

Octobre 2020

Numéro ISSN en cours

Bulletin édité par Nicolas Gasco, Charlotte Chazeau, Guy Duhamel, Marc Eleaume, Johanna Faure, Andréa Filipo, Alexis Martin, Félix Massiot-Granier, Clara Péron, Patrice Pruvost, Jules Selles. Contact: dmpa.peche@mnhn.fr
Muséum National d'Histoire Naturelle, laboratoire BOREA, CP 26, 43 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05, France

page

| | |
|---------------------------------------|---|
| Pétrels géant vs cachalot | 1 |
| Déplacements des mammifères | 1 |
| Survie des raies | 2 |
| Actualité du suivi bentos | 2 |
| MSC langouste | 5 |
| Zoom sur <i>Ptilocrinus amezianae</i> | 5 |
| Zoom sur la zone 58.4.4 | 6 |

PÉTRELS GÉANTS vs CACHALOT...

Plusieurs copecs ont eu l'occasion d'observer, à Kerguelen et à Crozet, des pétrels géants se poser sur le dos des cachalots et leur donner des coups de becs. Les photos ne permettent pas de dire si l'oiseau arrive à percer la peau ou s'il utilise une blessure existante mais la réaction du cachalot est sans équivoque : la douleur provoquée est suffisante pour qu'il veuille se débarrasser au plus vite de l'oiseau en se « secouant », se tournant et même en plongeant ! Ce phénomène singulier

a également été observé en Géorgie du Sud mais reste globalement limité. Ce comportement fait écho à des observations similaires, mais bien plus fréquentes, depuis les années 70 au large de la côte Est de l'Amérique du sud où des goélands s'en prennent à des baleines franches, pouvant aller jusqu'à causer la mort de jeunes individus.

N. Gasco

Ref: Towers, J.R., Gasco, N. (2020). Giant petrels

(*Macronectes spp.*) prey on depredating sperm whales (*Physeter macrocephalus*). *Polar Biol* 43, 919–924 (2020).



Photo R. Bochard

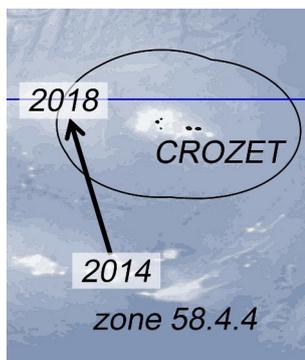


Fig. 1. Déplacement des orques vers Crozet.

DÉPLACEMENTS DES MAMMIFERES

Les orques et les cachalots présentent le plus souvent des marques caractéristiques sur le corps et les nageoires (cicatrices, encoches) qui permettent de les reconnaître individuellement d'une fois sur l'autre. Ainsi, un catalogue de plus de 200 individus a été

constitué au CEBC à partir des orques de Crozet depuis 1964. Les photographies d'orques et de cachalots réalisées par les observateurs à terre et les copecs embarqués permettent de localiser les individus connus et ainsi reconstituer leurs déplacements.

Ces photographies ont, entre autres, permis d'identifier en 2014 un groupe de 3 orques observé sur des monts sous-marins en zone 58.4.4 au sud de Crozet par un navire japonais. Ce groupe d'individus n'a été revu que 4 ans plus tard dans la région de Crozet par

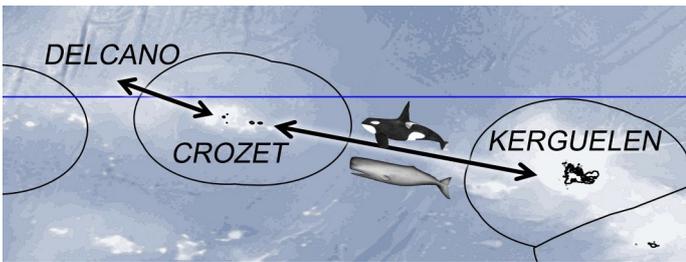


Fig. 2. Déplacements des orques et cachalots entre les zones, mis en évidence par la photo-identification.

Niels Gins à bord de l'Albius (Fig. 1), avec deux nouveaux individus dont un nouveau-né. Il s'agit de la première observation d'orques ayant migrés entre ces deux zones.

Ref: Update report on marine mammal interactions in Division 58.4.4. N. Gasco, P. Tixier, T. Okuda, C. Péron and F. Massiot-Granier WG-SAM-2019/01.

