UN LABO FLOTTANT EN ANTARCTIQUE

L'océan Austral, qui entoure le continent blanc, est le plus grand puits de carbone de la planète. Mais comment fonctionne-t-il ? Et pendant combien de temps encore jouera-t-il son rôle de rempart contre le réchauffement climatique? Trois mois durant, des scientifiques ont navigué au-delà du 50e parallèle Sud pour étudier ces mystères. Notre reporter s'est joint à eux.

PAR JEAN-FRANÇOIS LAGROT (TEXTE ET PHOTOS)

A l'approche des îles Sandwich du Sud, par plus de 57° 45' de latitude Sud, le brise-glace affrété par l'Institut polaire suisse croise un bloc tabulaire à la dérive.

DES KERGUELEN À BOUVET, L'*AKADEMIK TRYOSHNIKOV* A TUTOYÉ LES TERRES LES PLUS EXTRÊMES DU GLOBE

Inhospitalière, déserte, l'île norvégienne de Bouvet, dans les cinquantièmes hurlants, est un confetti volcanique de 49 km² recouvert à 95 % d'une calotte de glace. Pour les chercheurs de l'expédition ACE, c'est l'ultime étape avant la remontée vers le Cap.

POUR LES MANCHOTS ROYAUX, C'EST LA SAISON DE LA COUVAISON

Dans la baie de Saint Andrews, en Georgie du Sud, la Hollandaise Elisabeth Biersma (en bas), spécialisée dans l'étude de la biodiversité en milieu antarctique, prélève des larves d'acariens à proximité des manchots royaux adultes qui couvent leur œuf. Quasiment exterminée au début du XX^{e} siècle pour son huile et ses plumes, la population ailée de l'archipel a retrouvé sa vigueur : plus de 450 000 couples vivraient ici.

Grytviken (en haut), siège du gouvernement du territoire britannique d'outre-mer de Géorgie du Sud, était jadis une station baleinière. Aujourd'hui, le village ne compte qu'une vingtaine de résidents temporaires, dont des scientifiques chargés d'étudier ce sanctuaire. A une heure de marche de là, la baie de Maiviken (ci-contre), est colonisée par des troupeaux de phoques et d'éléphants de mer.

Punta Arenas, Patagonie chilienne. L'expédition entame le derniers tiers de sa circumnavigation de l'Antarctique qui la ramènera au Cap.

Dernier jour du mois de février 2017. L'été austral tire à sa fin. L'*Akademik Tryoshnikov* a quitté le Chili depuis trois jours. Le brise-glace russe, affrété par l'Institut polaire suisse, retourne dans les eaux polaires sous les cinquantièmes hurlants. Depuis leur départ du Cap, le 20 décembre, les chercheurs de l'expédition scientifique ACE (Antarctic Circumnavigation Expedition) ont déjà effectué les deux tiers de leur périple autour du continent antarctique (voir notre carte), foulant le sol de quelques-uns des archipels et terres les plus préservés au monde : Marion, Crozet, Kerguelen, Balleny, Scott, Pierre 1er, Diego Ramirez... A présent, pour la relève scientifique embarquée à Punta Arenas, il s'agit de boucler ce grand tour du continent blanc par l'Atlantique Sud et les îles subantarctiques qui jalonnent la remontée vers l'Afrique australe. Objectif de cette mission inédite de trois mois, qui aura mobilisé 150 chercheurs originaires de dix-huit pays : mieux comprendre l'influence du changement climatique sur le continent blanc. Et, surtout, la façon dont le précieux océan Austral, qui couvre 25 % de la surface des mers et absorbe 40 % de nos émissions carboniques, agit sur le climat et sur la régulation des effets du réchauffement. A bord de l'*Akademik Tryoshnikov,* les scientifiques se livrent à l'analyse des vents, des vagues, des courants, de la glace ou des précipitations, dans l'intention de retracer les évolutions du climat antarctique et d'élaborer des modèles de prévision. Il s'agit aussi d'approfondir la connaissance du cycle du carbone dans cette zone afin de mieux saisir le fonctionnement de cette pompe naturelle qu'est l'océan.

