors des échantillonnages effectués les années précédentes pour la calibration des images acoustiques.

De plus, un nouvel événement est en train de se mettre en place au fond du Kongsfjorden, l'avancée rapide (surge) prédite du Kongsvegen (projet KINGSurge de l'UNIS 2018-2020, RiS ID 10933). L'apport brusque et massif d'eau douce et de sédiments dans le compartiment marin, ainsi que le vèlage de nombreux icebergs devrait alors profondément modifier ces nouveaux habitats benthiques observés dès 2017.

Le projet KHONBAS consiste à suivre l'évolution de ces nouveaux habitats benthiques à l'aide de marqueurs biologiques en étroite relation avec les fluctuations du sédiment : les foraminifères benthiques. Cette approche combinée sédiments/foraminifères devrait nous permettre, non seulement de suivre les changements des paramètres environnementaux grâce aux foraminifères, mais également d'identifier des « indicateurs » de stabilité ou d'instabilité de cet environnement, indicateurs précieux dans cet environnement Arctique particulièrement changeant. Ce projet se déroulera sur 4 ans en combinant l'approche géophysique (sismique, sonar) et biologique (étude des foraminifères).



1239

LISISKER**Etude des structures de la lithosphère et de la sismicité de Kerguelen**

L'objectif principal du projet LISISKER (étude des structures de la lithosphère et de la sismicité de Kerguelen) est de caractériser la structure et la déformation de la lithosphère de Kerguelen à l'aide de données sismologiques et géologiques. Le projet LISISKER correspond à une approche multidisciplinaire et combine un ensemble de méthodes d'analyse et d'interprétation permettant de relier des enregistrements géophysiques (notamment de la sismologie), des caractérisations géologiques à plusieurs échelles et des modèles géodynamiques. Les structures à grande échelle de la lithosphère telles que le Moho et les zones privilégiées de transfert de matière et de fluides à l'aplomb du panache de Kerguelen sont caractérisées à l'aide des ondes sismiques issues de séismes lointains (études des ondes SKS, études des fonctions récepteurs...). Les enregistrements sismiques sont interprétés en tenant compte des caractérisations pétrophysiques effectuées sur des xénolithes ramenés à la surface par les écoulements basaltiques. Ces xénolithes, de taille centimétrique, représentent des morceaux de la croûte profonde et du manteau lithosphérique. Les propriétés sismiques de ces échantillons sont calculées en tenant compte des caractéristiques pétrologiques, géochimiques et cristallographiques.

Le projet vise également à caractériser la dynamique profonde de la lithosphère en localisant les sources de sismicité près de l'archipel. En ce qui concerne la couverture instrumentale actuelle en stations sismiques, l'archipel de Kerguelen ne bénéficie actuellement que de la station permanente du réseau sismique GEOSCOPE. Ainsi, le déploiement de plusieurs stations sismiques opérant sur les îles de Kerguelen améliorera localement la couverture instrumentale et complètera le réseau sismologique de l'océan Indien.



ARCTIQUE



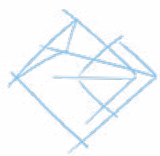
Agnès BALTZER



SUBANTARCTIQUE



Jérôme BASCOU



1244

OPTIMISM-SAT



Observation des processus ayant un impact sur le bilan massique de la glace de mer à partir de mesures in situ - Validation SATEllite

La banquise arctique n'est pas seulement un indicateur du changement climatique, elle est également un acteur majeur du climat. Améliorer nos capacités de prévision constitue donc un enjeu majeur. Les modèles climatiques s'accordent sur le fait que la banquise estivale arctique peut disparaître, mais les observations indiquent que cette disparition se produit à un rythme nettement plus rapide que celui des simulations, malgré les progrès réalisés au cours des dernières années. Il existe également de grandes disparités entre les modèles. Documenter et analyser les processus d'échange (chaleur, eau douce, quantité de mouvement) à l'interface océan-glace-atmosphère dans l'Arctique est donc particulièrement important pour mieux comprendre l'évolution de la banquise, mais aussi pour mieux paramétrer ces échanges afin d'améliorer la capacité de prévision des modèles climatiques. Certains processus ne sont pas encore pris en compte par les modèles climatiques, tels que la capacité de la houle se propageant à partir de la zone marginale de glace (MIZ) à fracturer une banquise de plus en plus mince et fragile et d'affecter ainsi le flux de chaleur océan-glace océan-atmosphère. Peut-être plus que la représentation détaillée des processus, le manque de connaissances précises sur l'état de la banquise (le volume actuel de glace) est considéré comme un obstacle majeur à la prévision précise de son évolution. La mesure précise de l'épaisseur de glace à partir de l'espace est donc une question clé. Bien que s'améliorant constamment, la télédétection de l'épaisseur de glace peine à réduire les incertitudes inhérentes à la méthode, qui est basée sur la mesure du franc-bord (principalement les incertitudes concernant la charge de neige et la densité de la glace). Dans ce contexte, l'acquisition d'observations in situ dans la banquise Arctique est un besoin majeur. Celles-ci sont cruciales non seulement pour analyser et comprendre les processus impliqués, afin d'améliorer leur paramétrisation dans les modèles climatiques, mais restent également essentielles pour la validation des observations satellitaires (pour les missions d'altimétrie radar en bande Ku et de radiométrie en bande L en particulier).