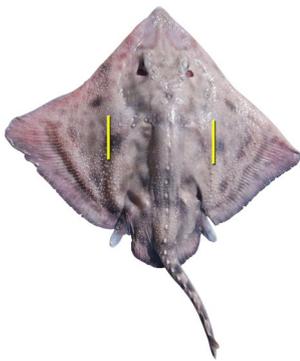
De la même manière les orques et les cachalots (Fig. 2) se sont déplacés entre les ZEE de Kerguelen, de Crozet et vers la partie SIOFA de la zone Del Cano. Ces résultats, présentés à la réunion SIOFA en 2020, soulignent

l'importance du programme de photo-identification.

Ref: No boundaries for whales interacting with fishing activities targeting Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*). Gasco N., Tixier P., Massiot-Granier F., Péron C., Selles J., Sarralde R., Soeffker M. (2020).

N. Gasco

SURVIE DES RAIES



Amblyraja taaf marquée.

En juin 2020, Marc Leménager, agent de la Réserve naturelle nationale des terres australes françaises, a réalisé un protocole de marquage sur les raies à bord de l'île de la Réunion II à Crozet. Plus de 900 raies épineuses (*Amblyraja taaf*) ont été marquées sur la face dorsale avec 2 tags similaires aux tags « légine ». Ces raies ont toutes été relâchées dans les secteurs 608, 609 et 614 au

nord-ouest de Crozet (Fig 1). La concentration des marques dans cette zone vise à optimiser les chances de recapture afin d'étudier la survie et ainsi l'efficacité de la pratique du « cut-off ».

En Géorgie du Sud, un programme similaire a montré que la majorité des recaptures avait lieu les deux premières années mais certaines raies ont été

recapturées jusqu'à 10 ans plus tard.

C. Péron

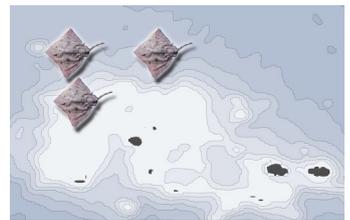


Fig. 1. Secteurs de marquage des raies à Crozet.

ACTUALITÉ DU SUIVI BENTHOS

En 2015, le Muséum mettait en place un suivi du benthos à bord des palangriers opérant dans les TAAF et dans les eaux internationales de l'océan Austral. Ce suivi repose sur la poursuite du travail de collecte de spécimens et sur un nouveau protocole impliquant la photographie des invertébrés marins benthiques observés sur les palangres lors de leur remontée.

Les contrôleuses et les contrô-

leurs de pêche sont chargés de la mise en œuvre de ce protocole d'échantillonnage photographique, inspiré par des protocoles similaires développés au Muséum dans le cadre du programme de sciences participatives « Vigie Nature ». L'objectif de ce protocole est de permettre d'enregistrer des données d'abondance des différentes espèces présentes dans les zones de pêche. L'exploitation scienti-

fique de ces données a pour but de mettre en évidence la structure des communautés benthiques en utilisant le signal statistique que constitue la composition faunistique des captures accessoires de benthos.

En 2019, la publication des résultats de la première « écorégionalisation » benthique de la Zone Economique Exclusive de Ker-

guelen a permis de présenter les toutes premières cartes d'habitat fondées sur la distribution des communautés d'invertébrés marins (figure 1, issue de « Martin et al. 2019, Ecoregionalisation And Conservation Of Benthic Communities In The French Exclusive Economic Zone Of Kerguelen in Second Kerguelen Plateau Symposium: Marine Ecosystem And Fisheries. Kingston, Tasmania, Australia: Australian Antarctic Division »). L'écorégionalisation est une approche statistique de modélisation qui permet d'étudier la distribution des communautés d'espèces ainsi que l'influence des paramètres environnementaux affectant ces communautés. Pour cette première étude, limitée aux profondeurs de 100 à 1000 mètres, les données de captures accessoires de benthos issues de la campagne d'évaluation halieutique Poker 2 ont été exploitées. Les données issues des photographies des copecs, en cours de traitement et d'analyse, permettront bientôt de prolonger cette première étude en étendant la cartographie des habitats au-delà de 1000 mètres de profondeur.

