

SUBAQUA

JANVIER
FÉVRIER 2018
#276

SUBAQUA.FFESSM.FR

REVUE DE LA FÉDÉRATION FRANÇAISE D'ÉTUDES ET DE SPORTS SOUS-MARINS

SUBAQUA PLONGÉE SOUS-MARINE



REGARD KERGUELEN

Plongées Australes

ENQUÊTE HIPPOCAMPES

Des questions,
vos réponses !

VOYAGE SOUDAN

La croisière
des fous de bio

L 13463 - 276 - F: 6,50 € - RD



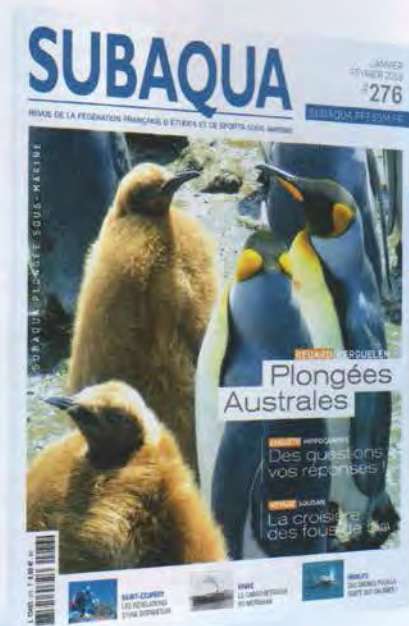
SAINT-EXUPÉRY
LES RÉVÉLATIONS
D'UNE DISPARITION



ÉPAVE
LE CARGO RETROUVÉ
DU MORBIHAN



INSOLITE
DES DRONES POUR LA
SANTÉ DES BALEINES !



JANVIER - FÉVRIER 2018

SOMMAIRE #276

6 ■ ACTUS

Les Rencontres internationales de la plongée enfants à Niolon, immersions de récifs artificiels à Monaco et dans le parc des Calanques, les 20 ans du Salon de la plongée de Paris, etc.

38 ■ MATÉRIEL : LA PLONGÉE 2.0

Avec le drone sous-marin sans câble *iBubble* et l'ordinateur tête haute *Màoï*, la plongée entre de plain-pied dans le troisième millénaire. Et quand avec *Finclip*, on peut mettre ses palmes sans se baisser...

42 ■ ÉPAVE

Jean-Louis Maurette, de l'expédition *Scyllias*, passionné par les épaves de la Première Guerre mondiale, est parti à la découverte d'un bateau norvégien, le vapeur *Hundvaaga*, coulé en 1918 dans les eaux du Morbihan...

48 ■ DEVENIR ESPION DES GRANDS FONDS

L'Ifremer a développé une application en ligne qui permet à chacun d'annoter des images provenant des grands fonds pour contribuer à une meilleure compréhension de ces écosystèmes. Par Marjolaine Matabos.

52 ■ SOUTERRAINE

Sous terre, précise Jean-Pierre Stéfano, ce n'est pas le plongeur qui choisit le profil de sa plongée mais la grotte qui le lui impose. Les anciennes tables font désormais place aux ordinateurs de plongée.

54 ■ CROISIÈRE BIO AU SOUDAN

Si Henri de Monfreid a fait connaître au public français quelques-uns des secrets de la mer Rouge, « mon Fred », c'est-à-dire Frédéric Jouhanin, révèle d'autres secrets, tout aussi passionnants. Par Vincent Maran.

64 ■ ENQUÊTE : HIPPOCAMPES À LA LOUPE

Grâce à l'association Peau-Bleue et avec le concours des plongeurs amateurs, on en sait désormais beaucoup plus sur les hippocampes de nos côtes. L'ichtyologue Patrick Louisy fait le bilan.

84 ■ LES BASES EN QUESTIONS

Pour inaugurer cette nouvelle rubrique, le président de la FFESSM, Jean-Louis Blanchard, a rencontré Bernard Schittly et Michel Lambinet, les responsables de la base fédérale de la Gravière du Fort. Pour en connaître les spécificités.