L'acquisition de mesures in situ tout au long de l'année dans de telles régions inhospitalières nécessite des vecteurs autonomes. Nous avons développé une bouée autonome 'Ice-T' (pour «Ice-Thickness») dédiée à l'étude du bilan de masse de glace. La bouée fournit également des mesures de spectres de houle dans la banquise, transmises en temps réel. Ce projet vise à poursuivre l'acquisition d'une série temporelle ininterrompue d'observations initiée en 2011 le long de la dérive transpolaire, entre le Pôle Nord, où la bouée est déployée, et le détroit de Fram et au-delà, la bouée poursuivant souvent sa dérive dans la zone marginale de glace le long du Groenland.

De nouveaux développements technologiques sont envisagés ici : (1) l'inclusion d'un radar miniature pour la mesure directe de la hauteur de neige, paramètre mal connu et source majeure d'erreur pour la télédétection de l'épaisseur de la glace ; (2) En outre, nous prévoyons d'inclure des mesures de salinité dans la glace de mer, en particulier à l'interface neige-glace, observations qui pourraient notamment être importantes pour améliorer les mesures radar de franc-bord en bande Ku, impactées par la présence éventuelle de couche de neige saline. Les observations que nous proposons d'acquies serviront à la fois à valider les observations par satellite et à étudier différents processus à l'interface océan-glace-atmosphère.



ARCTIQUE



Frédéric VIVIER



Les **nouveaux** projets soutenus
en 2020-2021 en
**biologie
humaine**

1199 PAHPA ICE

Etude pluridisciplinaire de l'environnement polaire sur les variations physiologiques, hormonales, psychologiques et cognitives

Ce projet vise à combiner plusieurs domaines disciplinaires pour comprendre l'adaptation humaine à l'environnement hostile. L'idée consiste à mettre en relation les variations physiologiques, cognitives et psychologiques pendant la période d'hivernage, afin de proposer par la suite une intervention adaptée et concrète aux perturbations observées.

Selon la littérature, le principal objectif est de quantifier les variables physiologiques, psychologiques et cognitives dans un environnement hostile pour en décrire l'évolution lors d'un hivernage et pour confirmer l'existence d'un processus de résilience. La compréhension acquise de la variabilité physiologique, psychologique et cognitive durant l'hivernage pourrait nous amener à proposer dans un deuxième temps (à terme) une solution concrète pour améliorer la santé sur base, avec un programme d'activité physique sur base.



ANTARCTIQUE



Aude VILLEMMAIN



SUBANTARCTIQUE



Philippe AZOUVI
Marc SINDRES

1232 COG-IPEV-TAAF

Etude de l'adaptation du fonctionnement cognitif en cours d'hivernage chez les hivernants des Terres Australes et Antarctiques Françaises

Cette étude a pour objectif l'analyse de l'adaptation du fonctionnement cognitif en cours d'hivernage chez des hivernants dans les trois districts Australs : Crozet, Kerguelen et Amsterdam, des Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF).

Au cours de la période d'hivernage, de mars à novembre, les hivernants sont soumis à des conditions d'environnement extrême, qui peuvent être à l'origine de difficultés d'adaptation bien étudiées sur le plan psychologique c'est-à-dire essentiellement affectif : anxiété, troubles de l'humeur et/ou du comportement).

En revanche, les éventuelles difficultés d'adaptation cognitives (c'est-à-dire essentiellement qui concernent les capacités intellectuelles de gestion et de traitement de l'information, de communication, de planification et d'exécution) n'ont pas été étudiées au moyen des outils d'évaluation actuels.

L'étude concerne une population de Volontaires du Service Civique et d'Agents de la Réserve Naturelle chez lesquels les paramètres de base (test, ligne de base) seront recueillis à terre lors de l'OP4 année N. Le retest (valeurs observées en cours d'hivernage) sera effectué à l'occasion de l'OP2 année N+1. Un effectif de 30 sujets est attendu.

Chaque sujet sera son propre témoin. Les résultats de l'étude seront communiqués aux participants qui le souhaiteront.

Cette étude, dont les résultats sont extrapolables à de nombreuses situations d'isolement notamment en milieu professionnel, doit permettre de mettre en place des outils de détection précoce des alertes et d'accompagnement des hivernants à risque élevé de constituer un Syndrome mental d'hivernage, ainsi que d'actualiser les critères de sélection des hivernants afin de minimiser ce risque.

Les nouveaux projets soutenus en 2020-2021 en Science de l'Homme et de la société

1237

HABIT-ANT ?

**Habiter l'Antarctique ? Étude préliminaire :
analyse anthropologique et recherche-action participative**

Le projet tend à étudier la faisabilité d'une recherche pluri et interdisciplinaire au cœur des activités polaires dans les Terres et mers australes et antarctiques. Il souhaite faire dialoguer les sciences de l'Environnement, l'Anthropologie générale et la Recherche Action Participation autour de la question "Comment sont habités les espaces et les lieux protégés ?"

