



TOPASE

Tortues et Pêche Accidentelle vers des Solutions de réductions Efficientes

Rapport de projet final - Septembre 2023

En collaboration avec : 



Financé Par



Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

Laboratoire de Biologie des Organismes et des Écosystèmes Aquatiques (BOREA)

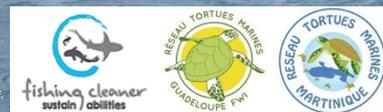
MNHN, CNRS 8067, SU, IRD 207, UCN, UA

Station de Recherche Marine de Martinique,

97217 Les Anses d'Arlet

Tél : +596 (0)6 96 60 82 38

damien.chevallier@cnrs.fr



Tortues et Pêche Accidentelle vers des Solutions de réductions Efficientes (TOPASE)

Rapport de projet final - Septembre 2023

Période : Novembre 2020 – Mai 2023

Auteurs :

Équipe du projet TOPASE en Martinique :

- Damien Chevallier (Chercheur au CNRS-BOREA)

Équipe du projet TOPASE en Guadeloupe :

- Valentine ANDRÉ (Chargée de projet TOPASE)
- Marie-Clémence BURG (Ingénieure d'études)
- Nicolas MOULANIER (Ingénieur d'études)

Sous la coordination scientifique de :

Damien CHEVALLIER (Responsable du projet TOPASE)

Avec l'appui technique de :

Michel NALOVIC (Consultant, Fishingcleaner.com)

Projet financé par le FEAMP, le Ministère de l'Agriculture et FranceAgriMer; porté par le CNRS, en partenariat avec l'Ifremer (centre de Brest/délégation des Antilles françaises) et le Parc National de Guadeloupe (PNG), dans le cadre du Plan National d'Actions en faveur des tortues marines aux Antilles françaises.

Rapport à citer sous la forme suivante :

Moulanier N., Burg, M-C., André, V., Lelong, P., Nalovic. M. & Chevallier, D. (2023). Tortues et pêche accidentelle, vers des solutions de réduction efficientes (TOPASE). Rapport de projet FEAMP final. 216p.

Remerciements

L'ensemble de l'équipe du projet TOPASE remercie chacune des personnes, partenaires et entités ayant contribué à la réalisation et à l'accomplissement du projet.

Nous souhaitons en particulier remercier tous les marins-pêcheurs rencontrés, qui ont rendu le projet possible. Largement proactifs dans l'aboutissement de cette démarche, ils ont su nous accorder leur temps à travers de longs échanges, leur savoir en toute transparence, ainsi que leur confiance en nous accueillant à bord de leurs navires, en nous offrant leur accord pour aborder le sujet sensible des interactions avec les tortues marines, et en nous proposant plus généralement la découverte de leur métier, nous permettant ainsi d'acquérir de vastes connaissances essentielles au bon déroulement du projet. Aussi, cette collaboration forte en engagement démontre que la sauvegarde des écosystèmes marins des Antilles françaises n'est pas fatalement vectrice de tensions. Elle peut au contraire prendre la forme d'une association de personnes, de vocations et de compétences, débouchant sur un front commun vers des solutions pérennes pour la résolution de nos problématiques environnementales communes.

Résumé

Aux Antilles françaises, les captures accidentelles de tortues marines par les pêcheries artisanales côtières aux filets maillants de fond induisent une dualité socio-économique et environnementale. Principale cause de déclin de la population de ces espèces, leur capture provoque aussi une situation dommageable et anxiogène pour les marins-pêcheurs, qui subissent une dégradation de leur matériel et une perte financière, et ressentent un stress et de la culpabilité associés à la capture d'espèces protégées. Les interactions entre tortues marines et engins de pêche sont avérées, mais restent encore difficiles à caractériser. Le projet TOPASE, fondé sur l'approche collaborative dans la science des pêches, s'est attaché à proposer des solutions innovantes et concrètes en matière d'engins et de pratiques de pêche, construites et testées en partenariat étroit avec les marins-pêcheurs. Des marées embarquant un observateur ont eu pour objectif d'évaluer la sélectivité des systèmes testés, visant une réduction des captures accidentelles de tortues marines tout en maintenant les rendements économiques de ces pêcheries. En Guadeloupe, 180 tests appariés ont été réalisés avec six marins-pêcheurs volontaires sur des filets maillants de fond équipés de dispositifs de dissuasion visuelle (LEDs vertes ou ultra-violet), en conditions réelles de pêche. 4 120 prises ont été relevées, dont 12 captures accidentelles de tortues marines. Avec ce faible échantillonnage, la capturabilité par unité d'effort (CPUE) de tortues marines (et d'élastombranches) n'a pas permis de montrer une différence significative entre les portions de filet équipées de LEDs allumées et celles équipées de LEDs éteintes. En revanche, ces tests ont pu montrer que les LEDs ont un effet positif sur la CPUE des espèces ciblées par le filet droit à poissons, et qu'elles n'ont pas d'influence négative pour les filets trémails à langoustes et poissons. Ces résultats encourageants sont à approfondir par une meilleure représentativité spatiale et temporelle : les marées embarquées du projet TOPASE ont pu être réalisées seulement depuis quatre ports de pêche (Sainte-Rose, Morne-à-l'Eau, Vieux-Fort et Saint-François), et sur la période d'avril à juillet entre 2022 et 2023. L'effort d'échantillonnage devra être complété sur une à deux années complètes, et sur davantage de ports afin d'obtenir des résultats représentatifs et robustes permettant de conclure sur l'efficacité des dispositifs de dissuasion visuelle. En Martinique, les expérimentations acoustiques ont mis en évidence l'émission de vocalises variées chez les tortues marines. Des caméras embarquées équipées d'hydrophones ont été déployées sur les tortues vertes, afin de décrire les comportements observés en lien avec leur répertoire vocal. 11 signaux émotionnels ont été enregistrés pour cette espèce, qui semblent correspondre à des alertes, une fuite ou un contact social entre individus. Deux signaux (*squeak*, *rumble*) semblent particulièrement intéressants pour les tests et le potentiel de répulsifs acoustiques. Des tests visant à évaluer la réponse comportementale des tortues vertes aux émissions de signaux émotionnels (*squeaks*, *rumble*) et synthétiques (séisme) ont été réalisés dans les zones d'alimentation connues. Les premiers résultats confirment que les signaux émotionnels *rumble* et *squeak* induisent une réaction d'alerte chez les tortues vertes ou augmentent la vigilance des individus. Ces résultats suggèrent de nouvelles opportunités dans l'utilisation des vocalises des tortues marines pour les dissuader des engins de pêche ou d'autres zones potentiellement dangereuses, et met en évidence le potentiel de nos recherches pour améliorer la conservation des populations de tortues marines. Ainsi, la réponse comportementale des tortues marines aux stimuli acoustiques doit encore être étudiée pour aller vers une implémentation dans des répulsifs acoustiques prévenant les captures accidentelles sans provoquer la fuite des individus. La relation de confiance et la consolidation d'un partenariat durable avec les marins-pêcheurs ont été tissés grâce à l'approche collaborative du projet TOPASE. Ils constituent un socle solide et indispensable à la poursuite d'expérimentations *via* des répulsifs visuels et acoustiques sur les engins de pêche. Les connaissances empiriques acquises depuis des décennies de pratique du milieu marin permettent également d'envisager des adaptations volontaires des pratiques de pêche selon les zones et la saisonnalité. Leur potentiel de valorisation par une approche en sciences humaines est considérable.

Abstract

In the French West Indies, the incidental capture of sea turtles by small-scale coastal fisheries using bottom-set gillnets has a dual socio-economic and environmental impact. As well as being the main cause of the decline in the population of these species, their capture also causes damage and anxiety for fishermen, who suffer damage to their equipment and financial loss, as well as the stress and guilt associated with the capture of protected species. Interactions between sea turtles and fishing gear have been established, but are still difficult to characterise. The TOPASE project, based on a collaborative approach to fisheries science, set out to propose innovative, practical solutions for fishing gear and practices, developed and tested in close partnership with fishermen. The aim of the trips, which included an observer, was to assess the selectivity of the systems tested, with a view to reducing bycatch of sea turtles while maintaining the economic yields of these fisheries.

In Guadeloupe, 180 paired tests were carried out with six volunteer fishermen on bottom-set gillnets equipped with visual deterrent devices (green or ultraviolet LEDs), in real-life conditions. A total of 4120 catches were recorded, including 12 accidental captures of sea turtles. With this small sample, the catchability per unit effort (CPUE) of marine turtles (and elasmobranchs) did not show a significant difference between the portions of the net equipped with LEDs on and those equipped with LEDs off. On the other hand, these tests showed that the LEDs had a positive effect on the CPUE of the species targeted by the straight fish net, and had no negative influence for the trammel nets for spiny lobsters and fish. These encouraging results need to be developed further by improving spatial and temporal representativeness: the TOPASE project's on-board tests could only be carried out from four fishing ports (Sainte-Rose, Morne-à-l'Eau, Vieux-Fort and Saint-François), and over the period from April to July between 2022 and 2023. The sampling effort will have to be completed over one or two full years, and in more ports, in order to obtain representative and robust results that will enable us to conclude on the effectiveness of the visual deterrent devices.

In Martinique, acoustic experiments have highlighted the emission of varied vocalizations among sea turtles. On-board cameras equipped with hydrophones were deployed on green turtles to describe the behaviors observed in relation to their vocal repertoire. 11 emotional signals were recorded for this species, which seem to correspond to alerts, flight or social contact between individuals. Two signals (squeak, rumble) seem particularly interesting for testing and the potential of acoustic repellents. Tests aimed at evaluating the behavioral response of green turtles to emissions of emotional (squeaks, rumble) and synthetic (earthquake) signals were carried out in known foraging areas. The first results confirm that the emotional signals rumble and squeak induce an alert response in green turtles or increase their vigilance. These results suggest new opportunities in using sea turtle vocalizations to deter them from fishing gear or other potentially dangerous areas, and highlight the potential of our research to improve the conservation of sea turtle populations.

Thus, the behavioural response of sea turtles to acoustic stimuli still be studied with a view to implementation in acoustic repellents preventing sea turtle bycatch in gill net without causing individuals to flee.

The relationship of trust and the consolidation of lasting partnership with fishermen have been forged thanks to the collaborative approach of the TOPASE project. They form a solid and indispensable foundation for the continuation of experiments using visual and acoustic repellents on fishing gear. The empirical knowledge acquired over decades of practice in the marine environment also makes it possible to envisage voluntary adaptations of fishing practices according to zone and season. There is considerable potential for developing this knowledge through a human sciences approach.

Table des matières

| | | |
|----------|--|----|
| I. | INTRODUCTION ET CONTEXTE | 15 |
| I.1 | CONTEXTE GEOGRAPHIQUE DES ANTILLES FRANÇAISES | 15 |
| I.1.1 | L’archipel guadeloupéen..... | 16 |
| I.1.2 | La Martinique..... | 17 |
| I.2 | DESCRIPTION DE LA PECHE ARTISANALE COTIERE AUX ANTILLES FRANÇAISES | 18 |
| I.2.1 | Une productivité halieutique limitée par son contexte géographique | 18 |
| I.2.2 | Une pêche artisanale | 21 |
| I.2.3 | Une variété d’engins et d’espèces ciblées | 24 |
| I.2.4 | Organisation de la filière et encadrement réglementaire..... | 28 |
| 1.2.4.1 | Structures professionnelles..... | 28 |
| 1.2.4.2 | Réglementation..... | 29 |
| I.2.5 | Des enjeux importants et des problématiques soulignant des besoins et des opportunités | 30 |
| I.3 | LES TORTUES MARINES AUX ANTILLES FRANÇAISES | 30 |
| I.3.1 | Biologie et cycle de vie..... | 30 |
| I.3.2 | Statut des tortues marines et législation | 32 |
| I.3.3 | Des menaces persistantes malgré les mesures de conservation | 33 |
| I.4 | INTERACTIONS ENTRE LES FILETS DE PECHE ET LES TORTUES MARINES | 34 |
| I.4.1 | Impact potentiel des captures accidentelles sur les populations de tortues marines | 34 |
| I.4.2 | Impact négatif des captures accidentelles sur les marins-pêcheurs | 36 |
| I.4.3 | Des initiatives antérieures pour minimiser ces impacts..... | 37 |
| II. | PRESENTATION DU PROJET TOPASE..... | 39 |
| II.1 | ANCRAGE DU PROJET | 39 |
| II.2 | OBJECTIFS | 40 |
| III. | MISE EN PLACE D’UN PARTENARIAT DURABLE AVEC LES MARINS-PECHEURS PROFESSIONNELS .. | 41 |
| III.1 | REALISATION DES ENTRETIENS AVEC LES PROFESSIONNELS DE LA PECHE COTIERE..... | 41 |
| III.2 | BILAN DES ENTRETIENS REALISES | 42 |
| III.2.1 | Description de la pêcherie côtière et typologie des métiers de pêches concernés | 43 |
| III.2.2 | Engagements volontaires sur le projet TOPASE | 44 |
| IV. | MODIFICATIONS INNOVANTES AUX ENGIN DE PECHE POUR LIMITER LES CAPTURES ACCIDENTELLES DE TORTUES MARINES..... | 45 |
| IV.1 | DISPOSITIFS DE REDUCTION DES CAPTURES ACCIDENTELLES DANS LE MONDE | 45 |
| IV.2 | TESTS DE DISSUASION VISUELLE EN GUADELOUPE | 46 |
| IV.2.1 | Contexte | 46 |
| IV.2.1.1 | Caractéristiques des métiers de pêche sélectionnés | 46 |
| IV.2.1.2 | Critères de sélection des marins-pêcheurs participants..... | 49 |
| IV.2.1.3 | Objectifs opérationnels..... | 50 |