Les premiers travaux ont ainsi démontré une forte structuration des paysages benthiques de la ZEE de Kerguelen. Entre 100 et 250 mètres de profondeur, la diversité du paysage benthique est liée à la productivité de l'écosystème : à ces profondeurs, c'est principalement la quantité de matière organique qui conditionne la présence de telle ou telle espèce, définissant la configuration des assemblages

faunistiques. A l'ouest de l'archipel, secteur pauvre en matière organique, les habitats benthiques sont nettement contrastés avec ceux qui peuvent être observés au nord-est de Kerguelen, présentant les concentrations en matière organique les plus élevées de toute la ZEE. Les cartes d'habitat, issues des prédictions du modèle, révèlent ainsi un gradient est-ouest de la dissimilarité écologique qui demeure fortement corrélé à la concentration de chlorophylle.

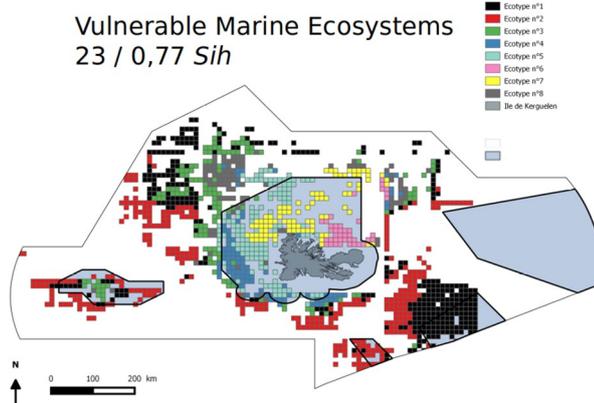


Fig. 1 : cartographie prédictive des habitats benthiques de la ZEE de Kerguelen, issue de la modélisation de la distribution spatiale des espèces indicatrices des « Ecosystèmes Marins Vulnérables »

Au-delà de 250 mètres de profondeur, ce sont principalement les facteurs topographiques qui permettent de comprendre la distribution spatiale des habitats. Une analogie peut-être faite avec les étages montagnards, où la végétation évolue selon l'altitude depuis la plaine vers les forêts de feuillus, auxquelles succèdent les forêts de résineux et les prairies alpines des plus grandes hauteurs. Dans les eaux profondes de Kerguelen, les cortèges d'invertébrés benthiques sont de la même façon distribués avec un effet d'étagement suivant l'augmentation de la profondeur et suivant la forme de la pente affectant le plancher océanique.

Ces premiers résultats ont également permis de révéler le potentiel de certains groupes faunistiques en tant que bio-indicateurs. Un bio-indicateur est une espèce ou un groupe d'espèces dont la présence est fortement liée à des conditions écologiques particulières. Dans le contexte du suivi naturaliste d'un espace naturel, il est possible de se concentrer sur le suivi des espèces bio-indicatrices de manière à améliorer l'efficacité des protocoles de collecte de données.

Dans la ZEE de Kerguelen, d'après nos résultats, les étoiles de mer (photo 1, 2) sembleraient constituer un groupe possédant une forte valeur bio-indicatrice pour les habitats des bordures les plus escarpées du plateau, la succession des cortèges d'espèces étant, dans ces secteurs, très finement corrélée à la profondeur.

Que deviennent les photos collectées par les copecs ?

Chaque campagne de pêche est l'occasion pour les copecs de collecter une grande quantité de photos d'invertébrés marins. Ces images permettent de produire de précieuses données sur la présence des différentes espèces.

Une fois récupérées au laboratoire, les photos font l'objet d'un premier traitement. Chaque organisme visible (dans une photo d'un lot de spécimens ou dans une photo d'un spécimen unique) est extrait par vignettage manuel à l'aide d'un logiciel de traitement



Photo 1 : *Glabaster antarctica* E. A. Smith, 1876, spécimen de Kerguelen capturé pendant la campagne Poker 4 (photo Alexis Martin)



Photo 2 : *Solaster regularis* Sladen, 1889, spécimen de Kerguelen capturé pendant la campagne Poker 4 (photo Alexis Martin)

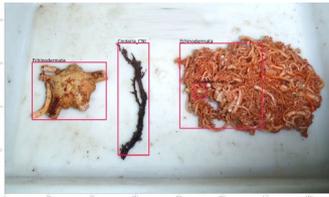


Photo 3 : Bendima a réussi à repérer les organismes présents sur la photo (c'est elle qui a dessiné les carrés rouges), et a identifié leur groupe faunistique ; ici, deux ophiures et un morceau de corail issus de la campagne Poker 4

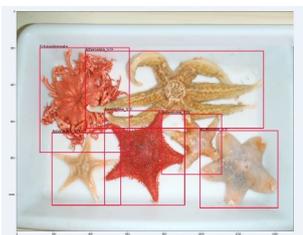


Photo 4 : Bendima a réussi à repérer, cadrer et identifier tous les organismes de la photo, malgré l'enchevêtrement des spécimens ; ici, une ophiure et 5 étoiles de mer de la campagne Poker 4