26 ■ INTERVIEW

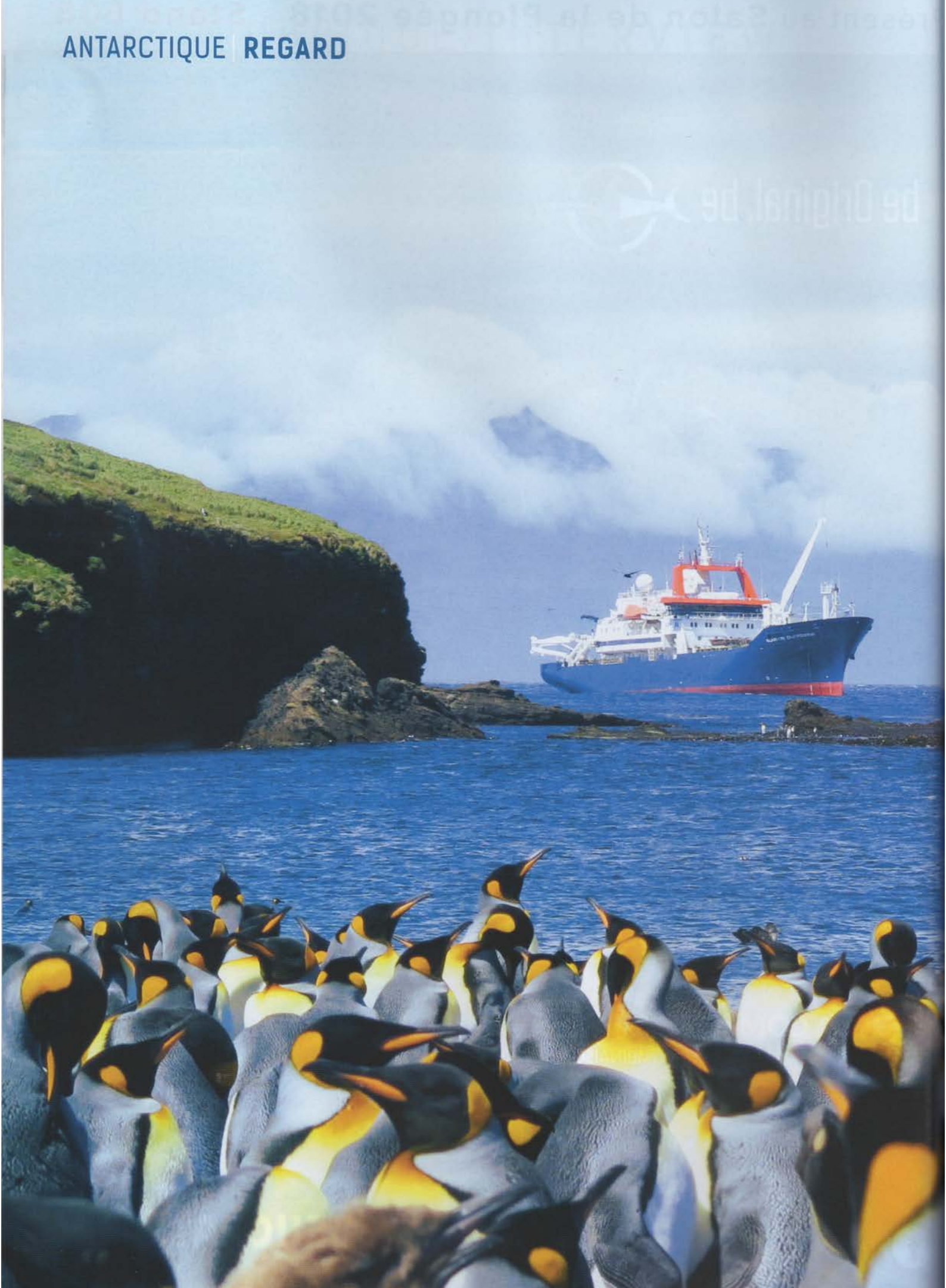
LUC VANRELL RACONTE LE MYSTÈRE SAINT-EXUPÉRY



30 ■ KERGUELEN

UN OBSERVATOIRE SCIENTIFIQUE DANS LE GRAND SUD

ET AUSSI: 5 > Édito / 18 > Agenda / 46 > Côté sports / 60 > Infos Recherche / 62 > Rubrique Médicale / 72 > CTN Infos / 76 > DORIS / 78 > Bullimages / 86 > Infos fédérales / 92 > Bases fédérales / 94 > Rubrique Juridique / 96 > Infos clubs / 100 > Rubrique CoSMoS / 102 > Petites Annonces