| | |
|---|----|
| IV.2.1.4 Calendrier TOPASE | 51 |
| IV.2.1.5 Aspects réglementaires | 51 |
| IV.2.1.6 Dérogation « Espèces Protégées » | 51 |
| IV.2.2 Choix des Visual Deterrent Devices (VDD) | 53 |
| IV.2.2.1 Définition d'un VDD | 53 |
| IV.2.2.2 LEDs CENTRO | 54 |
| IV.2.2.3 PISCES | 55 |
| IV.2.3 Protocole expérimental | 56 |
| IV.2.3.1 Dispositifs expérimentaux | 56 |
| IV.2.3.2 Données biométriques | 58 |
| IV.2.3.3 Données halieutiques | 59 |
| IV.2.3.4 Données abiotiques | 59 |
| IV.2.3.5 Analyse des données | 60 |
| IV.2.4 Mise en œuvre des marées expérimentales | 61 |
| IV.2.5 Résultats des tests visuels en Guadeloupe | 63 |
| IV.2.5.1 CPUE espèces cibles selon le métier de pêche | 64 |
| IV.2.5.2 CPUE prises non commercialisables ou accessoires selon le métier de pêche | 65 |
| IV.2.5.3 WPUE selon le métier de pêche | 65 |
| IV.2.5.4 VPUE selon le métier de pêche | 66 |
| IV.2.5.5 Captures accidentelles | 66 |
| IV.2.6 Limites et contraintes rencontrées lors des tests visuels | 68 |
| IV.2.6.1 Contraintes techniques | 68 |
| IV.2.6.2 Contraintes administratives | 72 |
| IV.2.6.3 Contraintes humaines et temporelles | 73 |
| IV.2.7 Perspectives mises en évidence par les tests visuels | 74 |
| IV.2.7.1 Acquisitions de connaissances techniques | 74 |
| IV.2.7.2 Poursuite de l'effort d'échantillonnage | 75 |
| IV.2.7.3 Apport de connaissances empiriques | 76 |
| IV.2.7.4 Valorisation des connaissances empiriques | 77 |
| IV.2.8 Bilan des tests visuels | 77 |
| IV.3 TESTS DE DISSUASION ACOUSTIQUE EN MARTINIQUE | 79 |
| IV.3.1 Contexte | 79 |
| IV.3.2 Équipement mis en œuvre | 81 |
| IV.3.2.1 Captures des tortues et pose de caméras-hydrophones embarqués | 81 |
| IV.3.2.2 Identification des sons liés aux différents comportements chez les tortues marines | 82 |
| IV.3.2.3 Caractéristiques des deux chaînes d'émission | 83 |
| IV.3.2.4 Signaux testés | 84 |
| IV.3.3. Méthode de suivi comportemental et de test du dispositif de dissuasion acoustique | 86 |
| IV.3.4 Résultats des tests acoustiques en Martinique | 89 |
| IV.3.4.1. Réaction aux signaux | 89 |
| IV.3.4.2. Effet de la distance et de l'habituation | 90 |
| IV.3.5 Discussion | 91 |
| V. PRATIQUES ET GESTES DE PECHE INNOVANTS POUR DIMINUER L'INCIDENCE DES CAPTURES ACCIDENTELLES DE TORTUES MARINES | 93 |
| V.1 MIEUX COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT DU FILET MAILLANT : OPTIMISATION DE LA PRISE D'IMAGES SOUS-MARINES | 93 |
| V.2 FORMATIONS A LA REANIMATION DE TORTUES MARINES | 95 |
| VI. COMMUNICATION | 97 |

| | |
|--|-----|
| VI.1 COMMUNICATION LOCALE | 97 |
| VI.1.1 La concertation au travers d'échanges et d'entretiens avec les pêcheurs : discussions informelles et atelier de restitution | 97 |
| VI.1.1.1 Discussions avec les pêcheurs..... | 97 |
| | 98 |
| VI.1.1.2 Outils de facilitation graphique | 99 |
| VI.1.1.3 Équipement et matériel d'expérimentation | 101 |
| VI.1.2 Reportages et articles dans les médias locaux..... | 102 |
| VI.1.3 Publications sur les réseaux sociaux | 103 |
| VI.1.4 Réunions institutionnelles | 103 |
| VI.1.5 Présentations aux acteurs de la conservation | 103 |
| VI.2 COMMUNICATION NATIONALE | 104 |
| VI.2.1 Documentaire dans un média national..... | 104 |
| VI.2.2 Présentations institutionnelles nationales..... | 104 |
| VI.2.2.1 Au Comité National des Pêches Maritimes et des Élevages Marins | 104 |
| VI.2.2.2 Au Colloque du Groupe Tortues Marines France | 105 |
| VI.3 COMMUNICATION REGIONALE | 105 |
| VI.4 COMMUNICATION INTERNATIONALE..... | 106 |
| VI.5 ARTICLE SCIENTIFIQUE DANS UNE REVUE INTERNATIONALE..... | 108 |
| VII. PERSPECTIVES | 110 |
| VII.1 SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES EMPIRIQUES DES ZONES FONCTIONNELLES HALIEUTIQUES A PRESERVER | 110 |
| VII.2 POURSUITE IMMEDIATE DES EXPERIMENTATIONS..... | 110 |
| VII.3 ÉVALUATION DE L'EFFET DES DISPOSITIFS VISUELS SUR LE COMPORTEMENT DES TORTUES MARINES (TORTUES VERTES ET TORTUES IMBRIQUEES)..... | 111 |
| VII.4 D'AUTRES METHODES DE MITIGATION A EVALUER ET ENVISAGER, PROPOSEES PAR LES SOCIOPROFESSIONNELS DE LA PECHE | 111 |
| VII.5 VALORISATION D'UNE PECHE LOCALE DURABLE | 112 |
| VIII. BIBLIOGRAPHIE..... | 113 |
| IX. ANNEXES | 120 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Cartographie de la Guadeloupe et de la Martinique dans leur environnement géographique (Source : Parc national de la Guadeloupe) | 15 |
| Figure 2 : Cartographie du plan d'occupation des sols et de la biocénose des îles de Guadeloupe (Source : IFRECOR - Comité de la Guadeloupe) | 17 |
| Figure 3 : Cartographie du plan d'occupation des sols et de la biocénose de la Martinique (Source : IFRECOR - Comité de la Martinique) | 18 |
| Figure 4 : Typologie des habitats marins de Guadeloupe (Source : IFRECOR - Comité de la Guadeloupe) | 19 |
| Figure 5 : Typologie des habitats marins de Martinique (Source : IFRECOR - Comité de la Martinique) | 20 |
| Figure 6 : Bathymétrie de l'archipel guadeloupéen (a) et de la Martinique (b) (Source : Météo France) | 20 |
| Figure 7 : Navires de pêche utilisés dans les Antilles françaises : de type « yole » (a) et de type « saintoise » (b) (Source : Équipe TOPASE, CNRS)..... | 21 |
| Figure 8 : Vente à quai au retour d'une marée (Source : Équipe TOPASE, CNRS)..... | 22 |
| Figure 9 : Le casier (a) et le filet maillant (b), engins de pêche répandus aux Antilles françaises (Source : Équipe TOPASE, CNRS) | 26 |
| Figure 10 : Diversité des captures liées à l'utilisation des filets maillants aux Antilles françaises : poissons-perroquets (a), langoustes royales et pagre rose (b) (Source : Équipe TOPASE, CNRS)..... | 27 |
| Figure 11 : Les cinq espèces de tortues marines des Antilles françaises : la tortue imbriquée, Eretmochelys imbricata (a) ; la tortue verte, Chelonia mydas (b) ; la tortue luth, Dermochelys coriacea (c) ; la tortue olivâtre, Lepidochelys olivacea (d) ; la tortue caouanne, Caretta caretta (e) (Source : Réseau Tortues Marines des Antilles françaises) | 31 |
| Figure 12 : Cycle de vie des tortues marines (Source : FAO, 2010, modifié de Lanyon et al., 1989)..... | 32 |
| Figure 13 : Désenchevêtrement d'un requin nourrice capturé accidentellement en juin 2022 en Guadeloupe (Source : Équipe TOPASE, CNRS) | 37 |
| Figure 14 : Tortue imbriquée mâle capturée accidentellement en juin 2022 en Guadeloupe (Source : Équipe TOPASE, CNRS) | 37 |
| Figure 15 : Schéma descriptif du rapport d'armement (Source : Gambaiani, 2017)..... | 47 |
| Figure 16 : Schéma descriptif du filet trémail (Source : Gambaiani, 2017)..... | 47 |
| Figure 17 : Schéma descriptif du filet droit (Source : Gambaiani, 2017) | 48 |
| Figure 18 : LED Centro Power Light modèle standard..... | 54 |
| Figure 19 : LED PISCES en mode clignotement rapide vert (a) et éteint (b) (Source : Équipe TOPASE, CNRS)..... | 55 |
| Figure 20 : Schéma de montage du filet expérimental (Source : Équipe TOPASE, CNRS)..... | 56 |
| Figure 21 : Filets trémaills à langoustes équipés de LEDs PISCES accrochées à la ralingue supérieure et espacées de 15 m sur les segments LEDs ON et LEDs OFF (Source : Équipe TOPASE, CNRS) | 58 |
| Figure 22 : Modalités de mesure des animaux marins ; longueur totale : LT, longueur courbe : CCL, largeur courbe : CCW (Source : Ifremer) | 59 |

| | |
|---|----|
| Figure 23 : Formule de calcul de la CPUE | 60 |
| Figure 24 : Formule de calcul de la WPUE | 60 |
| Figure 25 : Formule de calcul de la WPUE | 60 |
| Figure 26 : Agrafage des LEDs PISCES renforcé par une attache autobloquante sur la ralingue supérieure d'un filet trémail langoustes (Source : Équipe TOPASE, CNRS)..... | 62 |
| Figure 27 : LED UV et son attache autobloquante (Source : Équipe TOPASE, CNRS) | 62 |
| Figure 28 : Filets droits à poissons équipés de LEDs UV (a) et trémaux à langoustes équipés de LEDs PISCES (b) remontés par un marin-pêcheur (Source : Équipe TOPASE, CNRS) | 62 |
| Figure 29 : Répartition géographique des tests réalisés par port d'attache et selon les types d'engins de pêche (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg (Équipe TOPASE, CNRS)) | 63 |
| Figure 30 : CPUE espèces cibles entre segments expérimentale et contrôle pour le filet droit (a), le trémail langoustes (b) et le trémail poissons (c) | 64 |
| Figure 31 : CPUE espèces accessoires en fonction de la profondeur pour le trémail langoustes | 65 |
| Figure 32 : CPUE espèces accessoires en fonction du temps de calée pour le trémail poissons | 65 |
| Figure 33 : WPUE espèces cibles entre segments expérimental et contrôle pour le filet droit (a), le trémail langoustes (b) et le trémail poissons (c) | 65 |
| Figure 34 : VPUE espèces cibles entre segments expérimental et contrôle pour le filet droit (a), le trémail langoustes (b) et le trémail poissons (c) | 66 |
| Figure 35 : CPUE élasmobranches entre les portions expérimentale et contrôle (a) et les portions extérieures 1 et 2 (b) pour le trémail langoustes..... | 67 |
| Figure 36 : CPUE tortue marines entre les portions expérimentale et contrôle (a) et les portions extérieures 1 et 2 (b) pour le trémail langoustes..... | 68 |
| Figure 37 : LEDs UV sujettes à la corrosion et à l'implosion (Source : Équipe TOPASE, CNRS) | 69 |
| Figure 38 : LED UV accrochée parallèlement à la ralingue supérieure d'un filet trémail poissons avec de la cordelette (Source : Équipe TOPASE, CNRS) | 70 |
| Figure 39 : Système d'attache des LEDs PISCES modifié par le marin-pêcheur (Source : Équipe TOPASE, CNRS)..... | 71 |
| Figure 40 : Prototype de LED rechargeable à l'énergie solaire développé par Senko et al. (s.d.) | 75 |
| Figure 41 : Tortue verte équipée d'une caméra-hydrophone (Source : Fabien Lefebvre, Damien Chevallier)..... | 82 |
| Figure 42 : Haut-parleur électrodynamique | 83 |
| Figure 43 : Schéma des essais en mer avec les deux embarcations (POBS : plateforme observation PACO : plateforme acoustique) et avec types de réponse immédiate attendue (0= nulle ; 1=modérée ; 2=significative) | 87 |
| Figure 44 : a) Fréquence (Hz) et niveau de pression acoustique (dB moyen μPa @1M) des différents signaux testés au cours de l'étude (les sons synthétiques sont représentés par des rectangles roses), (b) Audiogrammes de signaux Squeak (en haut) et de Rumble (en bas) enregistrés, provenant de tortues vertes sauvages (Charrier et al. 2022) et (c) pourcentage de tortues pour chaque type de réaction à ces deux signaux (respectivement : Squeak en nuances bleues et Rumble en nuances orange) | 90 |
| Figure 45 : Probabilité de réaction au signal Rumble avec IC 95% obtenue à partir d'un modèle mixte linéaire généralisé en fonction de la distance (m) (a) et du nombre de tirs (b) | 91 |

Figure 46 : Équipe TOPASE travaillant en coopération avec une équipe du PNG (Source : équipe TOPASE).....94

Figure 47 : Prototype optimisé pour la prise d'images sous-marines confectionné par le PNG permettant une meilleure compréhension du filet maillant de fond (Source : PNG)94

Figure 48 : Mesure d'une tortue prise dans un filet par un pêcheur participant au programme « Pêcheurs professionnels aux côtés des tortues marines (Source : CRPMEM-IG).....96

Figure 49 : Extrait du support de présentation de l'atelier de restitution des résultats préliminaires du projet TOPASE du 16 mai 2023 (Source : Équipe TOPASE, CNRS)98

Figure 50 : Conférence de presse du 17 mai 2023 à la Station de recherche marine de Martinique (Source : Équipe TOPASE, CNRS).....99