Photo 5 : une photo très complexe de spécimens de la campagne Poker 4 ; Bendima réussit malgré tout à identifier et repérer les crinoïdes ainsi qu'un unique gastéropode ; n'ayant jamais vu d'algues, l'intelligence artificielle les confond avec des coraux

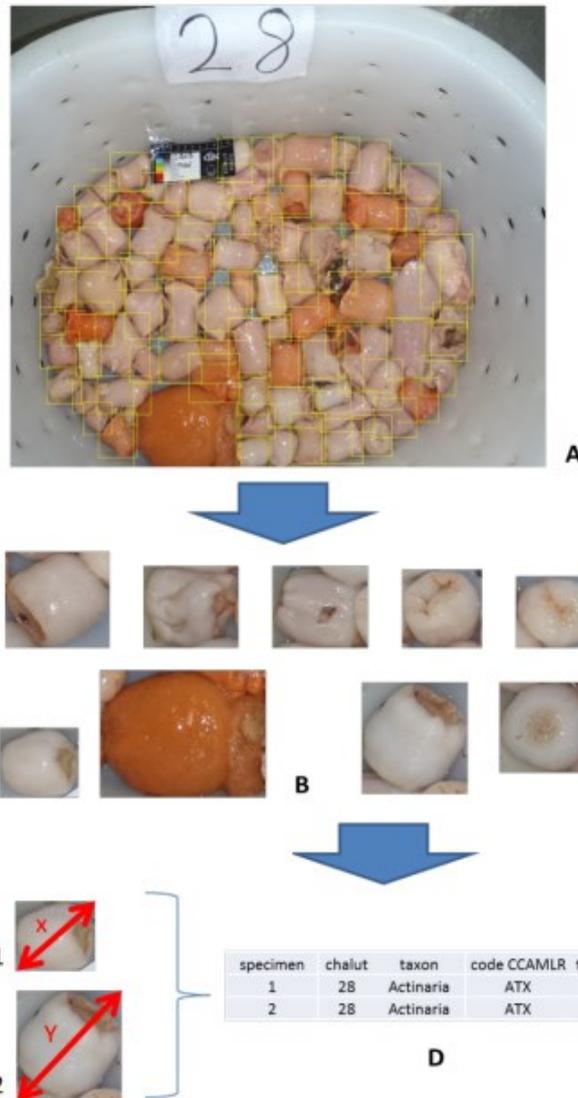


Fig. 2 : traitement des photos de spécimens au laboratoire ; les images d'organismes, ici des anémones de mer de la campagne Poker 4, sont extraites à la main ; les données recueillies et analysées par un benthologue permettent ensuite d'entraîner l'intelligence artificielle à la reconnaissance d'organismes

d'image. Les échelles sont également extraites, de manière à pouvoir mesurer ensuite les organismes. Toutes les vignettes sont stockées dans une base de données (figure 2). Elles sont ensuite examinées une à une pour déterminer les taxons auxquels appartiennent les différents organismes photographiés. Selon le taxon, les organismes sont identifiés au niveau de l'espèce ou de la

famille.

Un projet de recherche et de développement a été initié en 2019 en collaboration avec une équipe du Laboratoire Traitement et Communication de l'Information de l'Université Paris-Saclay, spécialisée en imagerie scientifique et en intelligence artificielle (Yann Gousseau, avec la participation de Nicolas Rosset, élève ingénieur, et Guillaume Thomas,

stagiaire de Master 2). Nous avons pu ainsi construire une intelligence artificielle, que nous avons appelée « Bendima », qui est capable d'identifier et de nommer les invertébrés marins pris en photo sur le terrain (photo 3, 4, 5). Bendima est pour le moment seulement capable d'identifier les grands groupes auxquels appartiennent les organismes observés. Ce résultat demeure néanmoins très prometteur, étant donnée la complexité des formes et des informations à laquelle l'intelligence artificielle doit faire face. A terme, Bendima nous permettra de développer un logiciel capable d'effectuer les phases de tri et d'identification préliminaire des photos, phases actuellement réalisés manuellement, et particulièrement chronophages ! Bendima pourra en outre améliorer ses propres capacités d'identification grâce à l'augmentation de notre collection de photos de benthos, à laquelle contribuent les contrôleuses et les contrôleurs de pêche lors de chacune de leurs prises de vues.