A l'arrière du navire de 134 mètres de long balayé par le vent, Alexander Haumann largue une sonde à la mer. Il cherche à comprendre pourquoi l'océan Austral est de moins en moins salé. Océanologue à l'Institut fédéral de technologie de Zurich, il collabore à plusieurs des vingt-deux projets retenus pour cette expédition scientifique. Sitôt sa sonde lancée, luttant contre les bourrasques glacées, Alexander regagne son labo. Les yeux rivés sur l'écran de son ordinateur, il observe la température de l'eau chuter de 6,3 °C en surface à 1 °C passés les soixante-cinq mètres de profondeur. Il aidera ensuite la climatologue américaine d'origine russe Maria Tsukernik, alias Masha, à lâcher un gros ballon gonflé à l'hélium doté d'une sonde chargée d'enregistrer, entre autres, la température et l'humidité durant son ascension vers le firmament. De l'autre côté de la cloison, une armada d'océanologues analyse les échantillons d'eau prélevés ce matin par leur «rosette», un appareil comportant vingt-quatre tubes qu'ils ont envoyé, par paliers, jusqu'à 1 500 mètres de fond.

L'*Akademik Tryoshnikov* est une formidable ruche scientifique. Des laboratoires ont été disposés dans chaque recoin du navire. Même la proue a été aménagée. On y a arrimé six conteneurs, qui sont autant de concentrés de technologie, équipés d'appareils de mesure destinés à échantillonner en continu l'atmosphère et l'océan. Partout, pour passer d'un labo à l'autre, il faut enjamber des tuyaux de pompe.

La température et la conductivité de l'eau, les traces de métaux, les propriétés optiques de l'océan ; tous ces paramètres sont scrutés puis enregistrés dans une grande banque de données qui seront traitées au cours des deux années à venir et seront rendues publiques à partir de •••

EN TROIS MOIS DE NAVIGATION AUTOUR DU PÔLE SUD, LE BRISE-GLACE A PARCOURU 33 565 KM

LE NAVIRE EST UNE RUCHE DONT CHAQUE RECOIN A ÉTÉ AMÉNAGÉ POUR LES CHERCHEURS

1

2

3

4

5

Menée par David Walton (2), la première expédition de l'Institut polaire suisse a permis de faire travailler de manière concertée des scientifiques issus de domaines divers. A chaque projet, une étiquette posée sur cette carte de l'archipel de Georgie du Sud (1). A bord du navire bourré d'équipements (3), ils ont sondé l'océan pour prélever de l'eau à différentes profondeurs en vue d'analyser sa salinité (4) ou mesuré sa turbidité (clarté de l'eau) (5) afin de déduire sa densité en chlorophylle A, principal pigment du phytoplancton.

L'un des deux helicoptères du navire s'apprête à se poser au sommet d'un immense iceberg de 60 mètres de haut.

LES VENTS AUTANT QUE LES COURANTS CONTRIBUENT À LA RÉSILIENCE DE L'ANTARCTIQUE

●●● 2019. L'atmosphère et les terres insulaires font l'objet d'analyses tout aussi approfondies. «L'intérêt de cette mission pluridisciplinaire réside dans le caractère global et concerté des recherches, explique le Britannique David Walton, directeur scientifique de l'expédition. Les océanologues communiquent immédiatement leurs résultats aux climatologues, et réciproquement. Sur le terrain, les chercheurs venus de différents horizons s'entraident et effectuent des prélèvements les uns pour les autres.» Car, en Antarctique, tout est lié : une ceinture de courants océaniques (ACC, pour Antarctic Circumpolar Current) et une couronne de vents puissants protègent la zone, relativement épargnée. C'est ensemble qu'elles contribuent à réduire le réchauffement climatique.