Figure 51 : Intervention de l'équipe TOPASE dans le cadre de la manifestation autour des "Formations et des Métiers de la Mer" sur le Village de la Transat Jacques Vabre 2023 à Fort-de-France (Source : CNRS).....100

Figure 52 : Observateurs embarqués de l'équipe TOPASE, vêtus du tee-shirt TOPASE, en action de pêche (Source : Équipe TOPASE, CNRS).....101

Figure 53 : Matériel estampillé du logo TOPASE et de celui d'autres partenaires du projet : règle ichtyométrique (a), étiquettes rouges et bleues indiquant les portions extérieures des filets expérimentaux (b), étiquette de portion extérieure accrochée à une bouée de signalement d'un filet (c) (Source : Équipe TOPASE, CNRS)102

Figure 54 : Présentation des résultats préliminaires du projet TOPASE lors du colloque GTMF de 2022 (Source : Équipe TOPASE, CNRS).....105

Figure 55 : Extrait du support de présentation des premiers résultats issus des tests acoustiques lors de l'atelier consacré aux captures accidentelles à l'ISTS le 18 mars 2023 (Source : Équipe TOPASE, CNRS).....107

Figure 56 : Extrait du support de présentation des premiers résultats issus des tests acoustiques lors du 4ème Colloque International Biosphère "Valorisation de la biodiversité marine" (Source : Équipe TOPASE, CNRS).....107

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Production halieutique des 15 principales espèces pêchées en Guadeloupe (Source : Ifremer, 2022)..... | 23 |
| Tableau 2 : Des métiers de pêche (engins et espèces cibles) variés | 24 |
| Tableau 3 : Saisonnalité des principaux métiers de pêche pratiqués sur une année en Guadeloupe, en nombre de navire par mois (Source : Ifremer, 2022) | 27 |
| Tableau 4 : Détail des causes d'événement "échouages/détresses" de tortues marines relevées en Guadeloupe entre 2004 et 2014 (Source : Chabrolle, 2014) | 35 |
| Tableau 5 : Synthèse des objectifs spécifiques et opérationnels de TOPASE | 40 |
| Tableau 6 : Calendrier pluriannuel du projet TOPASE | 51 |
| Tableau 7 : Répartition des tests par métier de pêche au cours du projet..... | 64 |
| Tableau 8 : Résumé de la sortie du modèle GLMM avec distribution binomiale négative pour les différents segments (EXT2, OFF, ON, TAMP) du trémail langoustes et la turbidité | 67 |
| Tableau 9 : Résumé de la sortie du modèle GLMM avec distribution binomiale négative pour les différents segments du trémail langoustes | 68 |
| Tableau 10 : Seuils PTS et TTS des tortues marines (encadré rouge) [2] | 85 |
| Tableau 11 : Caractéristiques acoustiques des signaux testés sur les tortues vertes en milieu sauvage | 88 |
| Tableau 12 : Nombre de tirs, nombre d'essais et nombre d'individus utilisés pour le test de « réaction aux signaux » et pour le test « d'effet de distance/habitude » | 89 |

Liste des abréviations

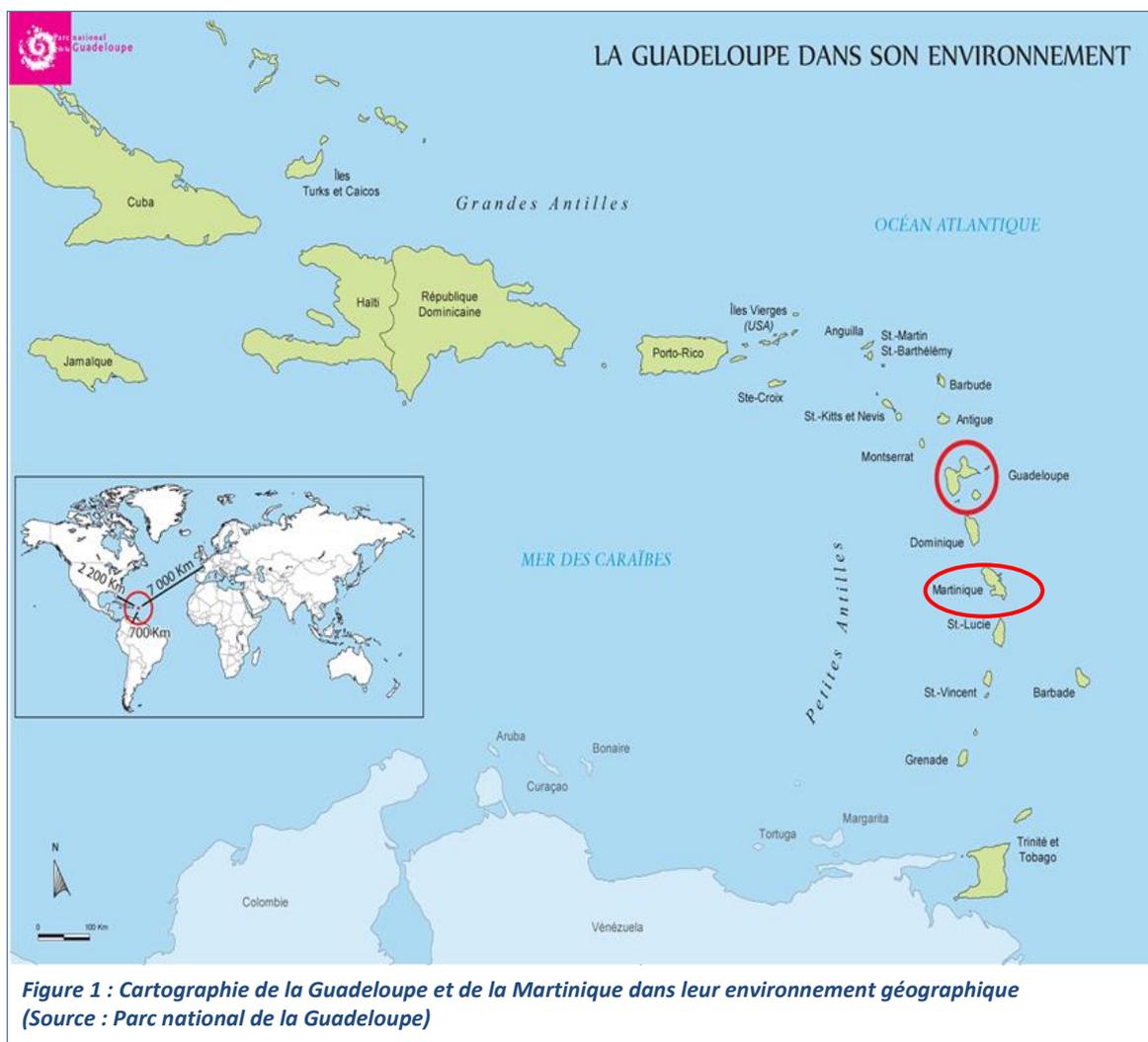
| | |
|-----------|--|
| ADD | Acoustic Deterrent Device (Dispositif de Dissuasion Acoustique) |
| BPUE | Bycatch Per Unit Effort (Captures accidentelles Par Unité d'Effort) |
| CAMAC | Caribbean Marine Megafauna and Anthropogenic Activities |
| CAR-SPAW | Centre d'Activités Régional du protocole SPAW (Specially Protected Areas and Wildlife) |
| CCL | Curved Carapace Length (Longueur Courbe de la Carapace) |
| CCW | Curved Carapace Width (Largeur Courbe de la Carapace) |
| CITES | Convention on International Trade in Endangered Species |
| CNRS | Centre National de la Recherche Scientifique |
| COM | Collectivité d'Outre-Mer |
| COPEM | Collectif Pêche Martinique |
| CoTech | Comité Technique |
| CT | Commission Thématique |
| CTU | Collectivité Territoriale Unique |
| CPUE | Catch Per Unit Effort (Captures Par Unité d'Effort) |
| CROSS AG | Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage Antilles-Guyane |
| CNPMEM | Comité National des Pêches Maritimes et des Élevages Marins |
| CRPMEM | Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins |
| CRPMEM-IG | Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins des îles de Guadeloupe |
| DEAL | Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement |
| DEP | Dérogation « Espèces Protégées » |
| DM | Direction de la Mer |
| DROM | Département et Région d'Outre-Mer |
| FEAMP | Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche |
| FEK | Fishers' Ecological Knowledge (Connaissances Écologiques des Pêcheurs) |
| GTMF | Groupe Tortues Marines France |
| IFREMER | Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer |
| ISTS | International Sea Turtle Society (Société Internationale pour les Tortues Marines) |
| LED | Light-Emitting Diode |
| LT | Longueur Totale |
| ODE | Office De l'Eau |
| ONCFS | Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage |
| ONF | Office National des Forêts |
| ONG | Organisation Non Gouvernementale |
| PNA | Plan National d'Actions |
| PNATMAF | Plan National d'Actions Tortues Marines aux Antilles Françaises |
| PNG | Parc National de la Guadeloupe |
| RNN | Réserve Naturelle Nationale |
| RNR | Réserve Naturelle Régionale |
| RTMAF | Réseau Tortues Marines Antilles Françaises |
| RTMG | Réseau Tortues Marines Guadeloupe |

| | |
|--------|--|
| RTMM | Réseau Tortues Marines Martinique |
| SIH | Système d'Information Halieutique |
| TOPASE | TORTues et Pêche Accidentelle vers des Solutions de réductions Efficientes |
| TOTM | Trans Océans Tortues Marines |
| UICN | Union Internationale pour la Conservation de la Nature |
| UV | Ultraviolet |
| VDD | Visual Deterrent Device (Dispositif de Dissuasion Visuelle) |
| VPUE | Value Per Unit Effort (Valeur pécuniaire Par Unité d'Effort) |
| WPUE | Weight Per Unit Effort (Poids par Unité d'Effort) |
| ZEE | Zone Economique Exclusive |

I. Introduction et contexte

I.1 Contexte géographique des Antilles françaises

Les Antilles françaises sont localisées au sein de l’arc d’îles situé au Sud-Est de la mer Caraïbe, appelé les Petites Antilles. Elles sont bordées à l’Ouest par la mer des Caraïbes et à l’Est par l’océan Atlantique (Figure 1).



Ces îles françaises de la Caraïbe possèdent des statuts différents : la Guadeloupe est un DROM (Département et Régions d’Outre-Mer), tandis que la Martinique est une CTU (Collectivité Territoriale Unique).

I.1.1 L'archipel guadeloupéen

L'archipel de la Guadeloupe est situé entre le tropique du Cancer et l'Équateur, à 16 °15' de latitude nord et 61°35' de longitude ouest. Le climat est tropical humide et insulaire (Girault, 2022). Les alizés, vent océanique de l'Est, régulent la chaleur tropicale, résultant en de faibles variations des températures moyennes (entre 25° et 30°). On distingue deux saisons avec des transitions plus ou moins marquées. Le « carême » (de décembre à juin) est la saison sèche et « l'hivernage » (juillet à novembre) la saison humide, caractérisée par des pluies fréquentes et intenses. Le risque cyclonique est le plus élevé durant l'hivernage (Météo France, 2022).

L'archipel de la Guadeloupe est peuplé de 384 239 habitants (INSEE, 2019). Il est constitué de sept îles : Grand-Terre, Basse-Terre, La Désirade, Marie-Galante, Terre-de-Haut, Terre-de-Bas et Petite-Terre (Direction de la Mer (DM) de la Guadeloupe, 2020). La Guadeloupe dite « continentale » est l'île principale avec une surface totale de 1 438 km². Elle est composée de la Basse-Terre à l'Ouest (848 km²) et de la Grande-Terre à l'Est (590 km²), séparées par un étroit chenal appelé « la Rivière Salée ». Le caractère volcanique de la Basse-Terre lui confère une topographie montagneuse (point culminant : 1 467 m) et un climat humide avec beaucoup de précipitations (jusqu'à 10m/an) amenées par les alizés (Magnin, 2018). La Grande-Terre est en revanche plate et aride. Ce plateau calcaire d'origine corallienne est bordé d'une mangrove à l'Ouest (Figure 2), de côtes rocheuses au Nord ainsi que de plages de sable blanc au Sud.

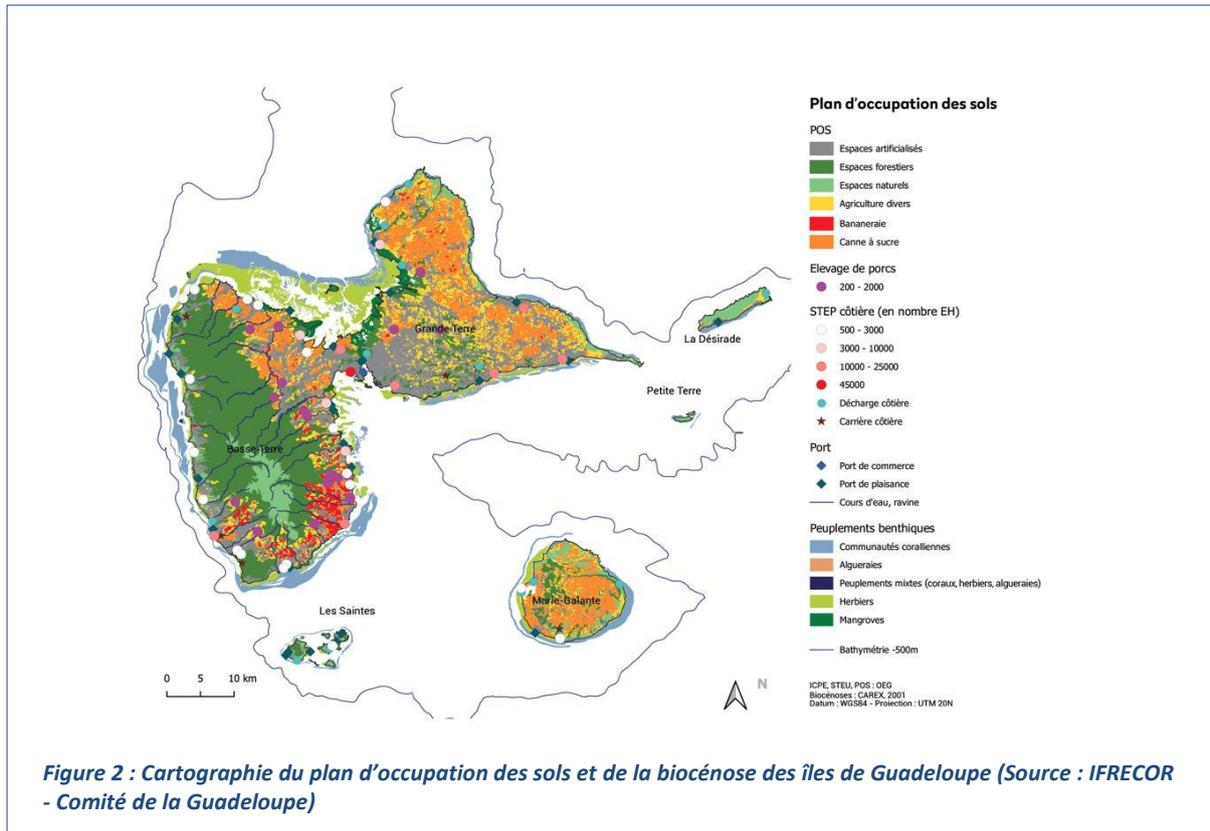


Figure 2 : Cartographie du plan d'occupation des sols et de la biocénose des îles de Guadeloupe (Source : IFRECOR - Comité de la Guadeloupe)

Le secteur maritime de la côte atlantique, au Nord-Est de l'île, est soumis à de fortes houles produites par les alizés venant de l'Est. En revanche, sur la côte caraïbe, la mer est généralement plus calme. Un important lagon se trouve au nord de l'île, Le Grand Cul-de-Sac marin, protégé par une barrière de corail avec des eaux peu profondes et de nombreux îlets.