Alexis Martin,

benthologue du Muséum

LE MSC LANGOUSTE

La pêche à la langouste de Saint-Paul et Amsterdam a obtenu pour la première fois la certification MSC (Marine Stewardship Council), le 14 mai 2020 et ce pour une durée de 5 ans (13 novembre 2025). Un audit de surveillance est prévu chaque année afin de contrôler le respect des recommandations qui y sont associées.

Ce label a pour objectif de guider les consommateurs vers des produits issus d'une pêche durable. Il reconnaît que (1) les stocks de langoustes sur lesquels elle opère sont exploités de manière pérenne, que (2) les opérations de pêche ont un impact faible sur l'habitat, et que (3) la pêche

est gérée efficacement pour assurer sa durabilité sur le long terme.

1. L'avis scientifique sur le stock de langoustes du Muséum nationale d'Histoire Naturelle (MNHN) montre que les populations de langouste autour de Saint-Paul et Amsterdam sont en bon état.

2. Peu de captures accessoires sont engendrées et les premières évaluations à dire d'expert tendent à montrer que les engins de pêche (casiers) ont un faible impact sur les habitats marins.

3. L'Austral et ses annexes sont les seuls navires autorisés à pêcher, et la saison de pêche est restreinte du 1er Dé-

cembre au 30 Avril. Le quota décidé par l'administration des TAAF, sur la base des avis scientifiques promulgués par le MNHN, est fixé afin d'assurer la pérennité des stocks. Le contrôle et le suivi scientifique de la pêche bénéficie de la présence d'un contrôleur des pêches et d'un observateur de la réserve naturelle nationale. L'obtention de ce label est le fruit d'une collaboration forte entre les armements réunionnais SAPMER et Armas Pêche, l'équipage de l'Austral, le MNHN, l'administration des TAAF et les agents embarqués.

J. Selles



Photo Anthony Pere

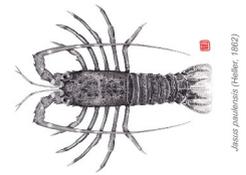


Illustration: (Mabille, 1862)

La pêche à la langouste de Saint Paul et Amsterdam certifiée MSC pour ses pratiques durables.

ZOOM SUR UNE ESPECE: *Ptilocrinus amezianae*

Ptilocrinus amezianae (Fig 1 & 2) est un crinoïde pédonculé de la famille des Hyocrinidae, plutôt massif avec une tige pouvant mesurer plus de 50 cm et une envergure pouvant atteindre 20 cm, très jaune et ressemblant un peu à une fleur. C'est pourtant un animal qui dépend des micro-organismes en suspension dans l'eau pour se nourrir.

P. amezianae est incapable de se déplacer, car il est fixé par un disque calcaire encrouté dans la roche elle-même (Fig 2b). Il devient une proie facile pour ses prédateurs (Fig 2d), heureusement peu nombreux, et un perchoir potentiel pour d'autres espèces (Fig 2c). Cette caractéristique, ajoutée au fait que nous croyons que cette espèce se re-

produit peu et grandit lentement, font d'elle un indicateur précieux d'écosystème marins vulnérables (EMV, voir article d'Alexis Martin dans ce Bulletin).

Nous pensons que *P. amezianae* est connu depuis très longtemps des copecs et des marins qui exercent sur le plateau de Kerguelen, et qu'il était régulièrement pêché mais jamais signalé. Il a fallu une campagne océanographique néozélandaise sur les monts sous-marins au large de la mer de Ross et le programme de récolte de benthos du MNHN par les copecs pour que des spécimens trouvent le chemin du Muséum à Paris.

Nous l'avons décrite en 2011 (Eléaume et al. 2011) à partir de

nombreux spécimens provenant de la campagne néozélandaise et de quelques spécimens de Kerguelen (Fig. 1). Lorsque nous avons pu constituer une collection assez importante de spécimens de Kerguelen, nous avons utilisé la méthode de « barcoding » pour étayer l'hypothèse que les spécimens des monts sous-marins de la mer de Ross et ceux de Kerguelen étaient des représentants de la même espèce.