de Original de



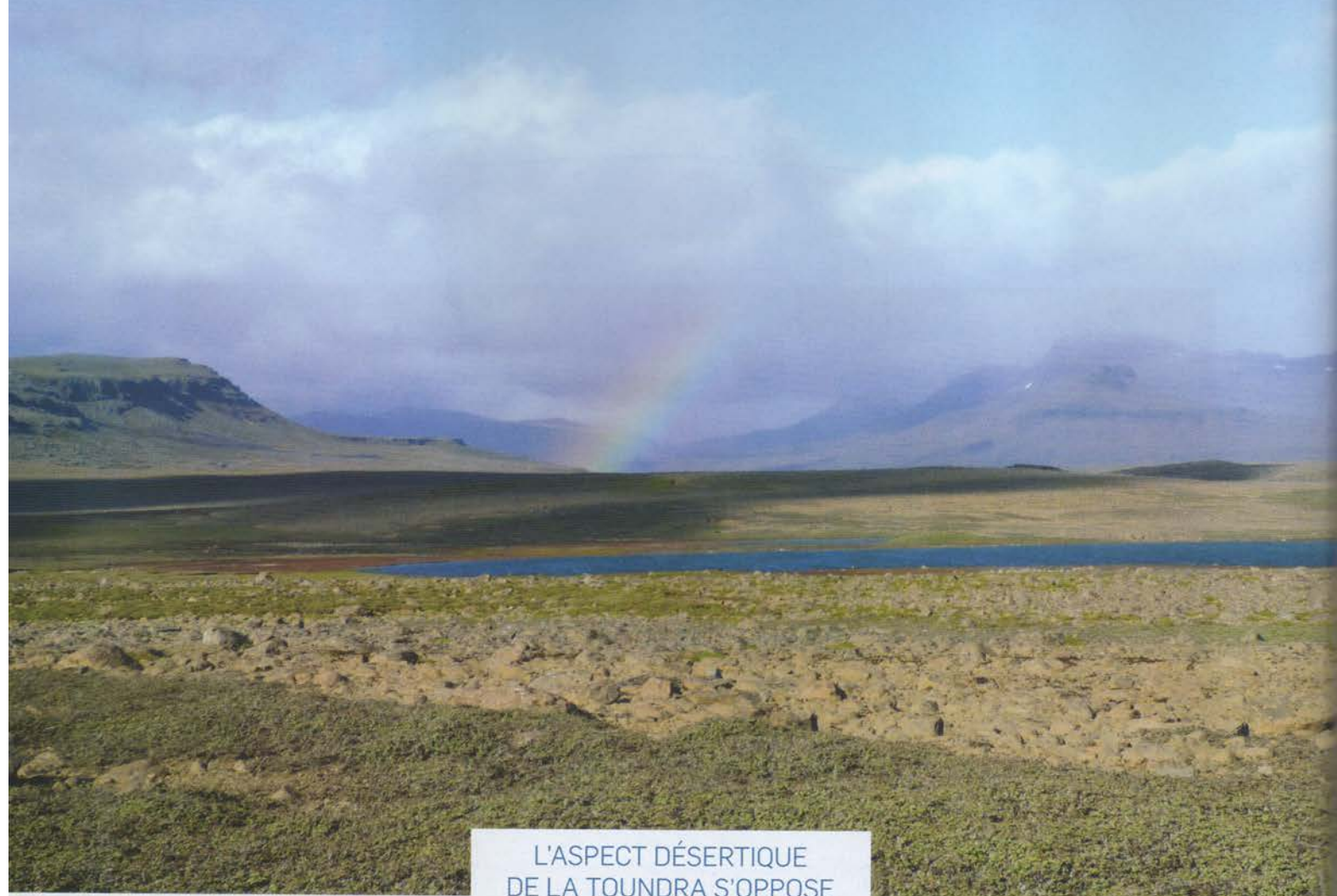
L'OBSERVATOIRE SOUS-MARIN DES ÎLES KERGUELEN



Le 12 décembre 2016, le décret interministériel n° 2016-1700 faisait de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises (TAF) la plus grande réserve naturelle de France en étendant sa superficie sur plus de 672 000 km² autour des îles subantarctiques françaises. Ce décret s'inscrit dans le prolongement des engagements pris par la France lors de la COP21 et donne à la réserve naturelle des TAF les moyens de préserver un patrimoine naturel unique. Avec une superficie totale supérieure à celle de la France métropolitaine (551 500 km²), la réserve est en grande partie marine et constitue la sixième plus grande aire marine protégée de la planète! L'aboutissement et la mise en œuvre du projet ont pu s'appuyer sur l'étroite collaboration qui existe entre gestionnaires de la réserve et scientifiques. Mais que sont donc ces territoires français du bout du monde et qu'ont-ils de si particulier?

UN REPORTAGE *IN SITU* DE THOMAS SAUCÈDE ET SÉBASTIEN MOTREUIL.





L'ASPECT DÉSERTIQUE
DE LA TOUNDRA S'OPPOSE
À LA LUXURIANCE DES
PAYSAGES SOUS-MARINS.





Un chalutage à des fins scientifiques est réalisé à bord de la Curieuse.