L'enjeu de l'étude pilote HABIT-ANT ?, qui constitue la première phase de ce projet, a pour objectif de questionner la notion « habitat » en Antarctique. Une question qui se construit notamment sur un paradoxe important qui trouve naturellement sa place dans les préoccupations contemporaines qui entourent l'Antarctique : être physiquement présent dans un espace est une expérience unique et irremplaçable, et par ailleurs, faire exister un lieu peut advenir bien autrement, par la pensée, le souvenir, l'imagination ou l'intuition.

L'étude pilote HABIT-ANT ? sera déployée en Antarctique de l'Est sous la forme d'une exploration anthropologique centrée sur différents sites et présentant une présence humaine passée et/ou actuelle.

A cette occasion, des expériences de Recherche-Action-Participative seront menées à la fois sur le site et loin de l'Antarctique, impliquant différentes parties prenantes impliquées dans l'Antarctique à travers leur travail ou leur intérêt personnel.



Le projet a pour objectif de permettre la première exploration anthropologique jamais réalisée sur une base antarctique française.

Le deuxième résultat du pilote attendu est la création d'un groupe d'étude interdisciplinaire, fondé sur les valeurs du Système du Traité de l'Antarctique, incluant différentes parties prenantes de l'Antarctique, et qui puisse se saisir de la question de recherche "Comment les espaces et lieux protégés ou à protéger sont-ils habités ?". Une des hypothèses de la recherche est que la singularité de l'Antarctique qui impose un traitement particulier permettra de nourrir la réflexion sur d'autres sites confrontés à des enjeux similaires.



Emmanuelle SULTAN

1238

ESBA

Ethnographie d'une base scientifique en Antarctique

Le projet est centré sur les processus de structuration de la vie sociale et sur la constitution d'une culture spécifique, celle d'une microsociété relativement isolée d'acteurs. Il cherche à définir les formes de socialité et de culture engendrées, c'est-à-dire la nature des relations que les individus tissent entre eux, dans une situation si particulière. Ce projet pluridisciplinaire mêle les compétences de l'anthropologie, de l'histoire, de la psychologie cognitive et des sciences de l'information et de la communication. Son originalité est de chercher à analyser la manière de « faire société » pour des acteurs en nombre restreint et relativement isolés du reste du monde. Dans le cadre de la perception de l'espace et du temps bien particulière impliquée par de rares communications avec l'extérieur, et des communications probablement rapidement ritualisées entre ces acteurs, le groupe de ces derniers construit progressivement son identité à travers un ensemble de rituels, dont les rites concernant la commensalité ne sont pas les moindres.

A cette fin, nous étudierons de manière très concrète divers aspects des situations quotidiennes : périodes des repas, moments festifs, contacts épisodiques avec les collègues, les amis et la famille qui donnent lieu à des postures et à des communications dont les formes et les contenus présentent d'importantes spécificités. Ces dernières impactent les perceptions du temps et de l'espace de la part des acteurs, ainsi que leurs relations de pouvoir autres que celles de la hiérarchie institutionnalisée. Seule une ethnographie fine permettra de montrer si ces acteurs « font » société et sous quelle forme, ainsi que l'éventuel devenir d'une telle société après la mission.

Le projet sera mis en œuvre sur la base de Dumont d'Urville et des îles Kerguelen. La méthodologie employée sera celle de l'observation participante in situ d'un chercheur durant 2 mois en début de campagne et 1 mois en fin de campagne durant les 2 premières années, la troisième année sera consacrée à la rédaction du rapport de recherche.

Les applications concrètes de cette recherche seront de deux ordres :

- D'une part, nous souhaitons apporter à l'IPEV une contribution en lui fournissant des éléments détaillés sur la vie quotidienne et les processus de construction identitaire qui se tissent dans cette configuration particulière de façon à mieux comprendre ces modes de vie, à mieux anticiper ou résoudre certains problèmes liés à la cohabitation de personnes issues de milieux sociaux et culturels différents ;

- D'autre part les résultats de cette recherche pourraient toucher l'organisation de vols spatiaux de longue durée appelés à se développer à l'avenir, comme celle d'explorations sous-marines à de grandes profondeurs menées par des petits groupes, et pour de courtes périodes, au sein de caissons pressurisés à cet effet, ou encore des situations de cohabitations subies, comme dans le cas des déplacements de populations, camps de réfugiés, ou tout simplement dans le cas de cohabitation de groupes d'origines diverses dans les grands centres urbains etc.

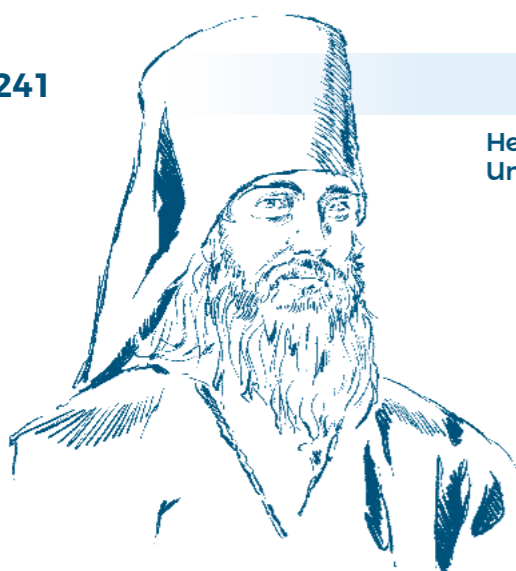
Au-delà des problèmes proprement techniques posés par ces types d'expériences, ce sont d'importants problèmes humains qui se posent avec acuité à ces occasions.