1.1.2 La Martinique

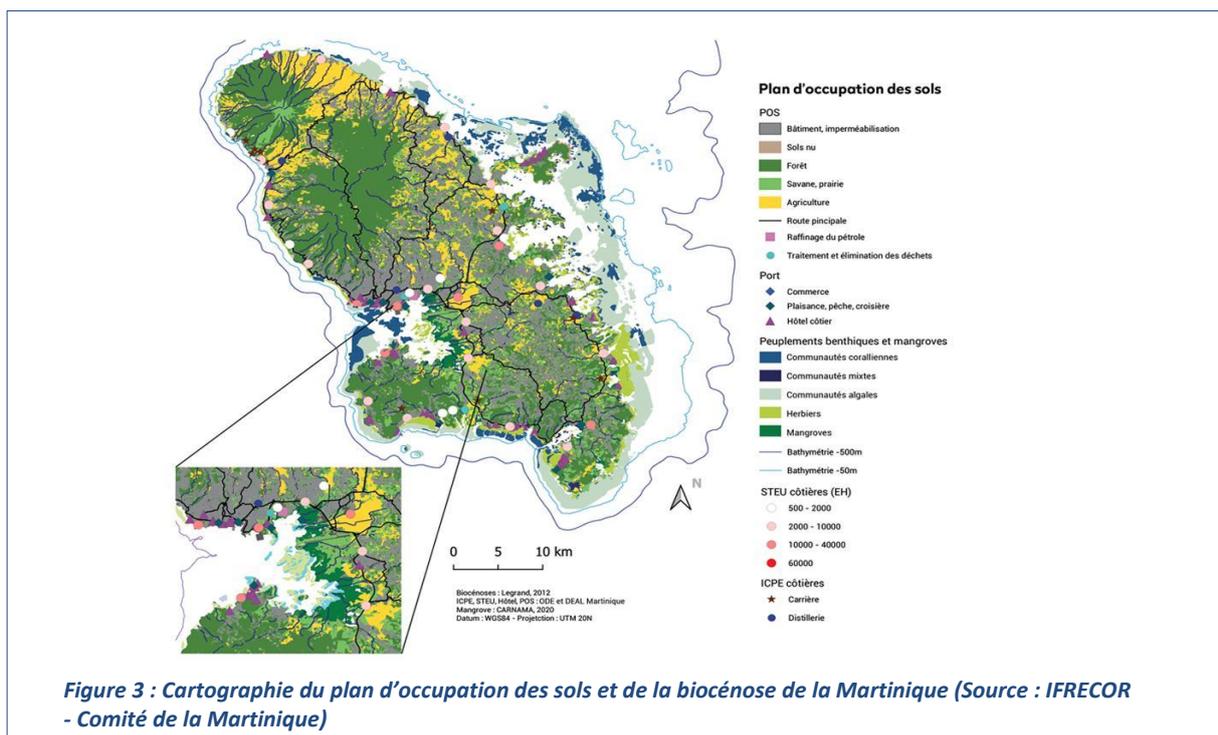
La Martinique possède une superficie de 1 128 km² et est située à 14°30' de latitude nord et 61°35' de longitude ouest, au centre des Petites Antilles. Divisée en 34 communes, l'île compte environ 347 000 habitants en 2022, soit une densité moyenne de 327 habitants/km², valeur trois fois supérieure à la moyenne nationale (INSEE, 2022). Plus d'un tiers de la population est concentrée sur le littoral martiniquais (Angeon & Saffache, 2008), lequel subit depuis 30 ans, une croissance démographique et touristique intense. Son relief est très accidenté au Nord, résultat d'un volcanisme récent, où sont localisés la Montagne Pelée (1 397 m), volcan encore en activité, et les Pitons du Carbet (1 207 m). Au Sud, des paysages plus atténués correspondent à l'érosion de la partie la plus ancienne de l'île (Durand, 1996). L'île possède 350 km de côtes. Son plateau continental s'étend sur 1 447,5 km² et présente une forte asymétrie Est/Ouest. En effet, il est plus étendu sur la côte atlantique et particulièrement étroit sur la côte caraïbe. Le plateau oriental totalise environ 75% de la surface du plateau insulaire martiniquais et s'étend jusqu'à 25 km au large. La côte est de l'île, très accidentée, forme une succession de baies et de péninsules plus ou moins protégées par des constructions coralliennes (Figure 3). Sa partie nord, non protégée par des récifs, est caractérisée par une bande

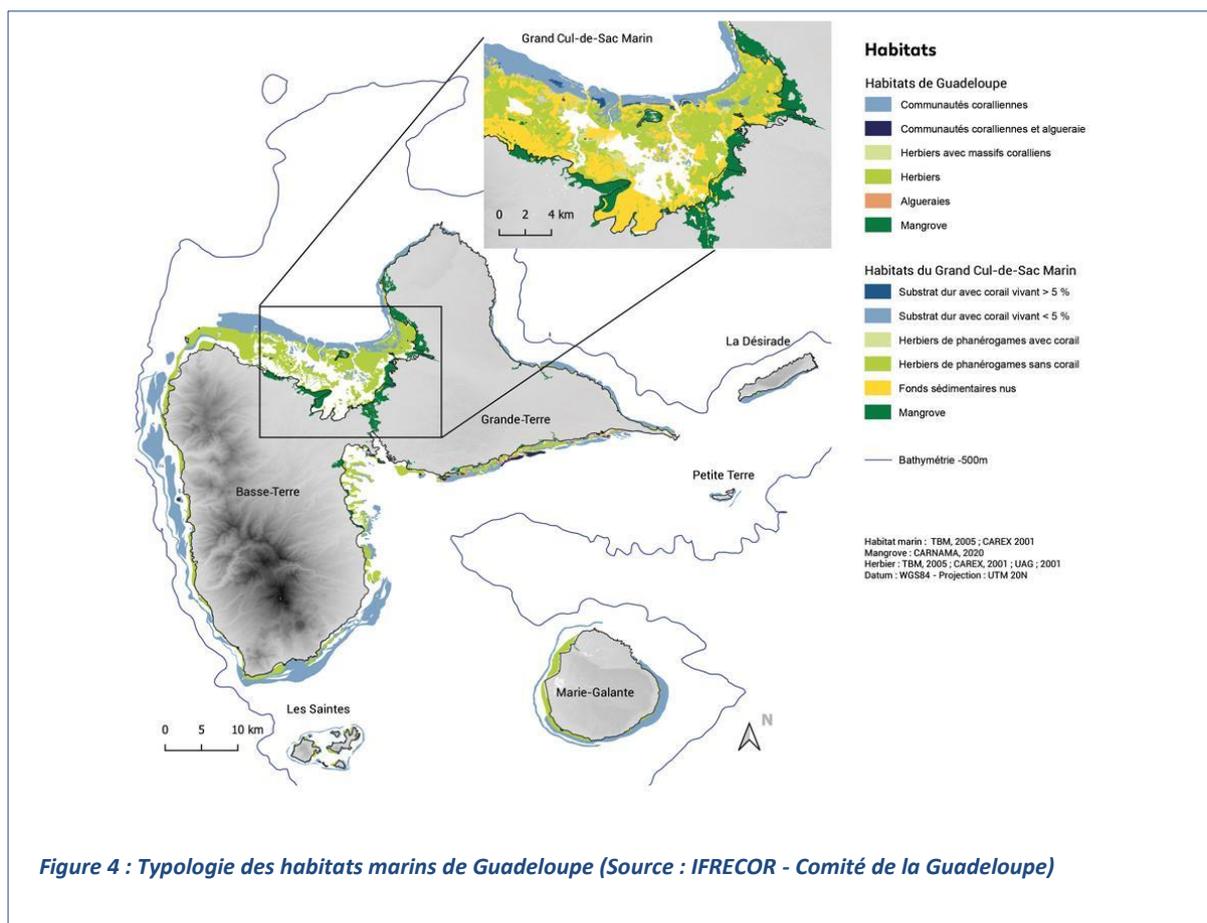
côtière très étroite et des conditions hydrodynamiques difficiles avec de forts courants et une houle importante. La côte caraïbe, côte sous le vent, bénéficie de conditions plus clémentes.

1.2 Description de la pêche artisanale côtière aux Antilles françaises

1.2.1 Une productivité halieutique limitée par son contexte géographique

La température moyenne de l'eau aux Antilles françaises est comprise entre 24 et 28°C. Ces conditions sont propices au développement des récifs coralliens, principaux écosystèmes marins avec les herbiers de phanérogames et les mangroves (Figures 4 et 5) (Bouchon *et al.*, 2008 ; Parc National de la Guadeloupe (PNG), s.d.; Siegwalt *et al.*, 2022). Ces écosystèmes coralliens complexes abritent une grande diversité d'espèces démersales de poissons, de crustacés et de mollusques (Blanchet *et al.*, 2002). Avec près de 70 espèces de coraux, 1 200 de mollusques et 600 de poissons recensées dans les eaux côtières, cette région caraïbe constitue, d'un point de vue faunistique, la zone la plus riche et la plus diversifiée de l'Atlantique (Bouchon, 2002).





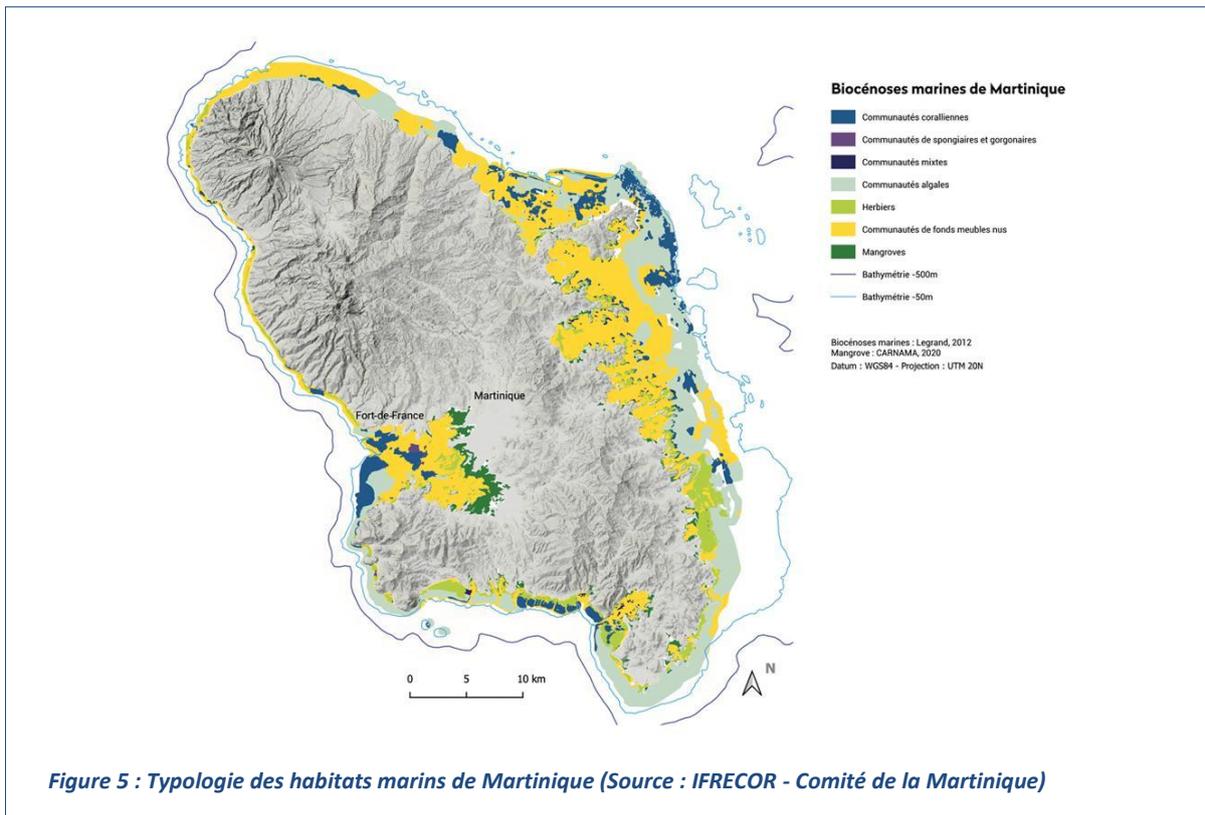
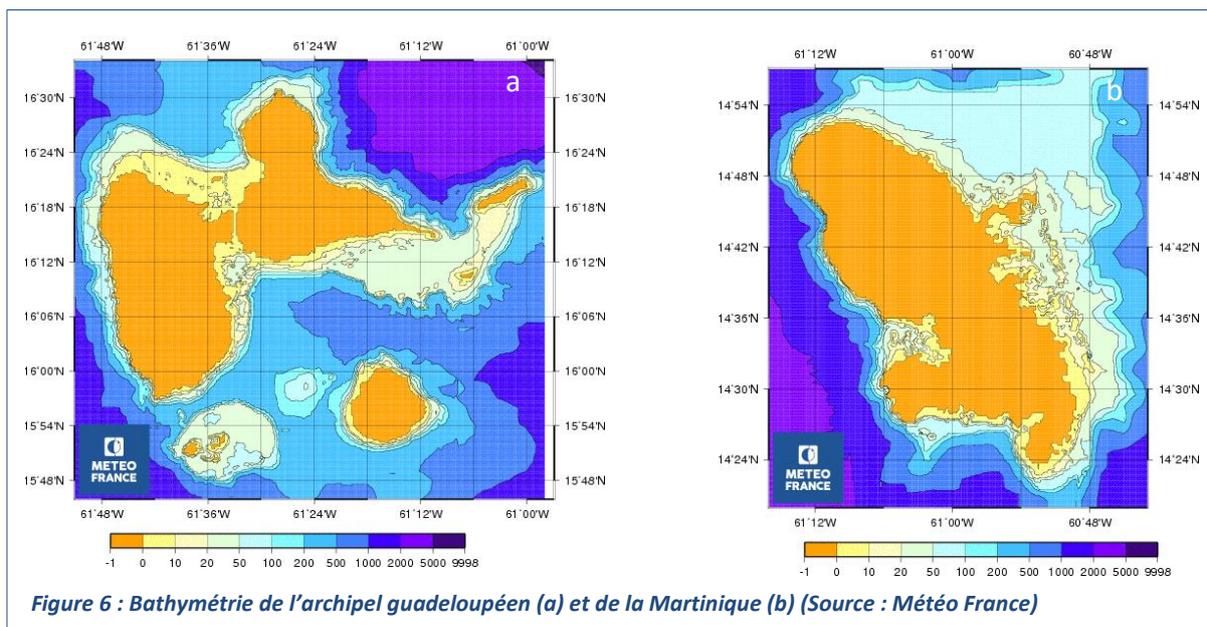