EN SAVOIR PLUS

QUELQUES LIENS INTERNET

- > Observatoire PROTEKER
www.proteker.net/?lang=fr
- > IPEV
www.institut-polaire.fr/language/fr/
- > Réserve naturelle nationale des TAF
www.taaf.fr/-La-reserve-naturelle-nationale-des-Terres-australes-francaises-
- > Les îles Kerguelen
www.kerguelen-voyages.com
- > SCAR. www.scar.org/
- > Laboratoire Biogéosciences
biogeosciences.u-bourgogne.fr/fr/
- > Reportages IMBETV carnet de mission sur le déroulement de la mission PROTEKER 2016. tv.imbe.fr/a-la-une/#http://www.imbe.fr/
- > Rencontre avec un éléphant de mer très, très curieux durant notre mission : www.youtube.com/watch?v=V91VnHwMcYw
- > Page Facebook de la commission environnement et biologie subaquatiques de Côte d'Or : [/www.facebook.com/groups/424104624389384/](https://www.facebook.com/groups/424104624389384/)

QUELQUES CONSEILS DE LECTURE

- > *Aventures aux Kerguelen*
Raymond Rallier du Baty
- > *L'Arche des Kerguelen*
Jean-Paul Kauffmann
- > *Le Maître de la Désolation*
Capitaine Joseph J. Fuller
- > *Les îles australes françaises*
Gracie Delépine
- > *L'Amiral de Kerguelen et les mythes de son temps* – Gracie Delépine
- > *Kerguelen, le voyageur du pays de l'ombre* – Isabelle Autissier
- > *Voyage aux îles de la Désolation*
Emmanuel Lepage

Peu connues du grand public, les îles subantarctiques françaises sont situées à l'extrême Sud de l'océan Indien, en limite des eaux antarctiques. Elles comprennent les archipels de Crozet et de Kerguelen, ainsi que les îles de Saint-Paul et d'Amsterdam. Avec plus de 300 îles et îlots, et une vaste zone économique exclusive (580 000 km²), l'archipel des Kerguelen est le plus vaste des territoires subantarctiques français.

Les nouveaux contours de la réserve y couvrent 7 700 km²

de surface terrestre, soit presque autant que la superficie de la Corse, et près de 397 000 km² de domaine maritime, dont 288 000 km² classés en protection classique et 109 000 km² en zone de protection renforcée. L'isolement de l'archipel et sa situation géographique, à la convergence des eaux froides antarctiques et des eaux plus chaudes de l'océan Indien, ont conditionné l'évolution d'une biodiversité marine unique, composée de nombreuses espèces endémiques, et font des Kerguelen un lieu privilégié de rassemblement de nombreuses espèces marines (éléphants de mer, manchots, albatros...).

Les écosystèmes de l'archipel portent encore les stigmates des activités humaines passées, marquées par la surexploitation des ressources naturelles : chasse aux mammifères marins au XIX^e siècle (cétacés, éléphants de mer et otaries à fourrure), pêche industrielle au XX^e siècle, tentatives d'élevage et multiples introductions d'espèces souvent involontaires (plantes invasives telles que le pissenlit, rats, lapins, chats, rennes...). Les habitats marins côtiers font cependant figure d'exception : peu impactés directement par l'homme, ils présentent un état de conservation encore intact. L'archipel revêt donc un intérêt scientifique de tout premier ordre pour les biologistes marins qui peuvent y étudier des environnements préservés et uniques au monde. En particulier, la densité et la richesse de la vie fixée sur les fonds marins sont inattendues et marquent profondément les scientifiques lors de leurs premières plongées dans l'archipel. Le contraste est alors saisissant avec la maigre végétation du littoral et ses paysages de toundra.

UNE PLONGÉE QUI SE MÉRITE

Pour étudier, inventorier et protéger ce riche patrimoine naturel, des scientifiques ont décidé de mettre en place un observatoire de la vie sous-marine le long des côtes de l'archipel. Il s'agit du programme Proteker, actuellement piloté par Thomas Saucède, plongeur scientifique et écologue marine (voir page 27). Ce programme scientifique est porté par l'Institut polaire français Paul Émile Victor (IPEV), soutien logistique indispensable à la recherche scientifique dans l'archipel, et réalisé en partenariat étroit avec la réserve naturelle des TAF. L'étude et le suivi de la biodiversité marine côtière font de la plongée un outil de travail indispensable pour les scientifiques. C'est en plongée que les membres du programme Proteker accèdent aux sites d'étude qui sont situés tout autour de l'archipel entre 5 et 20 m de profon-

deur. Chaque année, durant l'été austral, de novembre à décembre, une équipe de 4 à 5 plongeurs est dirigée par Thomas Saucède et Sébastien Motreuil, chef de mission, pour relever enregistreurs de température et placettes de colonisation, réaliser des prélèvements et cartographier les fonds marins.

Plonger aux Kerguelen se mérite. L'isolement et l'absence de piste d'atterrissage limitent l'accès à l'archipel qui ne peut être rejoint que par voie maritime. Deux semaines de mer sont néces-

saires pour atteindre l'archipel avec le *Marion Dufresne*, navire ravitailleur des Terres australes et antarctiques françaises qui assure trois à quatre rotations logistiques par an depuis La Réunion pour ravitailler les îles subantarctiques françaises et assurer le renouvellement des personnes présentes sur la base. À l'aller, le *Marion Dufresne* fait une première halte dans l'archipel des Crozet, sur l'île de la Possession, ce qui permet aux passagers de profiter durant quelques heures de la vue de la faune locale : manchots royaux, albatros, orques pour les plus chanceux... Au retour des Kerguelen, le *Marion Dufresne* ravitaillera également l'île d'Amsterdam, dernière étape d'une rotation d'un mois qui ramène le navire à La Réunion.