L'Australienne Patti Virtue, de l'Australian Antarctic Division, immerge ses nasses, semblables à de grands filets à papillons. A la pêche au phytoplancton. Ce sont les extraordinaires capacités de photosynthèse de ces micro-organismes, au centre de toutes les attentions, qui permettent au dioxyde de carbone contenu dans l'atmosphère d'être transformé en carbone organique, avant qu'il ne se retrouve dans la chaîne alimentaire, puis au fond de l'océan. Ce qui pose au passage une question cruciale : comment s'adapte ici ce fabuleux mécanisme, alors que le fer et la lumière, essentiels à la photosynthèse, font défaut dans l'océan Austral, largement recouvert par la banquise en hiver ? Hélas, dans ses microscopes, Patti n'observe pas que des diatomées ou du krill : très souvent, elle identifie des microfibres plastiques, ces minuscules particules issues de nos détritus ou de filets de pêche !

Dans la soute de l'*Akademik Tryoshnikov* sont classés, répertoriés puis conservés dans l'éthanol, tous les échantillons extraits du benthos (terme qui désigne l'ensemble des organismes vivant à proximité des fonds marins) : coraux mous et durs, d'échinodermes (holothuries, étoiles de mer, oursins…), mais aussi des spécimens de poissons. Rachel Downey, chercheuse anglaise basée à l'Université nationale australienne, fait partie d'une équipe chargée d'étudier la capacité des espèces benthiques à piéger et stocker le CO_2. La scientifique exhibe ses protégées : des éponges. Comment celles-ci colonisent-elles certaines zones ? Que devient à leur mort le carbone qu'elles contiennent ? Début 2000, les scientifiques pensaient que la zone australe était arrivée à saturation de CO_2. Sa concentration était plus importante dans l'atmosphère que dans l'océan, signe que les eaux ne pouvaient plus fixer et dissoudre le carbone. Mais, en 2015, une étude internationale menée dans la région a fait souffler l'espoir : les capacités d'absorption de l'océan austral s'étaient améliorées, lui permettant de rejouer son rôle de puits de carbone. Les raisons : des eaux de surface refroidies dans le secteur Pacifique de l'océan Austral (les eaux froides captent en effet plus de carbone) et des courants océaniques ●●●

A l'écart de la circulation maritime, l'île Bouvet fait partie des terres les plus isolées au monde.

LE TRÉSOR : UNE FASCINANTE MOISSON DE COQUILLAGES ET DE CORAUX

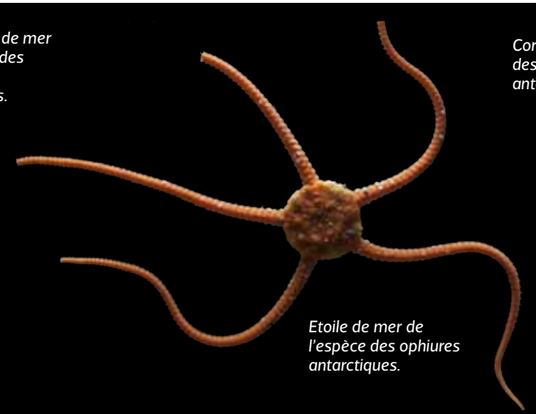
L'inhospitalier océan Austral demeure la zone plus méconnue du globe. Cette récolte, réalisée en un coup de filet par l'équipe de David Barnes, du British Antarctic Survey, servira à étudier la part jouée par ces organismes marins dans la séquestration du CO_2 atmosphérique.

Oursin de l'espèce des échinoïdes antarctiques.

Araignée de mer de l'espèce des pycnogonides antarctiques.

Huître de l'espèce des ostreodidas antarctiques.

Concombre de mer de l'espèce des holothuries antarctiques.



Etoile de mer de l'espèce des ophiures antarctiques.

Corail mou de l'espèce des octocoraux antarctiques.

SOUS CES LATITUDES, L'AIR EST ENCORE PLUS PUR QUE CELUI D'UNE CHAMBRE STÉRILE

Tant pis pour les Sandwich du Sud et leur mont Belinda, coiffé de nuages ! A cause du ressac, l'expédition ne pourra pas mettre pied à terre sur ces îles volcaniques inhabitées.