Isabelle BIANQUIS



1241



HERMAN

Herman d'Alaska.
Un saint au coeur de multiples revendications

Ce projet de recherche s'inscrit dans la continuité, tout en le développant, du précédent projet IPEV « Christianisme orthodoxe et autochtones en Alaska et Tchoukotka contemporaines » (OCIP, 2015-2018). Il a pour but de documenter ethnographiquement et analyser anthropologiquement la façon dont certains acteurs orthodoxes à différentes échelles (locales, nationales, transnationales) revendiquent la figure de Saint Herman d'Alaska. Le moine Herman (1751 ou 1760-1836 ou 1837) était l'un des premiers missionnaires orthodoxes russes envoyés en Alaska en 1794 par l'Impératrice Catherine II de Russie. Canonisé en 1970, Saint Herman est une figure centrale du christianisme orthodoxe alaskien et américain : il est considéré comme le saint patron des chrétiens orthodoxes d'Amérique et le protecteur des autochtones d'Alaska. Récemment, un intérêt nouveau pour Herman a émergé en Russie, où il est présenté comme le « baptiseur », incarnant le rôle missionnaire de l'Eglise Orthodoxe Russe. Ainsi, Herman est un saint profondément

ancré localement, en Alaska, mais il comporte également une dimension internationale. Afin de cerner l'ensemble de ces aspects, la recherche aura lieu en Alaska et en Russie. Un financement est sollicité pour deux terrains (à Kodiak et en Carélie) ; un troisième terrain bénéficiera d'une autre source de financement. La recherche sera menée par deux anthropologues avec une expertise et une expérience de terrain complémentaire : M.-A. Salabelle et V. Vaté. Tout d'abord, en août 2020, Salabelle et Vaté réaliseront une étude de la célébration du 50e anniversaire de la canonisation de Saint Herman pendant le pèlerinage qui lui est consacré et qui a lieu tous les ans dans la région de Kodiak, du 7 au 9 août. La recherche en Russie aura pour but d'analyser la façon dont l'Eglise Orthodoxe Russe intègre l'histoire d'Herman d'Alaska dans ses pratiques de vénération, en particulier en construisant des églises et des chapelles dédiées au saint. Pour ce volet, deux terrains ont été identifiés : Kadom, dans la région de Riazan (en mars 2021) - où Saint Herman est né et a grandi - et le monastère de Valaam en Carélie (en août 2021) - où Saint Herman était moine avant d'être envoyé en Alaska. Salabelle et Vaté réaliseront ensemble le terrain à Valaam. Le terrain de V. Vaté dans la région de Riazan s'inscrira dans le cadre du projet franco-russe « Marquer l'espace par le religieux » (2019-2021, FMSH/RFBR). Les résultats des trois terrains seront intégrés dans un ouvrage sur lequel Vaté et Salabelle travaillent actuellement, intitulé pour le moment L'héritage contesté de Herman.