Figure 5 : Typologie des habitats marins de Martinique (Source : IFRECOR - Comité de la Martinique)

Cependant, l'étroitesse du plateau sous-marin de la Martinique et de la Guadeloupe (le plateau insulaire de ces territoires étant inégalement réparti, avec un étroit plateau occidental caractérisé par de fortes déclivités, et un plateau oriental plus large (Figures 6.a et 6.b)) limite l'abondance des individus par espèces. De plus, la plupart des espèces inféodées aux récifs ne sont pas migratrices. Ainsi, bien que très diverses, les ressources des côtes martiniquaises et guadeloupéennes sont limitées en quantité et ne pourraient supporter un effort de pêche industrialisé (Blanchet *et al.*, 2002).



La productivité de la pêche est aussi restreinte par la faible étendue de la Zone Économique Exclusive (ZEE) française entourant la Martinique et la Guadeloupe, élargie en 2015 ([décret n° 2015-1180 du 25 septembre 2015 définissant les limites extérieures du plateau continental au large du territoire de la Martinique et de la Guadeloupe](#)). La surface de cette ZEE, zone de mer où un État riverain bénéficie d'une exclusivité d'exploitation des ressources halieutiques (Géoconfluences, 2017), est en effet limitée par la proximité de la Guadeloupe et de la Martinique avec les îles indépendantes voisines (Dominique, Sainte-Lucie, Antigua, Montserrat, etc.) (Blanchet *et al.*, 2002 ; Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins des îles de Guadeloupe (CRPMEM-IG, 2022).

1.2.2 Une pêche artisanale

Malgré une consommation de produits de la mer qui s'élève à 37 Kg/habitant/an (parmi les plus élevées au monde), la pêche ne s'est pas industrialisée aux Antilles françaises et demeure majoritairement artisanale, par une composition de la flottille de pêche inadaptée à la pêche hauturière (étroitesse des ZEE, due à la proximité des pays voisins, et faiblesse des revenus des professionnels).

La pêche est pratiquée par des entreprises unipersonnelles (98% d'entreprises individuelles) (Ministère de la Culture, s. d.), avec un équipage généralement composé de deux personnes : un patron pêcheur, souvent propriétaire du navire, et un ou plusieurs matelots. Les armateurs, propriétaires des navires, ont majoritairement entre 45 et 60 ans et il s'agit, pour la plupart, de leur unique source de revenu (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer, 2022).

Les embarcations de pêche correspondent à des navires non pontés de moins de 12 mètres, de type « yoles de pêche » en Martinique (Figure 7.a) et « saintoises » en Guadeloupe (Figure 7.b). Ces dernières correspondent à de petits navires en fibre de verre originellement attribués à la communauté des îles des Saintes, puis largement adoptés en Guadeloupe par leur maniabilité idéale pour naviguer dans les eaux peu profondes et accidentées de hauts fonds (Ifremer, 2022).



Figure 7 : Navires de pêche utilisés dans les Antilles françaises : de type « yole » (a) et de type « saintoise » (b)
(Source : Équipe TOPASE, CNRS)

Autrefois à voile, ces embarcations sont devenues motorisées avec l'introduction des moteurs hors-bords dans les années 1950 (Blanchet, 2002). Les modèles utilisés aujourd'hui ont très peu évolué et la moyenne d'âge des navires de pêche actuels s'élève à 17 ans pour la Guadeloupe (Ifremer, 2022) et 25 ans pour les yoles de pêche martiniquaises, selon les données SIH de 2018 (DM de la Martinique, 2020). D'une puissance moyenne de 177 kW (240 CV), ces saintoises mesurent en moyenne 8 m (min : 5 m ; max 12m ; Ifremer, 2022).

En Guadeloupe, il existe par ailleurs une forte dispersion des points de débarquements avec plus de 20 ports d'attache, les principaux ports de pêche correspondant à La Désirade, Saint-François, Sainte-Rose, Terre-de-Haut et Deshaies (CRPMEM, 2022). Les produits de la pêche locale sont uniquement écoulés en circuit court (DM de la Martinique, 2020). Il n'y a pas de criée, la vente s'effectuant régulièrement directement aux consommateurs sur le quai (Figure 8), à des mareyeurs ou *via* des commandes (particuliers, restaurants, etc.) (Louis-Jean, 2015 ; Weiss *et al.*, 2020 ; Blanchet, 2022).



Figure 8 : Vente à quai au retour d'une marée
(Source : Équipe TOPASE, CNRS)

Un total de 2 415 tonnes (poissons, crustacés et coquillages) a été débarqué en Guadeloupe en 2020 (Tableau 1). Ce chiffre est probablement inférieur à la réalité car le suivi des débarquements est complexe sur le territoire, du fait du grand nombre de ports et de l'absence de criée. En outre, la pêche côtière non professionnelle (pêche dite informelle ou de plaisance) génère des quantités de production très importantes, pourtant non-comptabilisées dans le suivi des captures (Weiss *et al.*, 2020).

Tableau 1 : Production halieutique des 15 principales espèces pêchées en Guadeloupe (Source : Ifremer, 2022)

| Espèce | Nom local | Valeur (k€) | | Tonnage (T) | | Prix moyen calculé (€ / kg) |
|--|--|---------------|----------------|--------------|----------------|-----------------------------|
| Coryphène commune | Dorad ; Coryphènes | 5 419 | (26 %) | 744 | (31 %) | 7,29 |
| Albacore | Ton-zèl-jône ; Thon ailes jaunes | 5 287 | (26 %) | 661 | (27 %) | 8,00 |
| Perroquets nca | Kap ; Chats | 1 974 | (10 %) | 189 | (8 %) | 10,46 |
| Langouste blanche | Ronma (autres) ; Langoustes diverses | 1 649 | (8 %) | 77 | (3 %) | 21,51 |
| Vivaneau queue jaune | Sad Kola ou Keu jône ; Colas | 710 | (3 %) | 78 | (3 %) | 9,07 |
| Poissons-bourses nca | Bous ; Bourses | 571 | (3 %) | 104 | (4 %) | 5,48 |
| Grondeurs, diagrammes nca | Gorèt ; Gorettes | 546 | (3 %) | 52 | (2 %) | 10,49 |
| Mérous nca | Vièj ; Mérous | 523 | (3 %) | 53 | (2 %) | 9,92 |
| Vivaneaux nca | Vivaneaux nca | 489 | (2 %) | 47 | (2 %) | 10,32 |
| Makaire bleu | Marlin blé (Varé) ; Varé blé, marlin blé | 392 | (2 %) | 46 | (2 %) | 8,47 |
| Langouste brésilienne | Ronma-bisié ; Langouste brésilienne | 275 | (1 %) | 13 | (1 %) | 20,70 |
| Marignans nca | Mariyan ; Cardinal | 264 | (1 %) | 27 | (1 %) | 9,92 |
| Rougets nca | Rougets nca | 233 | (1 %) | 22 | (1 %) | 10,39 |
| Thazard-bâtard | Taza-rélé ; Thazard rélé-bois | 231 | (1 %) | 26 | (1 %) | 8,78 |
| Carangidés nca | Karang ; Carangues | 215 | (1 %) | 25 | (1 %) | 8,48 |
| Autres espèces | | 1 761 | (9 %) | 250 | (10 %) | 7,03 |
| Total (toutes espèces confondues) | | 20 538 | (100 %) | 2 415 | (100 %) | 8,50 |

| Espèce | Nom local | Valeur (k€) | | Tonnage (T) | | Prix moyen calculé (€ / kg) |
|--|--|---------------|----------------|--------------|----------------|-----------------------------|
| Coryphène commune | Dorad ; Coryphènes | 5 419 | (26 %) | 744 | (31 %) | 7,29 |
| Albacore | Ton-zèl-jône ; Thon ailes jaunes | 5 287 | (26 %) | 661 | (27 %) | 8,00 |
| Perroquets nca | Kap ; Chats | 1 974 | (10 %) | 189 | (8 %) | 10,46 |
| Langouste blanche | Ronma (autres) ; Langoustes diverses | 1 649 | (8 %) | 77 | (3 %) | 21,51 |
| Vivaneau queue jaune | Sad Kola ou Keu jône ; Colas | 710 | (3 %) | 78 | (3 %) | 9,07 |
| Poissons-bourses nca | Bous ; Bourses | 571 | (3 %) | 104 | (4 %) | 5,48 |
| Grondeurs, diagrammes nca | Gorèt ; Gorettes | 546 | (3 %) | 52 | (2 %) | 10,49 |
| Mérous nca | Vièj ; Mérous | 523 | (3 %) | 53 | (2 %) | 9,92 |
| Vivaneaux nca | Vivaneaux nca | 489 | (2 %) | 47 | (2 %) | 10,32 |
| Makaire bleu | Marlin blé (Varé) ; Varé blé, marlin blé | 392 | (2 %) | 46 | (2 %) | 8,47 |
| Langouste brésilienne | Ronma-bisié ; Langouste brésilienne | 275 | (1 %) | 13 | (1 %) | 20,70 |
| Marignans nca | Mariyan ; Cardinal | 264 | (1 %) | 27 | (1 %) | 9,92 |
| Rougets nca | Rougets nca | 233 | (1 %) | 22 | (1 %) | 10,39 |
| Thazard-bâtard | Taza-rélé ; Thazard rélé-bois | 231 | (1 %) | 26 | (1 %) | 8,78 |
| Carangidés nca | Karang ; Carangues | 215 | (1 %) | 25 | (1 %) | 8,48 |
| Autres espèces | | 1 761 | (9 %) | 250 | (10 %) | 7,03 |
| Total (toutes espèces confondues) | | 20 538 | (100 %) | 2 415 | (100 %) | 8,50 |

1.2.3 Une variété d’engins et d’espèces ciblées

Un métier de pêche associe un engin de pêche spécifique à une espèce ciblée, correspondant ainsi à une pratique de pêche décrite par ce même engin utilisé et ses espèces cibles. Dans les Antilles françaises, les métiers de pêche sont diversifiés (Tableau 2 ; Figures 9.a et 9.b) et les navires souvent polyvalents, ce qui leur permet de s’adapter aux saisons de pêche, au cours d’une même année, voire d’une même marée, imposées par le cycle de vie des espèces ou par les différents arrêtés de pêche préfectoraux (Tableau 3).