••• qui avaient changé de sens de circulation au niveau de l'Atlantique. Les organismes marins capteraient donc d'avantage aujourd'hui de ce carbone, qui est essentiel à leur croissance. Et c'est donc pour mesurer ce phénomène que les chercheurs qui travaillent, comme Rachel Downey, sous la direction du Britannique David Barnes, étudient les squelettes des espèces à durée de vie longue, tels les coraux durs et les coquillages bivalves. Les stries présentes à la surface mais aussi à l'intérieur de leur coquille, un peu comme celles d'un tronc d'arbre, donnent une idée de la croissance – et donc de la quantité de carbone piégé – au fil des ans. C'est en étudiant les collections rapportées par l'explorateur polaire britannique Robert Scott au début du XX[e] siècle que David Barnes a eu l'idée de les comparer avec des échantillons récents – prélevés un siècle plus tard. Une fois identifiées les espèces qui témoignent le mieux de la captation de carbone, on pourra suivre l'évolution de celle-ci autour de l'Antarctique.

Soudain, branle-bas de combat. Alors que L'*Akademik Tryoshnikov* s'engage dans les eaux de l'archipel de Géorgie du Sud, seules terres habitées croisées durant cette dernière partie de l'expédition, une dizaine de baleines bleues repérées grâce à des micros immergés tous les trente milles nautiques lui souhaitent la bienvenue. C'est bon signe. Elles avaient disparu des environs depuis longtemps : la possession britannique était autrefois un haut lieu de la pêche aux cétacés... La dernière station baleinière, celle de Grytviken, cessa toute activité en décembre 1965, la ressource s'étant épuisée. Les temps changent. Aujourd'hui, pour aller à terre, on doit se plier à de drastiques mesures de biosécurité destinées à éviter l'importation accidentelle d'espèces exogènes, animales ou végétales. Chaque repli de sac à dos, chaque «scratch» de veste est nettoyé, aspiré, les semelles de bottes méticuleusement brossées puis immergées dans un pédiluve avant de quitter le navire. Mais, pour l'heure, la météo contrarie les plans. Depuis deux jours, la tempête empêche tout débarquement. Dans les coursives, les déplacements défient la gravité. Le haut-parleur répète à qui veut l'entendre en russe puis en anglais que toute sortie sur le pont est strictement interdite. Dans le mess, David Walton tangue, tout en s'efforçant de concilier les intérêts de chacun. Le gouvernement anglais de Géorgie vient de refuser le permis de voler aux deux hélicoptères du navire. Restent heureusement les trois Zodiacs. L'ambiance est tendue : les places sont chères pour qui veut descendre à terre. Certaines équipes travaillent depuis plus d'un an sur des missions à mener lors de cette escale, et chaque chef de projet doit démontrer qu'une excursion à terre est indispensable aux travaux de son équipe. Verdict : les océanographes resteront à bord. Comme le vent forcit, le capitaine, russe, décide d'abriter le brise-glace dans la baie de Stromness, mais l'ancre ripe sur le fond, et l'*Akademik Tryoshnikov* doit prendre le large dans une épaisse bourrasque de neige. Suit une errance de douze heures en mer... Pendant ce temps, au mess, la carte de Géorgie du Sud disparaît sous les étiquettes censées indiquer les lieux de prélèvement prioritaires de chaque projet.

