

Intitulé du sujet de thèse : Vulnérabilité des raies capturées dans la pêche palangrière ciblant la légine australe dans les zones économiques exclusives de Crozet et Kerguelen.

Directeur de thèse : Guy Duhamel, PR MNHN

Co-directrice : Clara Péron, MCF MNHN

Equipe d'accueil : BIODiversité, Plasticité, Adaptation et Conservation : des espèces aux communautés – (BIOPAC) – Directeur d'équipe : Pr Philippe Keith

Unité de recherche : BOREA 7208 Biologie des Organismes et Écosystèmes Aquatiques

Nom du directeur de l'unité de recherche : Pr. Tarik Méziane

Département : Adaptations du vivant

Localisation : 43 rue Cuvier 75005 Paris

Financement : co-financement Fondation d'entreprise « Mers Australes » et Terres Australes et Antarctiques Françaises.

Ecole doctorale d'inscription : ED 227 MNHN-SU « Sciences de la nature et de l'Homme : évolution et écologie »

- **Contexte**

Les élastomobranches (raies et requins) font partie des groupes les plus menacés par la pêche à l'échelle mondiale (Worm et al. 2013). Leurs traits d'histoires de vie les rendent particulièrement vulnérables à la surexploitation lorsqu'ils ne font pas l'objet d'une gestion spécifique (Rigby and Simpfendorfer 2015). Les élastomobranches sont souvent capturés par des engins de pêche ciblant d'autres espèces : on parle dans ce cas de prises accessoires. Ces prises accessoires rejetées à l'eau, parfois vivantes mais le plus souvent mortes, constituent un enjeu de conservation prioritaire pour la gestion durable des ressources marines (Dulvy et al. 2014).

Bien que sélective et soumise à une régulation stricte, la pêche palangrière française ciblant la légine australe (*Dissostichus eleginoides*), dans les Zones Economiques Exclusives (ZEE) des îles Crozet et Kerguelen (Terres Australes et Antarctiques Françaises, TAAF) capture des raies sous forme de prises accessoires. Trois espèces de raies de grandes profondeurs (-200m à -1700m) sont concernées : *Amblyraja taaf* dans la ZEE de Crozet et deux espèces de *Bathyraja* (*B. eatonii* et *B. irrasa*) autour de Kerguelen.

Compte tenu des potentiels enjeux de conservation pesant sur ces espèces, plusieurs mesures de gestion ont été mises en place pour limiter la pression de cette pêche sur les populations de raies, notamment l'obligation de relâcher les individus vivants, l'évitement des zones de fortes densités, le déplacement en cas de dépassement d'un seuil de capture et une incitation via l'attribution de sous-quota par navire intégrant un critère 'capture de raies'.

Malgré ces mesures et recommandations, les captures de raies restent élevées et le manque de connaissance sur la biologie et la survie des raies relâchées vivantes ne permet pas d'estimer la pression de la pêche sur ces populations de raies.

- **Objectifs de la thèse**

En réponse à l'objectif de réduction des captures accessoires fixé dans les différents documents cadres de la collectivité des TAAF (plan de gestion de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises au sein de laquelle la pêche opère, plan de gestion de la pêche) et du plan d'actions « raies » porté par les professionnels dans le cadre de l'écolabellisation MSC (« Marine Stewardship Council ») de la pêche, la thèse a pour

objectifs d'évaluer le degré de vulnérabilité des espèces de raies capturées dans la pêcherie à la légine australe des ZEE de Crozet et Kerguelen, de mettre en place des outils de suivi pour le gestionnaire, et d'accompagner les armements de pêche et leurs équipages dans leurs efforts pour réduire les captures de raies.

Ces objectifs seront réalisés au travers de trois volets qui constituent la thèse :

Un premier volet « connaissances », visant à améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces de raies (régime alimentaire, habitat) et les paramètres biologiques permettant de décrire les traits d'histoire de vie (croissance, fécondité, maturité) des 3 espèces de raies capturées fréquemment dans la pêcherie. Ces critères seront utilisés pour définir un indice de vulnérabilité pour chacune des espèces.

Un deuxième volet « modélisation », visant à estimer la taille et la dynamique des populations de raies par modélisation statistique. En se basant sur plusieurs sources de données complémentaires (données de pêche commerciale, marquage-recapture et données de campagnes halieutiques), ce travail permettra de dériver des indices d'abondance à différentes échelles spatiales et temporelles. Les résultats issus de ce volet seront traduits en indicateurs de suivi de l'état des populations.

Un troisième volet « opérationnel », visant à tester de nouveaux outils ou nouvelles pratiques de pêche, afin d'accompagner les navires de pêche dans la réalisation des objectifs de réduction des captures accessoires de raies et d'amélioration de la survie des raies relâchées vivantes. Ce volet nécessitera de conduire des expérimentations à bord des navires sur la sélectivité, de manière à tester *in situ*, en condition de pêche commerciale, les paramètres susceptibles d'avoir un effet sur les taux de capture (type d'hameçons, appâts, sondes, etc...), et proposer le cas échéant des modifications des pratiques ou matériels de pêche. Des expérimentations sur la survie des raies relâchées vivantes ont été initiées et feront l'objet d'analyses par le/la doctorant(e).