Tableau 2 : Des métiers de pêche (engins et espèces cibles) variés

| Métiers | % de navires par engins de pêche (côtier, mixte et large) | |
|--|---|-----------------|
| | Guadeloupe 2018 | Martinique 2019 |
| Nasses | 56 % | 60 % |
| Lignes de traîne | 43 % | 38 % |
| Palangres | 11 % (de fond) | 36 % |
| Filets maillants droits | 34 % | 26 % |
| Trémail | 28 % | - |
| Apnée | 8 % | 18 % |
| Sennes et autres filets maillants encerclant | 14 % | 18 % |







Figure 9 : Le casier (a) et le filet maillant (b), engins de pêche répandus aux Antilles françaises (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

Tableau 3 : Saisonnalité des principaux métiers de pêche pratiqués sur une année en Guadeloupe, en nombre de navire par mois (Source : Ifremer, 2022)

| Métiers | Jan. | Fév. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juil. | Aout | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|--|------|------|------|------|-----|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Casiers à poissons démersaux et benthiques | 231 | 234 | 216 | 211 | 219 | 225 | 225 | 227 | 230 | 231 | 223 | 219 |
| Palangres et lignes à grands pélagiques | 162 | 159 | 162 | 165 | 166 | 168 | 168 | 169 | 166 | 162 | 153 | 148 |
| Filets maillants à poissons démersaux et benthiques | 110 | 113 | 107 | 99 | 107 | 109 | 107 | 112 | 117 | 117 | 110 | 106 |
| Trémails à langoustes | 81 | 79 | 75 | 70 | 76 | 76 | 81 | 86 | 83 | 80 | 74 | 75 |
| Casiers à grands crustacés | 54 | 55 | 52 | 57 | 57 | 57 | 55 | 56 | 55 | 56 | 53 | 52 |
| Palangres de fond à poissons démersaux et benthiques | 53 | 50 | 42 | 42 | 44 | 41 | 38 | 44 | 55 | 61 | 56 | 54 |
| Lignes à main à poissons démersaux et benthiques | 30 | 32 | 30 | 29 | 31 | 32 | 30 | 30 | 30 | 28 | 30 | 29 |
| Lignes de traîne à grands pélagiques | 29 | 32 | 30 | 30 | 27 | 31 | 30 | 28 | 33 | 29 | 26 | 25 |
| Sennes pélagiques à poissons démersaux et benthiques | 19 | 17 | 16 | 15 | 19 | 17 | 19 | 17 | 17 | 15 | 18 | 15 |
| Apnée à poissons démersaux et benthiques | 17 | 17 | 17 | 14 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 | 16 | 15 | 16 |

de 0 à 46 navires
 de 47 à 93 navires
 de 94 à 139 navires
 de 140 à 186 navires
 de 187 à 234 navires

Les pêcheries antillaises se caractérisent par des métiers dits « côtiers », qui exploitent principalement les ressources démersales dans un rayon de 12 milles nautiques (environ 20 km), et des métiers dits « du large » ciblant davantage des espèces pélagiques. Tous types de pêche confondus, la Martinique comptait 614 navires actifs en 2020, tandis que 539 ont été dénombrés en Guadeloupe en 2019, selon les données du Système d'Informations Halieutiques (SIH) de l'Ifremer. Les espèces ciblées sont variées : poissons de récifs (poissons-perroquets, vivaneaux, bourses, gorettes, mérour), langoustes, lambis, oursins, poissons pélagiques, etc. (Figure 10). Aussi, ces techniques de pêche ciblent pour la plupart une diversité d'espèces inféodées aux récifs coralliens, on parlera alors de pêche multi-spécifique.



Figure 10 : Diversité des captures liées à l'utilisation des filets maillants aux Antilles françaises : poissons-perroquets (a), langoustes royales et pagre rose (b) (Source : Equipe TOPASE, CNRS)

La pêche aux Antilles françaises demeure majoritairement côtière, avec 62% des navires actifs de Martinique en 2019, et 65% de ceux de Guadeloupe en 2018 (SIH, Ifremer). Les sorties en mer des navires de pêche, appelées marées, ne durent alors généralement pas plus d'une journée. Il peut s'agir de pêche de jour (filets calés l'après-midi et relevés le soir) ou de nuit (filets calés le soir et relevés le matin).

À eux seuls les métiers associés aux filets maillants droits représentaient 34% de la flottille guadeloupéenne en 2018 et 26% de la flottille martiniquaise en 2019, correspondant à un total de 343 navires actifs sur les deux territoires (SIH). Outre le filet maillant droit, les principaux métiers pratiqués sont le casier (55% de la flottille guadeloupéenne (CRPMEM, 2022) et 60% de la flottille martiniquaise en 2019), la ligne de traîne et le trémail (32% de la flottille guadeloupéenne), (CRPMEM, 2022). La pêche au casier est souvent pratiquée en parallèle des autres métiers côtiers,). Certaines pêcheries côtières représentent localement une forte valeur commerciale, par leurs espèces ciblées telles que le lambi (*Aliger gigas*) ou la langouste (*Panulirus argus*). D'autres espèces sont également ciblées par les filets maillants de fond et destinées à la consommation locale, assurant une part de la sécurité alimentaire des territoires.

1.2.4 Organisation de la filière et encadrement réglementaire

1.2.4.1 Structures professionnelles

La structuration de la filière est assez hétérogène. Il existe un Comité Régional des Pêches et des Élevages Marins (CRPMEM) sur chacun des deux territoires, ainsi que des associations de marins pêcheurs (souvent communales) et quelques syndicats regroupant des professionnels de la pêche.

Les CRPMEM de chaque île demeurent ainsi les principales organisations chargées de représenter les professionnels (armateurs, aquaculteurs, équipages et salariés, etc.). Ces organismes bénéficient d'une autonomie financière amortie en partie par les cotisations professionnelles obligatoires (DM de la Guadeloupe, 2020 ; DM de la Martinique, 2020). Ils sont chargés de missions telles que la représentation des intérêts généraux des professionnels de la pêche, ainsi que la participation à l'élaboration et à l'application des règlements et des politiques de pêche (DM de la Guadeloupe, 2020 ; CRPMEM, 2022).

Outre cette organisation, on recense :

- en Guadeloupe (DM de la Guadeloupe, 2020) :
 - 26 associations de marins- pêcheurs regroupés par commune littorale (DM de la Guadeloupe, 2020) ;
- en Martinique (DM de la Martinique, 2020) :
 - 25 associations de marins-pêcheurs,
 - 2 syndicats de marins-pêcheurs,
 - 1 Collectif Pêche Martinique (COPEM), dont les objectifs divers d'accompagnement et de développement de la pêche martiniquaise s'organisent autour d'une modernisation et d'une gestion durable et responsable de la filière.

1.2.4.2 Réglementation

La pêche professionnelle est, en outre, soumise aux réglementations européennes, nationales et régionales. La réglementation européenne oblige les pêcheurs à déclarer mensuellement les captures (débarquées et rejetées) supérieures à 50 kg au sein d'une fiche de pêche (navires de moins de 10 m) ou à tenir un journal de pêche (DM de la Guadeloupe, 2019).

La réglementation régionale se traduit par des arrêtés préfectoraux. L'[arrêté préfectoral n°2002/1249/PREF/SGAR/MAP portant réglementation de l'exercice de la pêche maritime côtière](#) encadre la pêche côtière dans les eaux guadeloupéenne (DM de la Guadeloupe, 2019). Il traite notamment des tailles de maille réglementaires pour les filets maillants, ainsi que du temps de calée pour le trémail, limité à 5h. Cependant, il est en pratique très difficile de vérifier l'application de cette réglementation. En Martinique, la réglementation de la pêche professionnelle est quant à elle encadrée depuis 2019 par l'[arrêté préfectoral n°R02-2019-04-25-003 du 25 avril 2019](#), qui interdit, entre autres, la pratique de la pêche au filet trémail à compter du 1er avril 2020. Il est complété par l'[arrêté préfectoral n°R02-2019-09-17-002 du 17 septembre 2019 réglementant la pêche des crustacés](#) (DM de la Martinique, 2020). Les éléments de ces arrêtés ont été synthétisés à l'intérieur d'un [mémento](#) spécifique publié par la DM de la Martinique en 2020.

Les autres principaux arrêtés concernent la pollution au chlordécone. L'[arrêté n°2013-057 du 26 juin 2013 réglementant la pêche et la commercialisation des espèces de la faune marine dans certaines zones maritimes de la Guadeloupe](#), qui a fait l'objet d'un [arrêté modificatif en date du 28 février 2014](#), établit des zones d'interdiction totale ou partielle de pêche pour éviter la consommation d'espèces contaminées par ce polluant (DM de la Guadeloupe, 2019). Il en est de même en Martinique, où l'[arrêté préfectoral n°2012 335-0003 réglementant la pêche et la mise sur le marché des espèces de la faune marine dans certaines zones maritimes de la Martinique en lien avec les bassins contaminés par la chlordécone](#) délimite les sites sur lesquels la pêche de toutes espèces faunistiques marines est interdite, pour des raisons identiques

En Guadeloupe et dans les îles du Nord, certaines espèces sont interdites à la pêche en raison de la ciguatera (Annexe 1) (DAAF, 2022). Divers arrêtés de pêche ont également été pris de manière temporaire ou permanente pour protéger la ressource, tels ceux relatifs aux oursins blancs ([arrêté du 19 décembre 2019](#)), au lambi (cf. IV.2.1.1) ou aux mammifères marins ([arrêté du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection](#)) (DM de la Guadeloupe, 2019 ; CRPMEM, 2022).

Enfin, toujours dans l'objectif d'une gestion pérenne et de préservation de la ressource marine, plusieurs catégories de zones sont interdites à la pêche professionnelle, soient :

- en Guadeloupe :
 - la Réserve Naturelle Nationale (RNN) des îles de la Petite-Terre,
 - les cœurs de PNG ;

- en Martinique (Observatoire De l'Eau Martinique, 2022) :
 - les cantonnements de pêche,
 - la Réserve Naturelle Régionale (RNR) marine du Prêcheur (réserve marine Albert Falco),
 - la RNN des îlets de Sainte-Anne,
 - les zones d'activités sous-marines.

I.2.5 Des enjeux importants et des problématiques soulignant des besoins et des opportunités

La pêche est un secteur économique aux enjeux conséquents dans les Antilles françaises, en premier lieu vis-à-vis de la sécurité alimentaire (elle subvient à hauteur des 2/3 de la consommation de poissons frais des ménages). Il s'agit également d'un important secteur socio-économique, par la création d'emplois générée, et par sa production annuelle évaluée à près de 20 millions d'euros (Weis *et al.*, 2020). L'aspect patrimonial de ce secteur est lui aussi crucial car les techniques et pratiques liées à la pêche artisanale dans les Antilles françaises constituent un pan entier de la culture locale.

Malgré les enjeux de cette filière, des menaces préoccupantes pèsent aujourd'hui sur cette dernière :

- Manque d'attractivité (1500 marins en 2010, contre 960 en 2020) ;
- Baisse en rentabilité (augmentation du prix du carburant et du matériel de pêche, charges sociales, charges techniques, etc.) ;
- Diminution de la ressource halieutique et conflits d'usage ;
- Manque de structuration de la filière (absence de criée, de coopérative, etc.) ;
- Contraintes réglementaires (ex. chlordécone, réserves) et administratives ;
- Détérioration de l'image (captures accidentelles, surpêche).

Cependant, ces problématiques ne représentent pas des impasses, mais soulignent au contraire des besoins et des solutions à mettre en œuvre au travers de projets innovants, intégrant notamment les dimensions socio-économiques et environnementales.

I.3 Les tortues marines aux Antilles françaises

I.3.1 Biologie et cycle de vie

Cinq des sept espèces de tortues marines réparties dans le monde fréquentent les eaux des Antilles françaises (Claro & Lazier, 1986 ; Dow *et al.*, 2007) : la tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) (Figure 11.a), la tortue verte, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Figure 11.b), la tortue luth, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Figure 11.c), la tortue olivâtre, *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) (Figure 11.d) et la tortue caouanne, *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (Figure 11.e), ces deux dernières espèces étant considérées comme rares à l'échelle des Petites Antilles (Chevalier, 2006 ; Louis-Jean, 2015).

Les tortues marines, en tant que reptiles ectothermes, ajustent leur température interne en fonction

de celle de l'environnement extérieur. Elles ont une préférence marquée pour les eaux relativement chaudes, oscillant entre 25 et 30 °C selon les espèces (Claro *et al.*, 2016). Les Antilles françaises leur offrent ainsi des conditions environnementales idéales, ainsi qu'une diversité d'habitats terrestres et marins propices à l'accomplissement des différentes phases de leur cycle biologique.

Toutes les espèces de tortues marines sont longévives, suivent un cycle de vie complexe, couvrant une grande variété d'habitats. Elles atteignent la maturité sexuelle entre 20 et 50 ans et se reproduisent à proximité des plages de nidification tous les 2 à 4 ans, selon les espèces (Fretey & Triplet, 2020). Une fois fécondées, les femelles se dirigent vers les plages pour pondre entre 50 et 180 œufs, la quantité variant également selon les espèces, qu'elles enterrent dans le sable (Figure 12) (Fretey et Triplet, 2020; FAO, 2010).