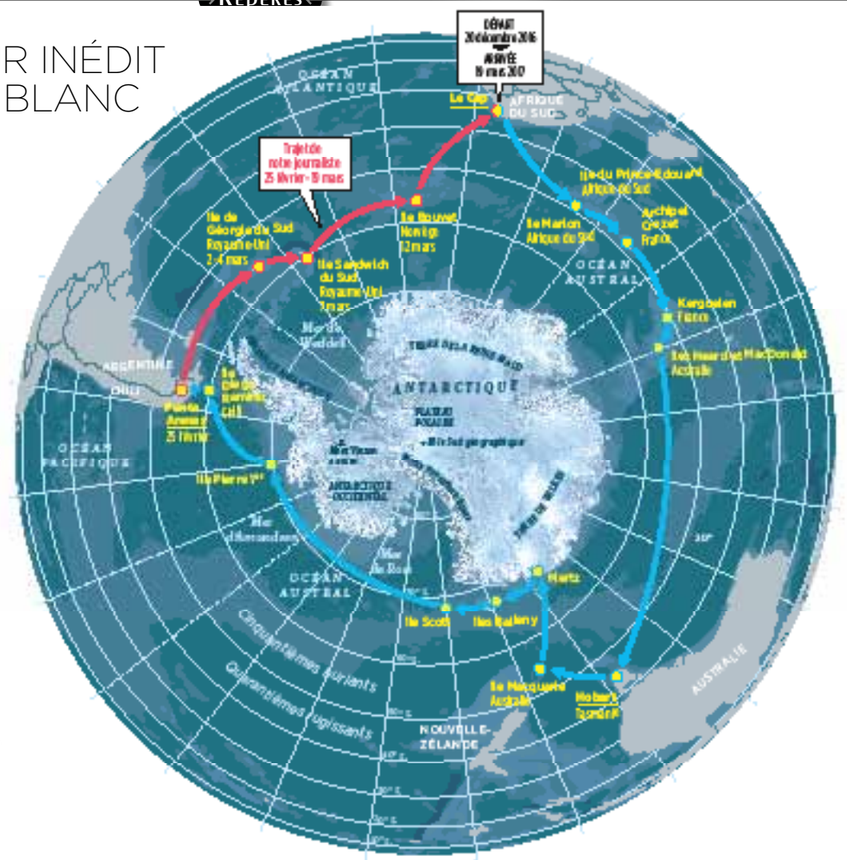
2 mars. Enfin, le premier débarquement a lieu durant une accalmie inattendue. Les chercheurs ne perdent pas de temps et s'éparpillent autour de l'ancienne station baleinière. Ils disposent de cinq heures seulement pour effectuer leurs prélèvements. Sur le col qui surplombe Grytviken, le vent balaie un paysage minéral percé de lacs étincelants. Au loin, dans la petite baie de Maiviken, alors que des rais de lumière traversent de lourds nuages dans une atmosphère aussi sépulcrale que menaçante, on aperçoit une nuée de phoques à fourrure – il y en aurait quatre millions en Géorgie du Sud – et d'éléphants de mer.

Deux jours plus tard, nouveau débarquement sur l'île, cette fois-ci dans la baie de Saint Andrews – découverte par James Cook à la fin du XVIII[e] siècle. Ici, le spectacle est celui des origines du monde : vierge, féerique. C'est le domaine de centaines de milliers de manchots royaux. L'équipe des glaciologues se fraye un chemin entre les oiseaux imperturbables pour gagner le glacier côtier. •••

→ REPÈRES ←

UN GRAND TOUR INÉDIT DU CONTINENT BLANC

L'expédition ACE (Antarctic Circumnavigation Expedition), dont l'objectif était de mesurer les transformations subies par l'océan Austral et le continent blanc dans un contexte de réchauffement climatique, a multiplié les premières. Première mission du tout nouvel Institut polaire suisse – un consortium universitaire, financé par un habitué des pôles, le millionnaire, éditeur et philanthrope suédois Frederik Paulsen, c'était aussi la première à voir les choses en aussi grand : «Personne n'avait jusque-là récolté des données sur un tour complet de l'Antarctique et pendant une saison entière ni mené simultanément des travaux terrestres, marins et atmosphériques», explique David Walton, le coordinateur scientifique de l'ACE. Le brise-glace russe *Akademik Tryoshnikov* a sillonné les eaux territoriales de onze îles et archipels subantarctiques avec deux grandes escales : Hobart, en Tasmanie, et Punta Arenas, au Chili. 150 scientifiques impliqués dans vingt-deux projets aussi divers que le recensement des baleines bleues ou l'étude du cycle de l'eau se sont ainsi relayés à bord. Seuls les passagers du deuxième tronçon – entre la Tasmanie et le Chili – ont pu mettre le pied sur le continent blanc lui-même. Notre journaliste a quant à lui parcouru la troisième et dernière partie de cet incroyable périple. Les premiers résultats des recherches seront rendus publics d'ici à deux ans.