ARCTIQUE



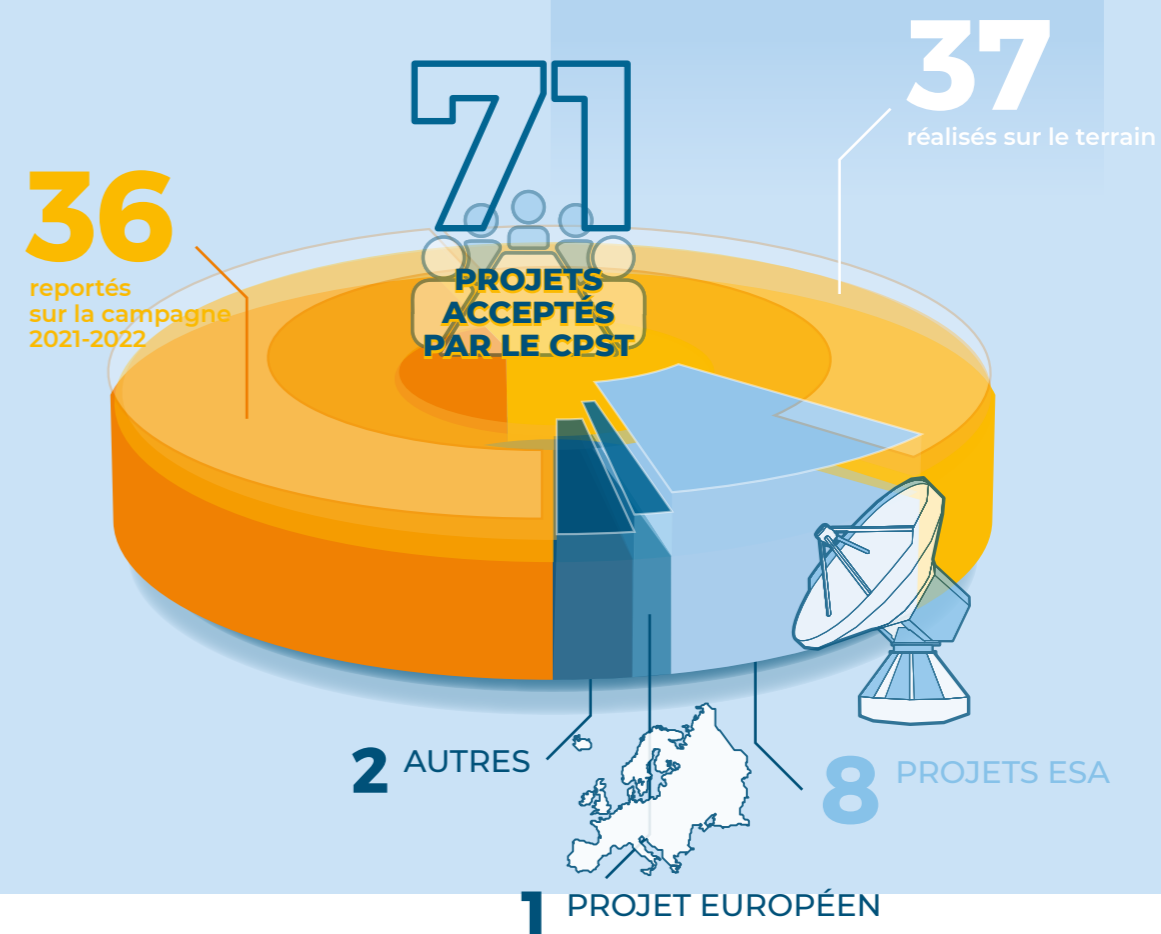
Virginie VATÉ-KLEIN



L'ENSEMBLE DES
PROJETS
Scientifiques

82

**PROJETS
SCIENTIFIQUES SOUTENUS
PAR L'INSTITUT POLAIRE FRANÇAIS**



ENSEMBLE DES PROJETS SOUTENUS EN ARCTIQUE

SCIENCE DE LA VIE

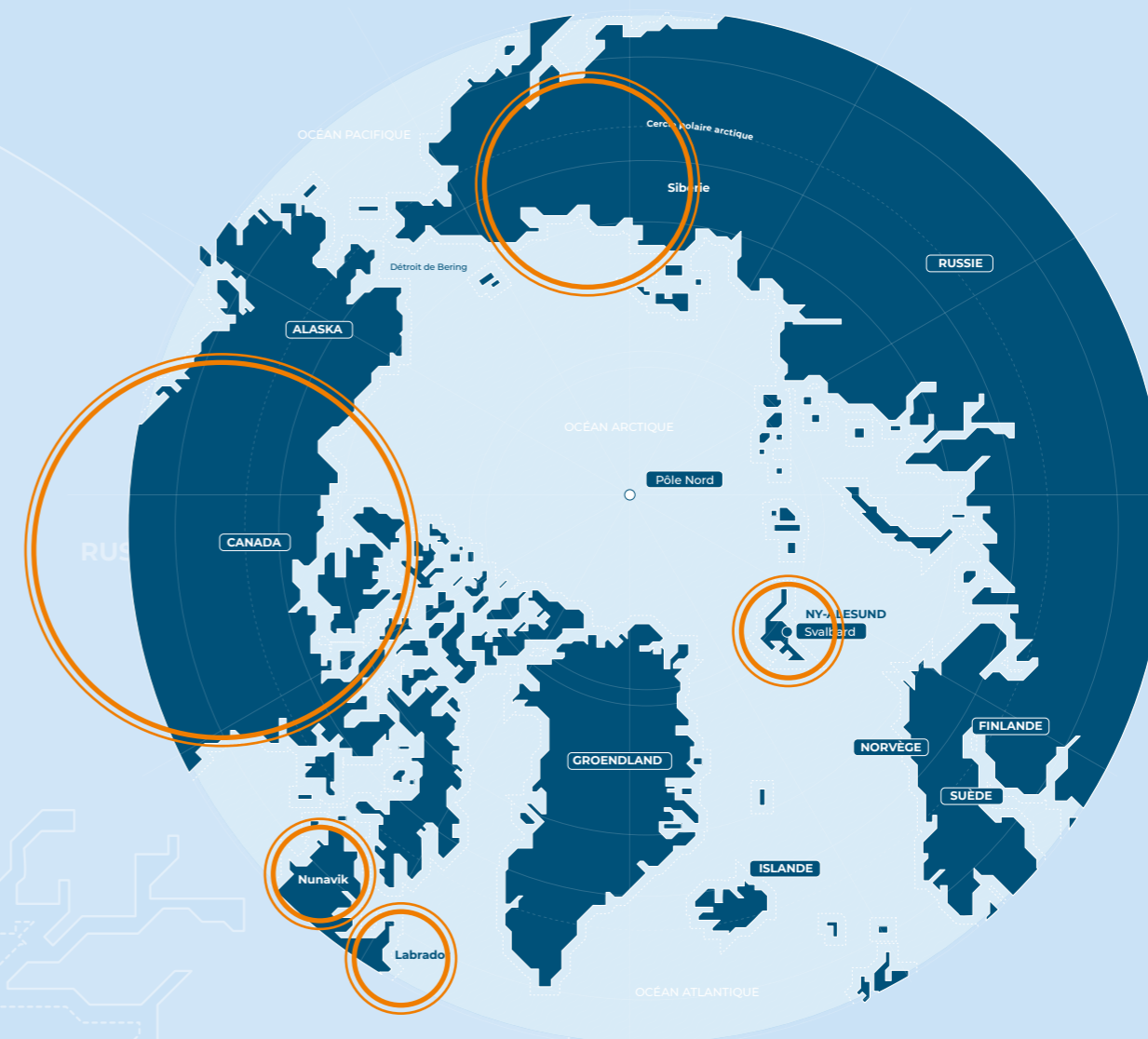
- 330 ORNITHO-ENDOCRINO** *Conséquences physiologiques et démographiques de l'exposition aux contaminants chez des oiseaux de mer de l'Arctique*
- 333 PARASITO ARCTIQUE** *Interactions hôte-parasite et démographie en contexte spatialisé : dispersion et interactions locales chez les oiseaux marins arctiques*
- 388 ADACLIM** *Adaptations des oiseaux marins de l'Arctique aux contraintes environnementales dans le contexte des changements climatiques*
- 1036 INTERACTIONS** *Impacts directs et indirects des différentes interactions parasite-prédateur-proie sur la dynamique cyclique d'une communauté de vertébrés terrestres arctiques soumise à des changements climatiques*
- 1190 MAD FOOD 2** *Devenir de la matière détritique issue des macroalgues dans les écosystèmes polaires côtiers. Phase 2*
- 1192 MICROLIFE 2** *Micro-organismes vivant dans l'Arctique*
- 1218 HyperGeese** *Hyper-abondance des oies arctiques et le déclin des limicoles dans l'Arctique canadien, un test empirique*
- 1233 ICAR** *Impacts des changements globaux sur les communautés de rongeurs arctique*
- 1240 Ny-Ålesund-Plankton** *Étude des réponses de la communauté planctonique de Ny-Ålesund à la "brownification" en utilisant les données haute fréquence de capteurs autonomes et par des mesures conventionnelles lors d'une expérience de mésocosmes in situ*