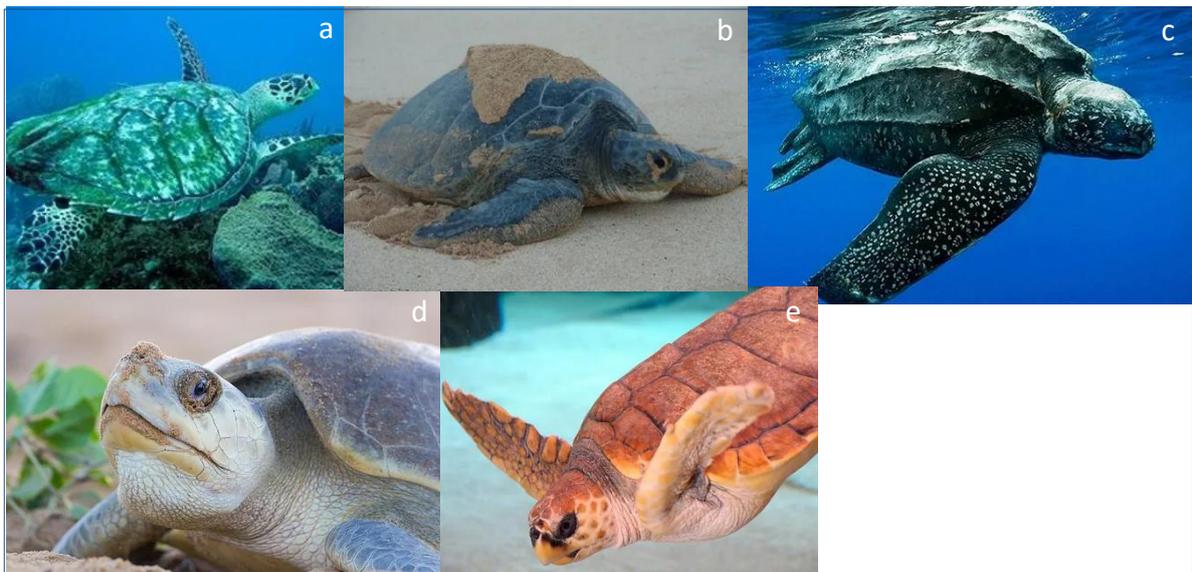


Figure 11 : Les cinq espèces de tortues marines des Antilles françaises : la tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata* (a) ; la tortue verte, *Chelonia mydas* (b) ; la tortue luth, *Dermochelys coriacea* (c) ; la tortue olivâtre, *Lepidochelys olivacea* (d) ; la tortue caouanne, *Caretta caretta* (e) (Source : Réseau Tortues Marines des Antilles françaises)

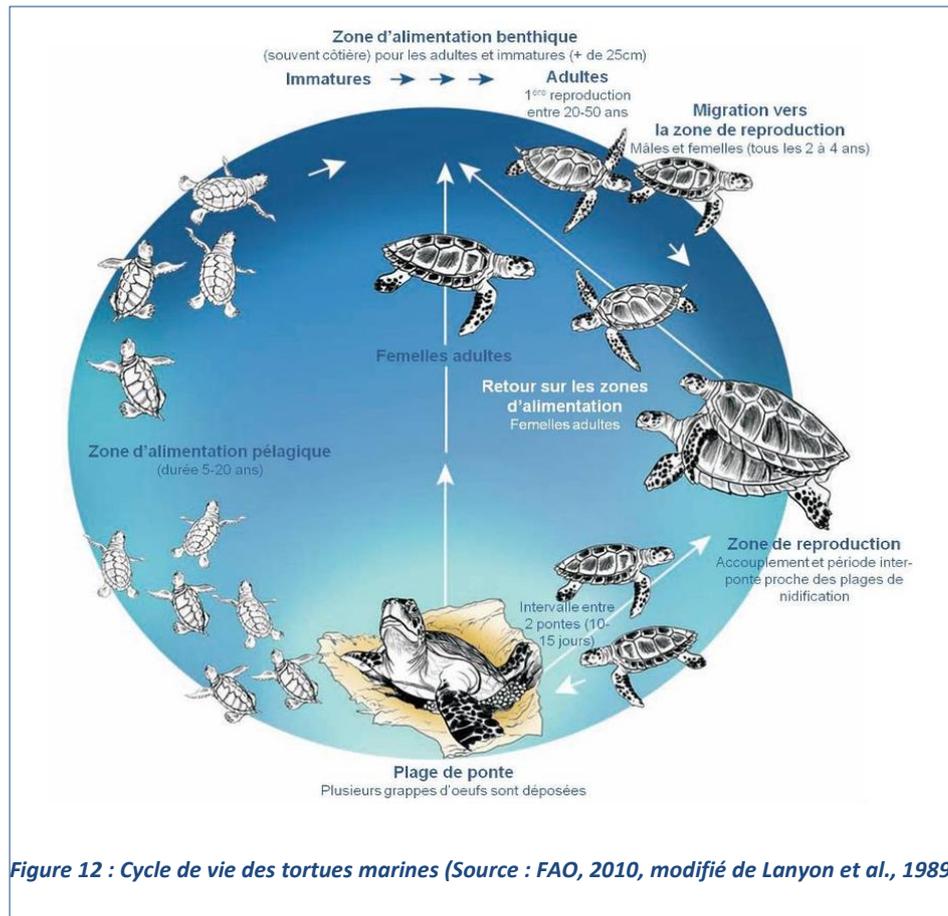


Figure 12 : Cycle de vie des tortues marines (Source : FAO, 2010, modifié de Lanyon et al., 1989)

Parmi les espèces observables dans les Caraïbes, trois nidifient sur les plages des Antilles françaises, la tortue verte, la tortue imbriquée et la tortue luth (Pinchon, 1954 ; Dow et al., 2007), durant une saison des pontes qui s'étale des mois de mars à octobre (Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL), 2020). Certaines femelles parcourent des milliers de kilomètres entre leurs zones d'alimentation et leur zone de reproduction (Fretey & Triplet, 2020 ; Baudouin et al., 2015 ; Chambault et al., 2015, 2017, 2018 ; Nivière *et al.*, 2018). Après l'éclosion, les nouveau-nés se dirigent vers les eaux côtières néritiques (vertes et imbriquées) où ils y séjournent durant dix à quinze ans (Siegwalt *et al.*, 2020, 2022). Les nouveaux né de tortues luths, quant à eux, se dirigent vers des eaux pélagiques (Chevalier, 2006).

1.3.2 Statut des tortues marines et législation

Les tortues marines sont menacées d'extinction au niveau mondial et font l'objet d'une forte mobilisation de la part des acteurs de l'environnement et du grand public. Elles sont qualifiées d'espèces « parapluie » puisque leur protection bénéficie à un grand nombre d'autres espèces, en raison de leur large aire de répartition. Leur caractère charismatique est véhiculé par plusieurs Organisations Non Gouvernementales (ONG) environnementales visant à encourager la mobilisation du grand public (Bourjea, 2014).

Au niveau international, toutes les tortues marines sont inscrites dans la [Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages \(CITES\)](#). Cette convention interdit le commerce extérieur des individus et de leurs dérivés dans tous les pays signataires. Les tortues marines sont également citées dans les conventions [de Bonn \(Conservation of Migratory Species, 1979\)](#), de Berne (Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, 1979) et [de Carthagène \(pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes, 1983\)](#). Plusieurs de leurs habitats côtiers sont protégés depuis 2018 par la [convention Ramsar \(Convention relative aux zones humides d'importance internationale, 1971\) selon la résolution XIII.24 « Renforcement de la conservation des habitats côtiers des tortues marines, et désignation au titre de Ramsar des sites à enjeux majeurs »](#) (Fretey & Triplet, 2021). En Guadeloupe, le Grand-Cul-de-sac marin est protégé par cette convention.

En Guadeloupe, le premier arrêté relatif aux tortues marines date de 1960. Il interdit le prélèvement des œufs et la capture des femelles du 5 mai au 15 septembre (arrêté préfectoral n°60-2067). À partir des années 1990, deux arrêtés protégeant intégralement ces espèces sont pris successivement (1991 en Guadeloupe et 1993 en Martinique) - interdisant ainsi leur pêche, avant que n'entre en vigueur, au niveau national, l'[arrêté ministériel du 14 octobre 2005](#), qui détermine l'encadrement légal relatif aux tortues marines. Il interdit « la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation, qu'ils soient vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de spécimens de tortues marines » (Art. L 415-3 du Code de l'Environnement). Cet arrêté a été abrogé par l'[arrêté ministériel du 10 novembre 2022 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection](#). Aujourd'hui, 70 % des territoires des Caraïbes offrent aux tortues marines une protection complète (Louis-Jean, 2015).

À l'échelle des Antilles françaises, les tortues marines bénéficient d'un Plan National d'Actions (PNA), destiné à améliorer leur état de conservation (cf. II.1). Néanmoins et malgré ces mesures, les cinq espèces présentes en Guadeloupe et en Martinique sont toujours menacées selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) : la tortue luth (*Dermochelys coriacea*), la tortue caouanne (*Caretta caretta*) et la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) sont classées "vulnérables" (VU) ; la tortue verte (*Chelonia mydas*) est classée "en danger" (EN) ; la tortue Imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) est classée "en danger critique d'extinction" (CR).

1.3.3 Des menaces persistantes malgré les mesures de conservation

Exploitées pour leur chair et leurs écailles dès l'époque précolombienne, la hausse démographique du XIX^{ème} siècle a engendré la surexploitation des tortues marines par l'Homme, réduisant ainsi les effectifs de près de 70% au sein des populations des Antilles françaises (Claro & Lazier, 1986 ; Louis-Jean, 2015). Les mesures réglementaires mises en place aux XX^{ème} et XXI^{ème} siècles au niveau mondial et national (cf. 1.3.2), interdisant la pêche et la commercialisation des tortues marines, ont permis d'endiguer en partie ce déclin (Chevalier, 2006).

Néanmoins, d'autres menaces exercent encore de fortes pressions sur ces espèces (Delcroix, 2002) dont l'état de conservation reste préoccupant à l'échelle mondiale. En effet, les tortues marines fréquentant une grande diversité d'habitats au cours de leur cycle de vie, elles sont extrêmement sensibles aux multiples perturbations naturelles ou anthropiques s'exerçant sur les milieux marins et côtiers (Chevalier, 2006). En raison de leur maturité sexuelle tardive, les tortues marines ne présentent pas une forte capacité de résilience à l'échelle de la population, ce qui accentue les conséquences des perturbations potentielles (Delcroix, 2002). Parmi les menaces pesant sur les populations de tortues marines des Antilles françaises, on peut citer :

- La destruction des habitats de ponte (érosion du trait de côte, urbanisation) et des zones d'alimentation (altération naturelle ou anthropique des herbiers, récifs et mangroves) ;
- La pollution liée aux macrodéchets plastiques ;
- La pollution lumineuse liée aux éclairages publics (désorientation des femelles en activité de ponte et des tortillons durant l'émergence, Claro & Bardonnnet, 2011) ;
- Le dérangement qui s'illustre par l'altération du comportement des individus à cause des activités humaines, qu'il soit intentionnel ("turtle watching" sur site de nourrissage et de ponte) ou involontaire (augmentation de la plaisance, de la fréquentation des plages) ;
- La prédation des oeufs par la petite mangouste indienne, *Urva auropunctatus*, et parfois par les animaux domestiques (chiens, etc.) (Leighton *et al.*, 2008 et 2009) ;
- Les maladies, telles que la fibropapillomatose, un herpès virus dont le mode de transmission est encore aujourd'hui mal connu mais dont les conséquences peuvent aboutir à la mort de l'animal (Roost *et al.*, 2022) ;
- Le braconnage sur les spécimens.

I.4 Interactions entre les filets de pêche et les tortues marines

I.4.1 Impact potentiel des captures accidentelles sur les populations de tortues marines

La liste des menaces citée précédemment, non exhaustive, atteste des fortes pressions exercées sur les populations de tortues marines en Guadeloupe et en Martinique. Cependant, plus de la moitié des « événements » recensés serait aujourd'hui attribuable aux captures accidentelles des individus par des engins de pêche (Chabrolle, 2014) (Tableau 4).

Tableau 4 : Détail des causes d'évènement "échouages/détresses" de tortues marines relevées en Guadeloupe entre 2004 et 2014 (Source : Chabrolle, 2014)

| Causes de mortalités, de blessures ou de détresses | | Nombre d'évènements entre 2004 et 2014 |
|--|--|--|
| Indéterminée | | 510 |
| Prédation | Prédateur indéterminé | 12 |
| | Chien | 32 |
| | Requin | 6 |
| | Mangouste | 25 |
| | Crabe | 2 |
| Capture accidentelle | Possible | 113 |
| | Probable | 111 |
| | Sûre | 174 |
| Maladie | Fibropapillomatose | 14 |
| | Pollution | 1 |
| | Ingestion de débris | 3 |
| Braconnage, récupération par l'homme | Braconnage | 80 |
| | Récupération par l'homme | 16 |
| Désorientation | Naturelle | 41 |
| | Artificielle | 84 |
| Collision | | 39 |
| Autres facteurs naturels | Houle | 4 |
| | Sargasse | 18 |
| | Coïncé dans la végétation | 6 |
| Autres facteurs anthropiques | Ecrasé par un véhicule (hors désorientation) | 3 |
| | Prise dans des cordes ou câbles dans l'eau | 2 |
| | Hélice | 3 |

Aussi, l'étude de Chabrolle, 2014 met en évidence une forte occurrence des captures accidentelles dans les données échouages de tortues marines. Ces informations doivent être interprétées avec prudence, car elles proviennent de données d'échouages pour lesquelles il est difficile de déterminer avec certitude la cause de la mort des individus, en particulier lorsque les observations sont réalisées par des observateurs présentant des niveaux d'expertise variables.

Par ailleurs, les probabilités de capture d'une tortue marine par un engin de pêche dépendent :

- du type de pêche (arts traînants et arts dormants), des caractéristiques des engins utilisés (matériaux, taille des mailles, dimensions, flottaison, présence de dispositifs colorés ou lumineux, etc.) ;
- de l'intensité, ainsi que la distribution spatiale et temporelle des efforts de pêche (profondeur, proximité à la côte, nature du fond, saison, pratiques de nuit ou de jour) (Claro, 2010).

Les types d'engins de pêche les plus impactants sont les filets maillants de fond, qui seraient responsables de près de 6 000 captures accidentelles de tortues marines dans les Caraïbes (Wallace *et al.*, 2010). Il s'agit de la région où ce métier de pêche capture le plus de tortues. En effet, les ressources ciblées par la pêche côtière coïncident avec les zones de développement des individus immatures, les plages de ponte et les aires d'alimentation (herbiers marins, récifs coralliens) des tortues marines (Chevalier & Lartigues, 2001).

Les caractéristiques des interactions entre un engin de pêche et une tortue marine varient également suivant :

- Le caractère emmêlant du filet : ce paramètre dépend du type de filet et de sa tension établie lors du montage (déterminé par son rapport d'armement (cf. IV.2.1.1)) ;
- Le temps de calée : entre 4h et 10h pour les filets droits et trémails à poisson, et plusieurs jours pour les trémails à langoustes. Les tortues vertes pouvant rester, en moyenne, 35 minutes sous l'eau et les tortues imbriquées, entre 20 et 70 minutes en moyenne (durées mesurées sur des tortues hors situation de stress), les chances de survie de ces espèces sont faibles lorsque qu'elles sont capturées accidentellement dans ces types de filet (Chambault *et al.*, 2015 ; Nivière *et al.*, 2018).