LE RUDE CLIMAT DES ÎLES KERGUELEN

L'archipel des Kerguelen est la plus grande partie émergée du vaste plateau océanique de Kerguelen-Heard (2 millions de km²). Isolé dans le sud de l'océan Indien entre 48°35' et 49°54' de latitude sud et entre 68°43' et 70°35' de longitude est, l'archipel est à environ 3 500 km de La Réunion, 5 000 km de l'Australie et seulement 2 000 km des côtes de l'Antarctique.

Il est situé à la convergence des eaux froides antarctiques et des eaux plus chaudes de l'océan Indien, sur le trajet du grand courant circumpolaire antarctique, le plus important courant marin de la planète (plus 100 millions de m³ d'eau à la seconde, 500 fois le débit moyen de l'Amazone!).

Les Kerguelen bénéficient d'un climat océanique froid, les températures estivales plafonnent à 8 °C en été. Les précipitations sont fréquentes, abondantes à l'ouest (plus de 2 m par an), plus modestes à l'est (820 mm). Elles peuvent se produire sous forme de neige tout au long de l'année.

Les eaux de surface varient entre 5 °C en été et 2 °C en hiver, obligeant à plonger en combinaison étanche. Les vents sont permanents avec des rafales dépassant souvent 150 km/h, parfois 200 km/h. Avec des vagues pouvant atteindre 12 à 15 m, les conditions de navigation et de plongée y sont donc particulièrement rudes et compliquées. De plus, l'isolement et l'absence de caisson de décompression rendent les possibilités de secours difficiles et aléatoires en cas d'accident de plongée (le caisson le plus proche est à 2 semaines de bateau!). La profondeur des plongées est donc limitée à 20 m et les temps de plongée réduits à 45 minutes afin de rester dans la courbe de sécurité.

LES KERGUELEN : UNE COMMUNAUTÉ À PART



Depuis sa création en 1949, la base de Port aux Français accueille de façon ininterrompue, été comme hiver, des équipes de scientifiques et l'aide technique nécessaire qui rassemble tous les corps de métier indispensables à la vie en autonomie aux Kerguelen entre chaque ravitaillement du *Marion Dufresne*. Au fil des années, Port aux Français est devenu un petit village et ses habitants éphémères forment une véritable communauté de vie (une centaine de personnes tout au plus en été) qui s'est inventé ses propres coutumes et même sa propre langue, connue des Kerguéliens seuls, et que se transmettent les hivernants missions après missions. Les Kerguelen forment véritablement un monde à part qui semble devoir marquer inévitablement de son empreinte les hommes qui y séjournent comme il a marqué depuis des millions d'années l'évolution de la vie sauvage.

Voici un petit lexique pour comprendre le langage de Kerguelen : « À Port aux Français, si vous rencontrez un problème technique, vous pourrez faire appel au bout de bois⁽¹⁾, au bout de fer⁽²⁾, au bout de fil⁽³⁾, au bout de plomb⁽⁴⁾, au GP⁽⁵⁾ ou à un infra⁽⁶⁾. Vous pourrez également appeler le diskette⁽⁷⁾ qui est parfois accompagné de la diskette⁽⁸⁾ et vous ne devinerez jamais le nom de l'endroit où ils vivent⁽⁹⁾.

En cas de petite soif, vous pourrez aller chez Totoche⁽¹⁰⁾ boire louzou⁽¹¹⁾ et vous y croiserez sûrement quelques VAT⁽¹²⁾ avant d'aller à cinéker⁽¹³⁾.

Le pateu⁽¹⁴⁾ et le chef chargé⁽¹⁵⁾ sont vraiment deux personnes incontournables sur base. Si vous êtes tombé sur un godon⁽¹⁶⁾ en allant dans un des L⁽¹⁷⁾ ou à kerfour⁽¹⁸⁾, vous finirez certainement chez le bibou⁽¹⁹⁾. Pour les besoins de nos manips, nous travaillons au biomar⁽²⁰⁾, en veillant à ne pas trébucher au passage sur un bonbon⁽²¹⁾ alors que nous observent les chiochos⁽²²⁾, les cracous⁽²³⁾, ou pire, tomber nez à nez avec un pachat⁽²⁴⁾ et être la risée des plonplons⁽²⁵⁾ ».