L'archipel de Georgie du Sud (ici, la baie de Maiviken) est un sanctuaire antarctique qui recense en particulier plus de 4 millions de phoques à fourrure. Dans ses eaux, jadis ravagées par les baleiniers, les membres de la mission ont aussi pu repérer une dizaine de baleines bleues.

AU PASSAGE DE L'HÉLICOPTÈRE, DES MILLIERS D'OISEAUX MARINS TOURNOIENT EN JACASSANT

••• La cacophonie des jabotements et l'odeur tenace des volatiles n'empêchent pas Julia Schmale d'installer son compteur de particules, un peu à l'écart... La climatologue, de l'Institut suisse Paul-Scherrer, est venue ici afin de retrouver l'atmosphère qui régnait à l'ère préindustrielle, exempte de toute pollution, pour comprendre comment se formaient les nuages à cette époque. L'appareil indique quatre-vingts particules par centimètre cube d'air, soit encore moins que dans une chambre stérile et cent fois moins que dans le ciel parisien ! Un autre signe de résilience de l'Antarctique. Protégé par la fameuse ceinture de vents qui soufflent d'ouest en est autour du continent et empêchent les particules en suspension de s'aventurer jusqu'à lui, l'air du Grand Sud est d'une grande pureté.

9 mars : voilà déjà plus deux mois et demi que l'*Akademik Tryoshnikov* navigue d'île en île autour de l'Antarctique. Pour se donner l'illusion d'une vie saine durant leurs longues semaines en mer, les équipes peuvent transpirer au sauna ou à la salle de sport, et même participer à des cours de gym en musique sur le pont d'où décollent les hélicos. Les chercheurs, qui ont pour la plupart entre 25 et 35 ans, déplorent tout de même l'absence de bar ou d'un endroit cosy pour bavarder et occuper les longues soirées. Mais l'évocation d'un nom fait briller les regards. Celui de la dernière étape, passées les îles Sandwich du Sud, avant la remontée sur le Cap, la plus envoûtante des îles subantarctiques : l'île Bouvet.

A 1360 milles nautiques au sud-ouest de l'Afrique australe, protégée par un gros nuage, la terre la plus isolée du monde, située en marge des routes maritimes qui se croisent dans cette partie de l'Atlantique Sud, apparaît enfin. Comme un mirage sur l'océan. Découverte en 1739 par le Français qui lui a donné son nom – Jean-Baptiste Charles Bouvet de Lozier – Bouvet est, depuis 1927, une possession norvégienne. Boussole minérale au milieu de l'océan, la petite île volcanique de 49 km^2 en impose immédiatement. «Bouvetoya», comme l'appellent les Norvégiens, est une terre secrète, étrange et magnifique. Fascinés, les scientifiques d'ACE abandonnent séance tenante leurs labos, analyses et autres échantillons pour monter sur le pont et assister au spectacle. Au passage de l'hélicoptère, des milliers d'oiseaux marins tournoient en jacassant pour faire diversion. Bob Brett, le pilote anglais, essaie d'éviter les turbulences à l'aplomb des falaises. Bientôt à la retraite, l'homme fait voler aujourd'hui pour la dernière fois sa libellule ; le cadeau d'adieu que lui fait la nature est grandiose. Sous ses pieds, des vagues surpuissantes se brisent sur le cap de la Circoncision, ainsi nommé puisque l'île fut repérée un 1er janvier, jour de la circoncision du Christ. De rares lichens couleur bronze ou lie-de-vin s'accrochent à des falaises rougeoyantes. Des séracs immaculés plongent dans l'océan, tandis que des éléphants de mer, affalés sur le sable noir, semblables vus du ciel à des bactéries sur une lame de microscope. Les éléments ont ici leur échelle propre. Hors du temps, Bouvet relève d'une poésie rude et brutale qui plante un souvenir dans le cœur à tout jamais. Bouvet de Lozier avait cru aborder un cap du continent antarctique. La petite île était alors entourée par la banquise, il ne put y accoster. Ce 12 mars 2017, l'expédition ACE n'y parviendra pas non plus, le ressac empêchant les Zodiacs d'approcher les étroites plages noires. Les glaciologues, grâce aux prouesses des deux hélicoptères, réussiront néanmoins à forer une carotte de glace d'une quinzaine de mètres de profondeur, petite cicatrice sur la calotte blanche qui recouvre 95 % de ce confetti. Pour l'équipe de David Barnes restée sur le navire, c'est aussi l'heure de la dernière moisson. Sous les flocons de neige virevoltant dans le •••