Le « barcoding » consiste à séquencer une petite partie d'un gène, en l'occurrence la cytochrome oxydase I (COI) qui se trouve dans les mitochondries et participe à la respiration, dont la caractéristique est d'être très différente d'une espèce à l'autre et très similaire d'un individu à



Figure 1 - *Ptilocrinus amezianae* paratype MNHN IE-2009-9007 provenant du plateau de Kerguelen, récolté par Fabien Aubert dans le cadre des programmes COPEC TAAF-MNHN.

l'autre au sein d'une même espèce. Quelle ne fut pas notre surprise de constater que les séquences de COI des deux populations de *Ptilocrinus amezianeae* étaient très différentes et constituaient un indice très fort indiquant qu'en réalité les deux populations ne se reproduisent plus ensemble depuis longtemps et pourraient être deux espèces différentes.

Les observateurs embarqués sur les navires britanniques ont eux aussi récolté des petits bouts d'un crinoïde pédonculé massif de couleur jaune dans la zone de l'arc de la Scotia. Voulant savoir de quoi il s'agissait, ils m'ont fait parvenir ces échantillons à partir desquels nous avons réussi à séquencer la partie « barcode » du gène codant pour la COI. Là encore, quelle ne fut pas notre surprise en découvrant que cette séquence était quasiment identique, malgré l'énorme distance entre les populations, à celle des *Ptilocrinus amezianeae* de Kerguelen.

Les échantillons que les copecks français et britanniques et les

scientifique néozélandais ont récolté sont des pièces importantes d'un puzzle beaucoup plus large. Il existe probablement deux espèces morphologiquement indistinguables au sein de *Ptilocrinus amezianeae*. Nous ne connaissons que peu de populations ; celle de la mer de Ross n'est à notre connaissance connectée à aucune autre et constitue une espèce séparée et endémique de deux monts sous-marins. Celle de Kerguelen est connectée à celle de la région de l'arc de la Scotia, ce qui indique qu'il existe des échanges très longue distance entre des populations d'organismes benthiques subantarctiques. Nous pensons que la population de Kerguelen est une population puits qui reçoit des propagules, via le courant circumpolaire, d'autres populations situées plus à l'ouest. La population de l'arc de la Scotia serait une population source qui alimenterait la population de Kerguelen. Nous ne savons pas si la population de Kerguelen alimente d'autres populations plus à l'est et si, finalement,



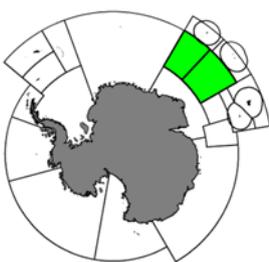
Figure 2 - Photos in situ de *Ptilocrinus amezianeae* provenant du mont sous-marin Admiralty (au large de la mer de Ross) : a-c position de filtration, les bras écartés et recourbés en arrière ; c epibiontes hydrozoaires visibles sur les pédoncules ; d prédation par l'étoile de mer *Glabaster antarctica*. Les flèches indiquent des éléments dissociés de crinoïdes. Largeur des images ± 2 m.

Ptilocrinus amezianeae est ou non une espèce circumpolaire.

Bien des mystères demeurent que les récoltes pourront peut-être, dans le futur, permettre de résoudre.

Marc Eléaume

ZOOM SUR UNE ZONE: 58.4.4



Zone CCAMLR 58.4.4

Située au sud des ZEE sud-africaines de Marion Prince Edward et françaises de Crozet, cette zone 58.4.4 est divisée en deux : a et b et comprend les bancs Ob et Lena. La pêche ciblant la légine dans cette zone a débuté en 1998, qualifiée de nouvelle pêcherie, les niveaux

records de pêche illégale ont rapidement conduit la CCA-MLR à la rebaptisée en « pêcherie exploratoire » en 1999. Le niveau de pêche illégale (estimé à plus de 7000 tonnes sur l'ensemble de la période) a finalement conduit à la fermeture de la zone en 2002.

Les niveaux très élevés de déprédation dans la partie ouest ont conduit à un report de l'effort dans les deux blocs situés à l'est.

Ces dernières années, la pêche est conduite par trois navires (un japonais et deux français) selon un plan de recherche écrit

conjointement. En 2019, une limite de capture de 41 tonnes de légine était allouée à cette recherche mais seulement 11 tonnes ont été capturées (contre 141 tonnes en 2000 à titre de comparaison).

Les niveaux de capture de prises accessoires sont très élevés et peuvent rapidement dépasser les seuils fixés dans les mesures de conservations mises en place en zone CCAMLR.

N. Gasco



Vous pouvez commander votre poster des poissons de Kerguelen et Crozet auprès de la Société Française d'Ichtyologie:

<http://sfi-cybium.fr/fr/poissons-de-kerguelen-et-crozet>