(1) manuisier, (2) mécanicien, (3) électricien, (4) plombier, (5) facteur et gérant postal, (6) personne travaillant dans les métiers du bâtiment, (7) chef de district qui occupe à la fois les fonctions de maire et de gendarme et qui peut être accompagné parfois de son épouse (8) et vit à la (9) discothèque, (10) bar de la base, (11) verre de vin, (12) anciens volontaires de l'aide technique aujourd'hui volontaires du Service civique, (13) cinéma de Port aux Français, (14) pâtissier, (15) chef cuisinier, (16) caillou, (17) logements, (18) réserve de nourriture, (19) médecin, (20) laboratoire de biologie marine, (21) jeunes éléphants de mer, (22) Chionis, (23) grand labbe, (24) grand éléphant de mer mâle adulte, (25) pétrels.



Les trajets vers les sites de plongée à bord du semi-rigide Comerson sont parfois très sportifs.



Les jeunes éléphants de mer, appelés bonbons aux Kerguelen, adorent se gratter mutuellement.



PROTÉGER UN PATRIMOINE UNIQUE

Loin des centres d'activités humaines, les îles subantarctiques françaises forment des sanctuaires pour la faune et la flore marines. Aux Kerguelen, la richesse des eaux attire de nombreuses espèces de haute mer comme les éléphants de mer, les manchots royaux, les baleines et les espèces d'albatros qui s'y rassemblent en de gigantesques colonies car ces organismes trouvent là nourriture et terre ferme pour se reproduire. Les zones côtières présentent en outre des milieux marins originaux et souvent uniques, canyons sous-marins et fjords de Kerguelen, mouillères à seuil, fonds à antipathaires de Saint-Paul et d'Amsterdam, coraux profonds de Crozet et de Kerguelen, forêts de *Macrocystis* qui ont favorisé, avec l'insularité, l'évolution de nombreuses espèces endémiques chez les invertébrés marins benthiques (organismes vivants fixés sur le fond marin). Comme partout, ce patrimoine naturel unique est confronté à des changements environnementaux dont les effets sont encore mal cernés : évolution des températures, acidification des eaux et chute de la salinité, modification des courants et des fronts marins, glissements saisonniers, migration d'espèces... S'y ajoute l'impact des polluants atmosphériques et de menaces locales généralement liées aux activités

LA RÉSERVE VISE À PROTÉGER ET PRÉSERVER LES ESPACES NATURELS POUR ASSURER LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE.

humaines. C'est le cas des espèces invasives, volontairement ou involontairement introduites, des activités de pêche et plus généralement, des activités humaines qui hors des bases scientifiques risquent de perturber et dégrader les milieux par la production de déchets et les problématiques de production d'énergie. Le patrimoine naturel des Terres australes concentre donc de véritables enjeux pour la conservation de sa biodiversité. Pourtant, flore et faune marines y sont encore mal connues en dépit des travaux menés depuis les années soixante-dix. Après 10 ans d'instruction, le décret interministériel du 3 octobre 2006 classait l'archipel des Crozet, des Kerguelen, et les îles d'Amsterdam et de Saint-Paul en réserve naturelle nationale dont la gestion était confiée à la collectivité des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF). Dix ans plus tard, le 12 décembre 2016, un nouveau décret étendait le périmètre de la réserve sur les eaux territoriales pour atteindre une superficie de 672 000 km². La réserve a pour objectif de protéger et préserver les espaces naturels pour assurer le maintien de la diversité biologique globale des Terres australes. Un plan de gestion détermine les actions à mener en priorité en vue de la protection des milieux naturels menacés et la préservation des espèces et des habitats remarquables ou en voie de disparition. L'étroite collaboration entre la communauté scientifique, l'IPEV et les Taaf constitue une condition indispensable à la bonne gestion du patrimoine naturel classé. Les travaux menés par les laboratoires de recherche dans le cadre des projets soutenus par l'IPEV apportent aux Taaf de nombreuses données indispensables aux politiques de gestion.

LES « FORÊTS » SOUS-MARINES DE KERQUEULEN

Les forêts ont depuis longtemps disparu de la surface des îles Kerguelen. Aujourd'hui, les paysages sont dominés par une végétation rase adaptée aux forts vents d'ouest (cinquantièmes hurlants) et à son climat océanique froid. Le contraste avec le milieu sous-marin est saisissant dès les premiers mètres en plongée. De vastes champs d'algues brunes géantes, *Durvillea antarctica* et *Macrocystis pyrifera*, frangent le pourtour de toutes les îles, représentant une biomasse végétale considérable et offrant une protection naturelle aux côtes et à bon nombre d'espèces marines ainsi protégées de la forte houle du large. De 3 à 25 m de profondeur, la laminaire géante *Macrocystis* forme des peuplements très denses, véritables forêts sous-marines dont les frondes forment l'équivalent d'une canopée flottant à la surface de l'eau et rendant la navigation pratiquement impossible, la mise à l'eau et la progression des plongeurs souvent cocasses, si ce n'est problématiques. Cette laminaire à croissance très rapide (30 cm/jour) peut dépasser 50 m de longueur et ses solides crampons (haptères) peuvent atteindre 1,5 m de diamètre. Outre la protection des côtes, elle joue également un rôle écologique essentiel en structurant les habitats