INQUIÉTUDE : LES MICROFIBRES PLASTIQUES ONT AUSSI ENVAHI L'OCÉAN AUSTRAL !

Le Cap en vue. Après trois mois autour du continent antarctique, l'*Akademik Treshnikov* retrouve enfin son point de départ.

●●● courant d'air froid, elle vient de remonter un chalut des profondeurs des eaux de Bouvet, lancé par 740 mètres de fond sans avoir eu le temps de vérifier parfaitement la topographie du relief sous-marin. Malgré la faible vitesse de l'*Akademik Tryoshnikov*, qui progressait à moins de 3 nœuds (5,5 kilomètres par heure), la puissante barre de support du chalut s'est tordue autour d'un massif rocailleux. Mais c'est un coup de poker gagnant : le filet est rempli de centaines d'ophiures oranges, brunes et vertes (cousines de nos astéries, les étoiles de mer), dont les fines pattes gesticulent comme des queues de lézards. Cette récolte permettra d'affiner les connaissances des biologistes marins, alors que, dans les eaux antarctiques, c'est généralement à des profondeurs situées entre 400 et 600 mètres que l'on rencontre la plus grande biodiversité.

«On sait encore très peu de choses sur les fonds autour de l'Antarctique, commente la Néo-Zélandaise Narissa Bax, qui coordonne l'équipe de David Barnes. Les études sont en effet très difficiles à mener dans cette région du monde. Il faut en premier lieu trouver les financements autour d'un projet, puis monter l'expédition, qui est souvent très lourde logistiquement. Et lorsque l'on parvient enfin à se rendre sur place, on risque de ne rien prélever à cause d'une tempête et du temps imprévisible sous ces latitudes. Cela peut être très frustrant. Aussi, chaque élément rapporté du terrain est une victoire !»

19 mars. Le Cap, Afrique du Sud, terminus. Sur 33 565 kilomètres, 25 000 prélèvements auront été effectués. «C'est maintenant que tout commence», conclut l'entrepreneur, éditeur et philanthrope suédois Frederik Paulsen, initiateur et mécène du projet. Deux ans seront nécessaires pour traiter l'ensemble des données – elles seront en libre accès, comme le stipule la charte de l'expédition. Mais, à ce stade, quatre constats peuvent être faits, dont trois sont plutôt rassurants : «Les populations de baleines sont en progression autour du continent, celles d'oiseaux marins sont à nouveau en croissance et l'air de l'Antarctique reste pur, contrairement à celui de l'Arctique», expose Frederik Paulsen. Mais le quatrième est inquiétant : la pollution aux microfibres plastiques affecte la totalité de l'océan Austral. De quoi nous faire ouvrir enfin les yeux : non, l'Antarctique, notre précieux allié dans la lutte contre le réchauffement climatique, n'est pas un bout du monde désert, mais un voisin fragile, aux premières loges de nos excès. ■

Jean-François Lagrot

RETROUVEZ D'AUTRES IMAGES
SUR bit.ly/geo-photos-antarctique