SCIENCE DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

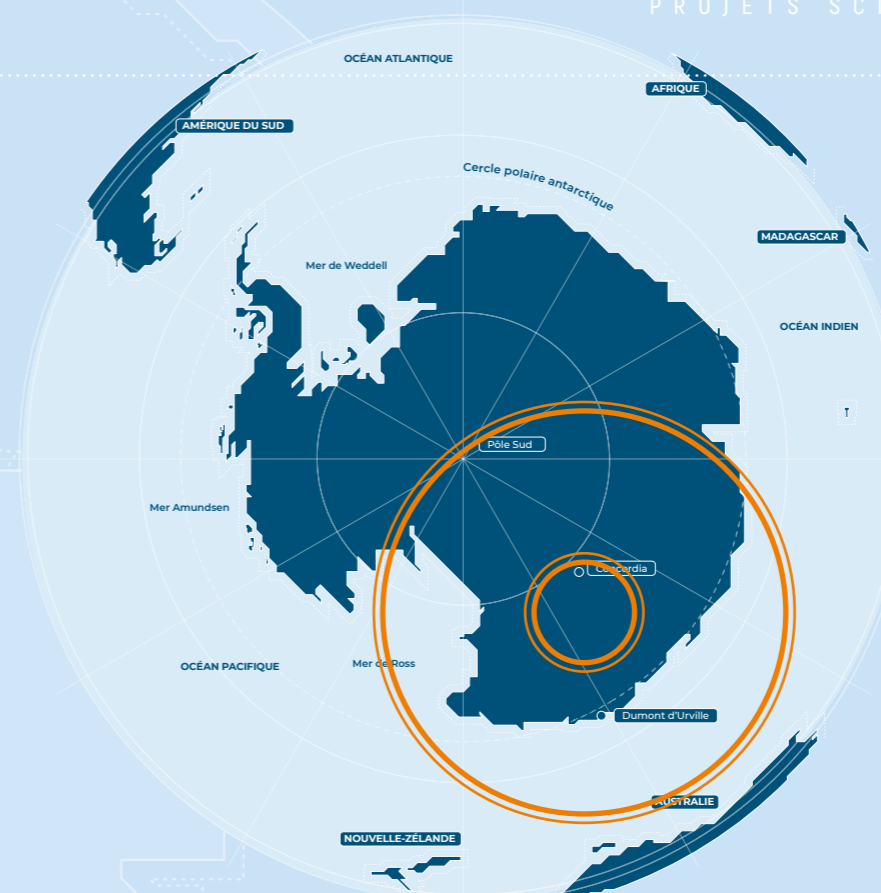
- 1026 POLARLIS 3** *Polarisation de la raie rouge thermosphérique au Svalbard*
- 1042 ESCAPE-Arctic 3** *Rétroactions Ecosystèmes-Neige-Climat-Pergélisol - 3*
- 1108 ALSI** *Austre Lovénbreen - Neige et glace*
- 1126 ARCSNOW-2** *Interactions à long terme entre la neige et l'atmosphère dans l'Arctique - 2*
- 1180 EGRIP-France** *Forage de glace au Groenland EGRIP - France*
- 1206 INTAROS-SVALBARD** *Contribuer à un système d'observation intégré de l'Arctique autour du Svalbard*
- 1215 ALPACA** *Analyse de la pollution de l'air hivernal en Alaska et chimie-climat en Arctique*
- 1223 KONBHAS** *Nouveaux habitats benthiques du Kongsfjorden*
- 1224 (MPC)2** *Caractérisation des processus microphysiques des nuages en phase mixte en Arctique central*
- 1227 PIM** *Participation de l'IAOOS à MOSAIC*
- 1244 OPTIMISM-SAT** *Observation des processus ayant un impact sur le bilan massique de la glace de mer à partir de mesures in situ - Validation SATellite*