Les forêts de *Macrocyctis* constituent une protection pour de nombreuses espèces comme par exemple, ici, les *Holothuries*.

marins, ses frondes servant de support à de nombreuses espèces, et abritant un nombre considérable d'invertébrés marins, mais aussi de poissons (alevins) et un mammifère marin emblématique de Kerguelen: le dauphin de Commerson (*Cephalorhynchus commersonii*). Ce dauphin est également présent dans les canaux de Patagonie et en Afrique du Sud, mais comment cette espèce côtière a-t-elle pu arriver aux Kerguelen? Mystère que des scientifiques essaient actuellement d'élucider... Les fortes tempêtes arrachent régulièrement des pieds de *Macrocyctis* qui viennent s'échouer et pourrir sur les plages s'accumulant sur plusieurs mètres d'épaisseur et formant un écosystème particulier dit de « laisse de mer ». Il est aussi probable que ceux de ces pieds dérivant au large servent de radeau à des espèces qui pourraient ainsi disperser sur de grandes distances à travers l'océan. Ce phénomène de « rafting » naturel est ainsi évoqué pour expliquer la vaste dispersion d'espèces de mollusques et de crustacés dans l'océan Austral.

L'EXPLORATION SCIENTIFIQUE

L'archipel a été découvert en 1772 par l'explorateur et marin breton Yves-Joseph de Kerguelen de Tremarec qui y fit débarquer un marin pour en prendre possession au nom du roi de France, Louis XVI. Baptisé alors « France Australe », l'archipel prendra finalement le nom de son découvreur après le passage de James Cook en 1776. Les chasseurs baleiniers et phoquiens qui fréquentèrent les lieux au XIX^e siècle utiliseront le nom plus évocateur d'îles de la Désolation, en référence au rude climat et aux paysages désolés. Pendant près d'un siècle et demi, les Kerguelen subirent l'exploitation des ressources naturelles avec la chasse à la baleine,



Le ROV permet les prises de vues sous-marines au-delà de 20 m.



Le poisson grande-gueule, dépourvu d'hémoglobine, possède un métabolisme naturellement ralenti.

aux éléphants de mer et aux otaries à fourrure, ainsi que des tentatives d'élevage du mouton entre les deux guerres mondiales. Un siècle s'écoulera entre la découverte des Kerguelen et la première expédition scientifique. Menée entre 1873 et 1874 par Wyville Thomson à bord du *Challenger*, elle ne sera suivie que par très peu de recherches sur les organismes marins avant les années soixante. L'unique base scientifique, Port aux Français, est créée en 1949 par décision de François Mitterrand, alors ministre des Outre-Mer. Une fois construite, la base sera continuellement occupée et verra arriver de façon ininterrompue de nombreuses missions scientifiques.

De 1961 à 1970, les premières missions de biologie marine permettent d'étudier la faune et la flore marines. Paul Grua réalisera les premières explorations des fonds marins en plongée à l'occasion de deux campagnes réalisées en 1962 et 1963, apportant les premiers éléments de connaissance du benthos marin côtier. En 1968, la construction d'un petit laboratoire et en 1970, l'arrivée de la *Japonaise*, une vedette de 14 m, permettent le développement des programmes scientifiques. De 1970 aux années 2000, le programme Benthos-Mac lancé par Alain Guille puis piloté par Jean-Pierre Féral permet d'acquérir les premières données quantitatives sur la faune marine des fonds sédimentaires et de mieux connaître les adaptations physiologiques et les mécanismes qui régissent la biodiversité marine. La plongée est alors systématiquement pratiquée pour l'observation, l'échantillonnage, ou l'expérimentation. L'arrivée du chalutier de 24 m *la Curieuse* permettra dès 1990 d'étendre les investigations en plongée le long de toutes les côtes des Kerguelen, à l'exception de la côte ouest, battue par les forts vents d'ouest.

LE PROGRAMME PROTEKER

Les écosystèmes marins côtiers des régions subantarctiques concentrent une importante biodiversité encore mal connue. Fort de ce constat, le programme Proteker, programme scientifique numéro 1044 de l'IPEV, a vu le jour en 2011, avec pour objectif la mise en place d'un observatoire sous-marin afin de réaliser l'inventaire et le suivi de la biodiversité marine côtière des îles Kerguelen.

Le programme a aussi pour objectif d'évaluer les effets potentiels des changements environnementaux sur cette biodiversité. Piloté par Jean-Pierre Féral puis Thomas Saucède, plongeur scientifique et écologue marin (voir ci-dessous), le programme est réalisé en partenariat avec la réserve des Taf. Proteker est un programme pluridisciplinaire (océanographie, écologie, biologie, génétique) qui intègre tous les niveaux d'étude de la biodiversité, des espèces, aux communautés et aux habitats sous-marins. Il a pour ambition de fournir des critères scientifiques pour la mise en œuvre des politiques de protection et de conservation des environnements côtiers.