Les solutions opérationnelles identifiées pourront être utilisées par les capitaines pour réduire leurs captures accessoires et par le gestionnaire pour définir des mesures de gestion adaptées au contexte de la pêcherie.

- **Mise en œuvre**

Le/la doctorant(e) aura accès à toutes les données d'abondance, distribution et biométrie de raies collectées depuis 2006 par les contrôleurs de pêche présents sur tous les navires commerciaux ciblant la légine. Il/elle analysera également les données de captures et de biométrie issues des campagnes halieutiques POKER sur le plateau de Kerguelen (2006, 2010, 2013, 2017). Des expérimentations liées à la survie des raies ont eu lieu en 2020 et les données seront disponibles dès la première année de thèse. La grande majorité des données nécessaires pour le bon déroulement de la thèse sont déjà disponibles. Cependant, le/la doctorant(e) sera amené(e) à collecter une partie des données en participant à des expérimentations sur les navires de pêche commerciale.

Le/la doctorant(e) utilisera différentes approches de modélisation et de statistiques : des outils statistiques classiques pour les traits d'histoire de vie (GLM, GAM), des modèles d'habitat basés sur l'approche bayésienne (Cosandey-Godin et al. 2014) et des modèles de dynamique de populations. Il/elle bénéficiera de l'aide de techniciens et collaborateurs pour les études de sclérochronologie, l'analyse des isotopes stables et l'analyse de contenus stomacaux dans le cadre du volet 1 : « connaissances ».

Le suivi de l'avancement du travail de thèse se fera en étroite collaboration avec les différents acteurs : scientifiques, gestionnaire et professionnels de la pêche.

- **Références :**

- Cosandey-Godin, A., Krainski, E.T., Worm, B., Flemming, J.M., (2014). Applying Bayesian spatiotemporal models to fisheries bycatch in the Canadian Arctic. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 72, 186–197.
- Duhamel G., Péron C., Sinègre R., Chazeau C., Gasco N., Hauteceur M., Martin A., Durand I., Causse R. (2019). Important readjustments in the biomass and distribution of groundfish species in the northern part of the Kerguelen Plateau and Skiff Bank. CCAMLR Science special issue-Kerguelen Plateau Symposium.
http://heardisland.antarctica.gov.au/__data/assets/pdf_file/0008/229148/24-Duhamel-FullMS.pdf
- Duhamel, G., P.A. Hulley, R. Causse, P. Koubbi, et al. (2014). Chapter 7. Biogeographic patterns of fish. In: De Broyer et al. (Eds). *Biogeographic Atlas of the Southern Ocean*. Scientific Committee on Antarctic Research, Cambridge: 328–362.
- Dulvy, N.K., Fowler, S.L., Musick, J.A., Cavanagh, R.D., Kyne, P.M., et al. 2014. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *eLife* 3, e00590.
- García, V.B., Lucifora, L.O., Myers, R.A., (2008). The importance of habitat and life history to extinction risk in sharks, skates, rays and chimaeras. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 275, 83–89.
- Nowara, G.B., Burch, P., Gasco, N., Welsford, D.C., Lamb, T.D., Chazeau, C., Duhamel, G., Pruvost, P., Wotherspoon, S., Candy, S.G., (2017). Distribution and abundance of skates (*Bathyraja* spp.) on the Kerguelen Plateau through the lens of the toothfish fisheries. *Fish. Res.* 186, 65–81.
- Rigby, C., Simpfendorfer, C.A. (2015). Patterns in life history traits of deep-water chondrichthyans. *DeepSeaRes. Part II Top. Stud. Oceanogr. Biology of Deep-Water Chondrichthyans* 115, 30–40.
- Worm, B., Davis, B., Kettmer, L., Ward-Paige, C.A., Chapman, D., Heithaus, M.R., Kessel, S.T., Gruber, S.H. (2013). Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. *Mar. Policy* 40, 194–204.

- **Profil du candidat recherché :**

Nous cherchons un(e) candidat(e) issu(e) d'un Master en écologie marine ou en halieutique avec un intérêt pour la recherche appliquée, l'ichtyologie, l'halieutique et la conservation. Des compétences en modélisation et programmation sur R pour le traitement et l'analyse de données sont demandées, ainsi qu'un goût pour le travail et l'expérimentation en mer (agitée !). Une ou plusieurs missions en mer de 1 à 3 mois sur un palangrier (longueur : 50m) seront à prévoir (embarquement depuis l'île de La Réunion).

Pour postuler, envoyer un CV et une lettre de motivation à :

Guy Duhamel : guy.duhamel@mnhn.fr et
Clara Péron : clara.peron@mnhn.fr

Date limite d'envoi des candidatures : le 15 septembre 2020