SCIENCE DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ

- 1038 PALAEOICSI** *Étudier les conséquences biologiques du contact avec la population et les changements de mode de vie qui en résultent dans le nord-est de la Sibérie : Une approche archéologique, paléogénomique, épiprotéomique et microbienne*
- 1080 ENCHAINEC** *Changements environnementaux et activité humaine dans le nord-est du Canada (Nunavik et Labrador) au cours du dernier millénaire*
- 1127 BRISK's OBS ENV** *OBServatoires pour rapprocher les connaissances autochtones et scientifiques sur les changements environnementaux dans l'Arctique : adaptation et vulnérabilités de l'environnement et des sociétés connexes*
- 1148 DeSiGN** *Géomorphologie dynamique de pente et vulnérabilité au Nunavik, Canada*
- 1213 IMob-Ed** *Mobilité Inuit et éducation*
- 1217 palethnoAK** *Approche paléolithologique des chasseurs-cueilleurs préhistoriques de la forêt boréale en Alaska*
- 1241 HERMAN** *Herman d'Alaska. Un saint au coeur de multiples revendications*



ENSEMBLE DES PROJETS SOUTENUS EN ANTARCTIQUE



SCIENCE DE LA VIE

- 1091 I'AMMER** *Les manchots Adélie bioplateformes de l'environnement marin*
- 1182 ASSET** *Les phoques de l'Antarctique et l'environnement des glaces de mer (ASSET)*

SCIENCE DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

- 411 GLACIOCLIM-SAMBA** *Les GLACiers une Observation du CLIMat, volet Antarctique*
- 414 CESOA** *Etude du cycle atmosphérique du soufre en relation avec le climat aux hautes latitudes Sud (CESOA)*
- 694 SURVOSTRAL** *SURVeillance de l'Océan auSTRAL*
- 910 HAMSTRAD** *Radiomètre micro-onde pour sonder la vapeur d'eau (H2O) et la température troposphérique au-dessus du Dôme C (Antarctique)*
- 1013 CALVA** *Données in situ pour la calibration et la validation de modèles météorologiques et de climat et la télédétection satellitale, depuis la côte de Terre Adélie jusqu'au Dôme C*
- 1053 DACOTA** *Dynamique des glaciers côtiers et rôle sur le bilan de masse global de la calotte glaciaire de l'Antarctique oriental*
- 1066 ASTEP+** *ASTEP+ : Télescope antarctique de photométrie australe*
- 1110 NIVO** *Etude de l'évolution des propriétés de la neige dans le changement climatique en Antarctique*
- 1112 CHINSTRAP** *Projet de recherche continue en haute altitude sur les spectres de neutrons pour les radiations terrestres en Antarctique*
- 1169 EAIIST** *Traversée internationale de la calotte glaciaire de l'Antarctique de l'Est*
- 1177 CAPOXI 35-75** *Capacité oxydante de l'atmosphère 35-75 °S*
- 1202 BE-OI** *Beyond EPICA : Oldest Ice, phase de reconnaissance*
- 1203 ARCHIVE EPICA** *Gestion de la carotte de glace EPICA-DC entreposée à Concordia*
- 1214 SEIS-ADELICE** *Monitoring sismologique de la dynamique glaciaire en Terre Adélie, Est-Antarctique*

SCIENCE DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ

- 1237 HABIT-ANT ?** *Habiter l'Antarctique ? Étude préliminaire : analyse anthropologique et recherche-action participative*
- 1238 ESBA** *Ethnographie d'une base scientifique en Antarctique*

BIOLOGIE HUMAINE

- 1199 PAHPA ICE** *Etude pluridisciplinaire de l'environnement polaire sur les variations physiologiques, hormonales, psychologiques et cognitives*
- 1220 SLEEPcount** *Sommeil et perturbations neurocognitives : Contre-mesures et outils d'évaluation innovants en conditions extrêmes polaires*