Chaque année, une équipe de plusieurs plongeurs se rend aux Kerguelen durant deux mois pour le suivi des sites répartis le long des côtes. Entre 70 et 80 plongées sont réalisées chaque saison. Elles permettent la relève des instruments, des prélèvements et la cartographie des fonds marins réalisée à l'aide de transects photos et vidéos. Le froid et les conditions de mer souvent difficiles sont des facteurs limitants. Mais c'est surtout l'isolement, les possibilités de secours et les moyens médicalisés limités qui contraignent à limiter les plongées à 20 m et 40 minutes. Au-delà, les mesures sont réalisées à l'aide de sondes automatiques. Un petit chalut scientifique permet de faire des prélèvements jusqu'à 100 m et un ROV est utilisé pour les prises de vues profondes. Le semi-rigide *Le Commerson* est ainsi mis à la disposition des plongeurs par la réserve des Taf pour accéder aux sites les plus proches de la base de Port aux Français. *La Curieuse* permet d'embarquer les scientifiques plusieurs jours pour accéder aux sites éloignés et réaliser des observations et des prélèvements profonds.

Le programme s'appuie sur un important réseau national et international de collaborations scientifiques (Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie, université libre de Bruxelles, universités chiliennes de Santiago et de Punta Arenas...). Il fait partie de la zone atelier antarctique du CNRS (ZATA) et participe aux programmes du *Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR)* en charge de coordonner la recherche scientifique internationale sur l'Antarctique dont nombre de recommandations en matière de conservation ont été intégrées au traité sur l'Antarctique. ■

PROTEKER ÉVALUE LES EFFETS DES CHANGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX SUR LA BIODIVERSITÉ.

LES AUTEURS

> **Thomas Saucède** est maître de conférences à l'université de Bourgogne Franche-Comté de Dijon et directeur adjoint du laboratoire CNRS Biogéosciences. Initiateur et guide de palanquée FFESSM, il est également plongeur scientifique et détenteur de la certification hyperbare classe 1B. Spécialiste de la systématique et de l'évolution des oursins, ses recherches en écologie marine l'ont mené depuis plus d'une dizaine d'années à s'intéresser à la distribution de la biodiversité marine benthique en Antarctique. Il étudie en particulier la répartition des espèces dans l'océan Antarctique et autour de l'archipel des îles Kerguelen en particulier. Avec ses collègues, il essaie de comprendre comment la distribution des espèces a évolué dans le passé et tente de prédire comment elle pourrait changer dans l'avenir... Il est le responsable scientifique actuellement en charge du programme Proteker. Auteur d'une cinquantaine de publications scientifiques, il cosigne en 2015 avec Bruno David, président du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, un ouvrage consacré à l'étude de la biodiversité marine de l'océan Austral : « *Biodiversité de l'océan Austral, laboratoire naturel pour l'évolution*. » ISTE Éditions, Londres, 157 p.

> **Sébastien Motreuil** est ingénieur d'études au CNRS, au laboratoire Biogéosciences de Dijon, spécialisé dans l'étude des organismes aquatiques (comportement, évolution, parasitisme chez différentes espèces de vertébrés et d'invertébrés aquatiques), il est coauteur d'une trentaine de publications scientifiques. Il est également plongeur E3, EH1, président du club de plongée FFESSM de Dijon, Dijon plongée, formateur bio niveau 2 FFESSM, président de la commission environnement et biologie subaquatiques de Côte d'Or et vice-président de la CREBS Bourgogne Franche-Comté. Plongeur scientifique classe 2B, chef de plongée CNRS, il est le responsable du service de plongée du laboratoire Biogéosciences et chef de mission sur le programme Proteker.

Associant leur passion pour la plongée sous-marine et leur métier de scientifiques, Thomas Saucède et Sébastien Motreuil ont créé un service de plongée scientifique au sein du laboratoire de recherche Biogéosciences. Grâce à ce dernier, ils proposent la planification, la mise en œuvre et la réalisation de plongées jusqu'à 50 mètres de profondeur pour la collecte de données (échantillonnages, mesures et observations) à des fins de recherche scientifique et d'enseignement (enseignement supérieur). Il s'agit d'activités de prélèvement, de la collecte de sédiments par carottage à la capture d'organismes aquatiques, la pose d'équipements de mesure, le relevé de mesures physico-chimiques, le marquage d'organismes aquatiques et l'observation (inventaire et dénombrement, cartographie, prises de vues sous-marines). Leurs projets de recherche les emmènent sur des terrains d'étude variés, des eaux glacées de l'Antarctique aux eaux chaudes des Antilles, en passant par les Kerguelen et la Méditerranée.