ESA

- 991701 ANTARCV** *Altérations du volume total de globules rouges et du volume plasmatique lors d'un confinement d'une année en Antarctique : effet de l'hypoxie*
- 991706 MINDFUL-ICE** *L'effet de la disponibilité à la pleine conscience dans un environnement isolé et confiné*
- 991708 CHOICE III** *Conséquences du confinement à long terme et de l'hypoxie hypobarique sur l'immunité dans l'environnement de Concordia en Antarctique : Tirer les leçons de la vulnérabilité de l'adaptation au profit de l'exploration spatiale.*
- 991720 SWICE** *Bien-être sexuel et sécurité sexuelle dans des conditions d'isolement et le confinement*
- 991723 HINE** *Exercices hypobariques intermittents normoxiques*
- 991725 ICELAND-TWO** *Une contre-mesure pour les effets des changements immunitaires et microbiologiques dans les environnements à faible diversité d'antigènes*

AUTRE

- 990000 BIOMED**
- 990001 MICERA**

UNIVERS

- 990020 Beyond EPICA**

ENSEMBLE DES PROJETS SOUTENUS EN ANTARCTIQUE SUBANTARCTIQUE



SCIENCE DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

133	SISMOLOGIE/OBS	Antarctique, Subantarctique	<i>GEOSCOPE - EOST : Observatoire Sismologique Global</i>
139	GEOMAGNETISM/OBS	Antarctique, Subantarctique	<i>BCMT-EOST: Les 5 observatoires magnétiques français des Terres Australes et d'Antarctique (AMS, CZT, DMC, DRV & PAF)</i>
209	NDACC Antarctica	Antarctique, Subantarctique	<i>NDACC Antarctica</i>
227	RAYCO	Antarctique, Subantarctique	<i>Observation de la composante nucléonique du rayonnement cosmique</i>
312	SuperDARN KER	Subantarctique	<i>SuperDARN Kerguelen</i>
416	SNO-AMS / ICOS-France	Subantarctique	<i>Evolution des concentrations des gaz à effet de serre à l'île d'Amsterdam</i>
688	NIVMER	Antarctique, Subantarctique	<i>NIVEau de la MER</i>
1028	GMOSTRAL 3	Antarctique, Subantarctique	<i>Observations planétaires du mercure atmosphérique : contributions et études des processus en régions sub-antarctique et en Antarctique</i>
1077	TALISKER	Subantarctique	<i>Transferts de fluides et de magmas à travers la lithosphère de Kerguelen</i>
1133	WINDSOC	Subantarctique	<i>Les vents d'ouest et le puits de CO₂ de l'océan Austral</i>
1165	AERONET	Subantarctique	<i>Surveillance des aérosols à l'aide d'un photomètre solaire sur l'île d'Amsterdam (station AERONET/PHOTONS)</i>
1200	EnviKer	Subantarctique	<i>Caractérisation et suivi des environnements et paléo-environnements des Kerguelen au moyen des amibes à thèques</i>
1205	ADELISE	Antarctique, Subantarctique	<i>Mieux contraindre l'origine de l'accumulation en surface et l'évolution climatique récente en Terre Adélie via l'apport des isotopes de l'eau (ADELISE)</i>
1239	LISISKER	Subantarctique	<i>Etude des structures de la lithosphère et de la sismicité de Kerguelen</i>

BIOLOGIE HUMAINE

1232	COG-IPEV-TAAF	Subantarctique	<i>Etude de l'adaptation du fonctionnement cognitif en cours d'hivernage chez les hivernants des Terres Australes et Antarctiques Françaises</i>
-------------	----------------------	----------------	--

SCIENCE DE LA VIE

109	ORNITHOECO	Antarctique, Subantarctique	<i>Oiseaux et mammifères marins sentinelles des changements globaux dans l'océan austral</i>
119	ECONERGY	Subantarctique	<i>Contraintes liées au cycle de vie à terre des manchots : adaptations énergétiques et compromis évolutifs (ECONERGIE)</i>
131	PHYSIONERGY	Subantarctique	<i>Contraintes Energétiques chez les manchots : ajustements physiologiques, Bioénergétiques et moléculaires</i>
136	SUBANTECO	Subantarctique	<i>Changements climatiques, actions anthropiques et biodiversité des écosystèmes terrestres subantarctiques</i>
137	ECOPHY - ANTAVIA	Antarctique, Subantarctique	<i>Stratégies adaptatives et dynamique spatio-temporelle des populations de prédateurs marins face aux changements rapides de leur environnement</i>
354	ETHOTAAF	Subantarctique	<i>Ecologie comportementale des oiseaux marins subantarctiques</i>
394	OISEAUX PLONGEURS	Subantarctique	<i>Stratégie Énergétique des Oiseaux Plongeurs et Variabilité Physique et Trophique de l'Océan Austral</i>
1044	PROTEKER	Subantarctique	<i>Impact du changement global sur les habitats marins côtiers des Iles Kerguelen. Etablissement d'une ligne de base pour le suivi écologique et génétique, la protection et la conservation</i>
1151	ECOPATH	Subantarctique	<i>Circulation d'agents infectieux en sub-Antarctique dans les populations de vertébrés coloniaux : surveillance, compréhension des processus et implications pour la gestion</i>
1201	CYCLELEPH	Subantarctique	<i>Cycle de vie des éléphants de mer austraux : adaptations énergétiques, physiologiques et comportementales aux contraintes environnementales</i>





RETROUVEZ-NOUS SUR



Institut polaire français Paul-Émile Victor

www.institut-polaire.fr



Technopôle Brest-Iroise CS 60 075
29280 Plouzané • France