L'interaction d'une tortue avec un engin de pêche peut aboutir à :

- La mort de l'individu par étranglement, noyade ou blessures ;
- La survie de l'individu s'il parvient à se libérer de lui-même ou si le pêcheur le relâche alors qu'il est encore vivant ou le réanime avec succès.

De premières études menées en Guadeloupe et en Martinique (Delcroix, 2003 ; Louis-Jean, 2006, 2015), ainsi que les témoignages de marins-pêcheurs ont permis de mieux caractériser l'impact de la pêche sur les tortues marines. Ils confirment que les engins de fonds, filets droits, trémails et folles (cf. IV.2.1.1) sont les principaux engins de pêche mis en cause quant à la problématique des captures accidentelles. Les estimations font état de plus de 800 individus tués par an et par île, des chiffres à considérer avec précaution car extrapolés à partir d'échantillonnages. Cependant, ces estimations illustrent l'ampleur de la menace.

1.4.2 Impact négatif des captures accidentelles sur les marins-pêcheurs

Au-delà de l'impact généré sur les populations de tortues marines, ces interactions sont également très dommageables pour les professionnels de la pêche, quelle que soit l'issue de la capture.

Une capture accidentelle de tortue marine ou d'un autre grand vertébré (élastombranché, cétacé, etc.) (Figure 13) incarne la gestion d'une situation particulièrement problématique pour un marin-pêcheur. En effet, le poids et l'envergure de l'animal peuvent représenter une difficulté considérable, ainsi qu'un réel danger lors de la relève du filet, d'autant que de nombreux fileyeurs travaillent seuls à bord de leur embarcation aggravant considérablement les conséquences d'une blessure ou d'un emport à l'eau (Figure 14).

La destruction du matériel (dégâts sur des engins de pêche inadaptés), ainsi que le manque à gagner occasionnés par cette capture (larges trous formés par l’animal dans les filets, les rendant potentiellement inutilisables ou inefficaces), peuvent engendrer d’importants frais pour le pêcheur. La dimension chronophage de l’opération (remontée, désenchevêtrement et manipulation de l’animal, voire réanimation) engendre également des répercussions financières négatives, pour un secteur déjà économiquement fragile.



Figure 14 : Tortue imbriquée mâle capturée accidentellement en juin 2022 en Guadeloupe (Source : Équipe TOPASE, CNRS)



Figure 13 : Désenchevêtrement d'un requin nourrice capturé accidentellement en juin 2022 en Guadeloupe (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

L’aspect émotionnel et social de ce type de prise accessoire n’est également pas à négliger. Le sentiment de culpabilité, le poids moral, le stress lié à la gestion de l’urgence et à une interaction avec une espèce protégée, ainsi que l’image renvoyée au grand public (empathie générée par les tortues marines, mauvaise réputation et dégradation de l’image de la profession aux yeux des consommateurs et des défenseurs de l’environnement) sont autant de paramètres difficiles à appréhender et à quantifier. Dans ce contexte, il est essentiel de prendre en compte l’impact sur le marin-pêcheur, la protection de l’animal ne pouvant être l’unique angle d’approche pour diminuer la capturabilité des tortues marines. C’est dans cette optique que le projet TOPASE “Tortues et Pêche Accidentelle, vers des Solutions de réduction Efficientes” a été développé (cf. II.1). Ce projet fait suite à des actions antérieures de collaboration avec les marins-pêcheurs visant à atténuer les impacts de ces interactions.

1.4.3 Des initiatives antérieures pour minimiser ces impacts

Le programme d’actions opérationnelles « Pêche professionnelle et tortues marines » porté par le CRPMEM-IG s’est déroulé entre 2013 et 2015. Des entretiens auprès des marins-pêcheurs ont été réalisées, avec pour objectif de faire un état des lieux de la situation sur la thématique des captures accidentelles de tortues marines en Guadeloupe. Sur la base des retours des professionnels, plusieurs recommandations en termes d’évolution de la réglementation ont pu être proposées.

Parallèlement, des expérimentations avec des engins de pêche alternatifs, destinés à réduire les captures de tortues marines, ont été réalisées. Bien que ces tests aient produit des résultats encourageants, ils n'ont toutefois pas été adoptés massivement par les pêcheurs, principalement dû au manque d'expérimentations confirmant l'efficacité des nouveaux filets, au manque de communication sur les résultats, à l'absence de mise en place d'une filière de production de ces filets modifiés et à l'absence de continuité de mission du personnel salarié sur ce projet.

Par ailleurs, et toujours dans l'objectif d'engager durablement les socioprofessionnels de la pêche, des formations à la réanimation de tortues marines ont été organisées auprès de marins-pêcheurs volontaires sur les territoires de Guadeloupe et de Martinique au cours des dernières années (cf. V.2).

II. Présentation du projet TOPASE

II.1 Ancrage du projet

Fort des constats précédents, le projet TOPASE a été initié en Martinique et en Guadeloupe. Il s'inscrit dans la continuité des études menées par Éric Delcroix et Johan Chevalier en Guadeloupe (2006), ainsi que des travaux de thèse réalisés par Laurent Louis-Jean en Martinique (2015), portant sur *l'Étude de la pêche artisanale côtière aux filets de fond aux Antilles françaises, afin de réduire les captures accidentelles de tortues marines et obtenir une activité plus durable*.

Le projet TOPASE, porté par le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), en partenariat avec le Parc National de Guadeloupe (PNG) et Ifremer, est financé dans le cadre de la mesure n°39 "Innovation liée à la conservation des ressources biologiques de la mer" des Fonds Européens pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP). Il concerne les territoires de Guadeloupe et de Martinique. Son budget total de 764 442 € provient intégralement de fonds publics, avec un financement de 75% de l'Europe à travers le FEAMP et de 25% de l'État (ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire et FranceAgriMer). Sur l'ensemble de ce budget, 581 452 € ont été attribués au CNRS (chef de file du projet), 136 428 € au PNG et 46 562 € à Ifremer.

Co-construit avec des marins pêcheurs volontaires, ce projet vise à soutenir les professionnels de la pêche dans le développement de dispositifs et pratiques innovantes, permettant de réduire les captures accidentelles, et ainsi engager le développement d'une pêche plus durable avec des engins plus sélectifs.

Le projet s'inscrit dans le cadre du [Plan National d'Actions en faveur des Tortues Marines aux Antilles françaises \(PNATMAF\)](#), en vigueur de 2020 à 2029, et fait suite au précédent Plan de restauration des Tortues Marines aux Antilles françaises (2009-2016). Le PNATMAF est piloté par la DEAL, animé par l'Office National des Forêts (ONF) et mis en oeuvre par le Réseau Tortues Marines Guadeloupe (RTMG) et le Réseau Tortues Marines Martinique (RTMM). Le PNATMAF se décline en 3 grands volets que sont la "Connaissance", la "Conservation" et la "Sensibilisation", qui se déclinent en 36 actions mises en oeuvre aux Antilles françaises sur la période citée, afin d'améliorer l'état de conservation des populations de tortues marines. L'objectif prioritaire en est la réduction des captures accidentelles liées à l'activité des pêches, auquel le projet TOPASE s'attache à répondre à travers les actions 11 "Accompagner les professionnels dans la recherche et la mise en place de techniques de pêche alternatives" et 13 "Former les professionnels à la réanimation des tortues marines capturées".

II.2 Objectifs

La principale cause de mortalité des tortues marines aux Antilles françaises est la capture accidentelle par des engins de pêche, en particulier les filets maillants de fonds. Les objectifs du projet TOPASE, mentionnées précédemment, visent donc à répondre à cette menace en proposant des solutions innovantes en matière d'engins et de pratiques de pêche. Pour ce faire, ces solutions doivent être élaborées en collaboration avec les marins pêcheurs de Guadeloupe et de Martinique, les territoires bénéficiaires de ce projet.

La réponse du projet à cet objectif principal se décline en quatre objectifs spécifiques et huit objectifs opérationnels, élaborés en collaboration étroite avec la profession, aussi représentée par les CRPMEM-IG et de Martinique (Tableau 5) :

- Mise en place d'un partenariat durable avec les marins pêcheurs professionnels en vue de prendre en considération leurs perspectives ;
- Proposition de modifications innovantes aux engins de pêche actuels visant à limiter l'impact de la pêche sur les tortues marines et leur habitat tout en maintenant les rendements économiques ;
- Proposition de pratiques et gestes de pêche innovants pour diminuer l'incidence des captures accidentelles de tortues marines ;
- Engagement transversal et multi-acteurs de ces pratiques dans la durée, à l'échelle des deux territoires.

Tableau 5 : Synthèse des objectifs spécifiques et opérationnels de TOPASE

| Objectifs spécifiques | Objectifs opérationnels | Pilote | N° | Actions |
|---|--|------------------------|-------|--|
| 1. Mettre en place un partenariat durable avec les marins pêcheurs professionnels | 1.1. Impliquer concrètement les marins pêcheurs dans le projet | CNRS | 1.1.1 | Réaliser des entretiens auprès des pêcheurs sur leurs pratiques de pêche et interactions avec les tortues marines |
| | | | 1.1.2 | Favoriser un travail collaboratif |
| | 1.2 Sensibiliser les marins pêcheurs à la conservation des tortues marines | | 1.2.1 | Sensibiliser les associations communales des marins pêcheurs (rencontre avec TM,...) |
| | | | 1.2.2 | Diffusion des résultats du projet et échange de retours d'expériences entre pêcheurs des 2 îles. |
| 2. Proposer des engins de pêches innovants pour diminuer l'impact de la pêche sur les tortues marines et leur habitat | 2.1. Mettre au point et tester des engins de pêche minimisant les risques de captures accidentelles | CNRS IFREMER PNG | 2.1.1 | Identifier les adaptations à apporter aux engins de pêche existants pour limiter les captures accidentelles de tortues marines |
| | | | 2.1.2 | Tester les engins de pêche alternatifs en termes de réduction de captures accidentelles et de rendement |
| | 2.2. Actualiser les connaissances sur l'impact des engins de pêche sur les tortues marines et leurs habitats | | 2.2.1 | Capitaliser et exploiter les données collectées lors des tests comparatifs sur l'impact des engins et des pratiques de pêche |
| 3. Proposer des pratiques de pêches innovantes pour diminuer l'incidence des captures accidentelles de TM | 3.1. Diminuer les risques d'interaction entre les tortues marines et leurs habitats avec les engins de pêche | CNRS PNG | 3.1.1 | Identifier et cartographier les zones à enjeu/ Spatialisation des interactions pêche-Tortue |
| | | | 3.1.2 | Proposer et communiquer des mesures d'évitement spécifique à ces zones |
| | 3.2 Augmenter le taux de survie des tortues marines capturées | CNRS | 3.2.1 | Former et habiliter les marins pêcheurs à la réanimation des tortues marines |
| 4. Assurer un engagement dans la durée, à l'échelle des deux territoires | 4.1. Assurer la coordination et la mise en œuvre du projet Topase | CNRS | 4.1.1 | Disposer de personnels dédiés avec les outils et les conditions de travail adaptés |
| | | | 4.2.1 | Mettre en place et animer un comité de suivi post Topase |
| | 4.2. Assurer la poursuite des actions après Topase | DM | 4.2.2 | Faire une évaluation de l'effet des actions n+1 ; n+ 2 |
| | | | 4.2.3 | Assister les marins pêcheurs à la rédaction des dossiers de demande de subvention pour renouveler leur matériel |

III. Mise en place d'un partenariat durable avec les marins-pêcheurs professionnels

III.1 Réalisation des entretiens avec les professionnels de la pêche côtière

Le sujet des captures accidentelles reste sensible pour les professionnels de la pêche, *a fortiori* dans le cas d'espèces à fort statut de conservation, telles que les tortues marines. Le caractère intrusif d'une étude scientifique menée par un organisme étatique, souvent mal identifié au sein d'une filière comme celle de la pêche, nécessite une confiance mutuelle et une totale transparence, ainsi qu'un engagement à ne pas diffuser de données pouvant compromettre cette confiance, ce jusqu'à ce qu'une solution soit trouvée.

L'approche collaborative du projet TOPASE, aiguillée par l'expertise du bureau d'étude Fishingcleaner.com, est donc essentielle afin d'être en mesure d'appréhender correctement les enjeux et spécificités du métier de fileyeurs, et d'être force de propositions cohérentes avec les besoins de chacun. Cette démarche intégrative est motivée par le souhait et l'objectif que les professionnels s'approprient le projet et les enjeux dans une optique de partenariat durable.

En premier lieu, afin de mieux caractériser le sujet d'étude, des entretiens semi-directifs basés sur un questionnaire soigneusement établi (Annexe 2) ont été conduits auprès des marins-pêcheurs de Guadeloupe et de Martinique. Dans une démarche de sciences collaboratives avec les socioprofessionnels de la pêche, cette phase d'entretiens a été préliminaire à la phase d'expérimentation d'engins alternatifs. Elle a permis de dégager les enjeux de l'activité des pêcheurs aux filets maillants de fond, de mieux comprendre leurs craintes, attentes et contraintes et ainsi, d'optimiser les choix techniques pour la mise en œuvre des tests expérimentaux. Elle s'inscrit également dans la logique du projet TOPASE qui cherche à assurer l'adhésion et l'utilisation de ces dispositifs à long terme par l'ensemble de la profession. Il s'agit là d'un travail de co-construction de solutions durables avec les professionnels de la pêche, pour éviter un rejet du projet ou la mise en application de mesures de gestion contraignantes et non adaptées à leurs besoins.

Afin de mieux décrire les pêcheries ciblées par le projet, des premiers entretiens ont été menés auprès des marins-pêcheurs durant 5 mois, en Martinique et en Guadeloupe. Les rencontres avec les marins-pêcheurs ont été organisées par le biais de divers canaux, notamment des réunions avec des représentants de la profession et des associations communales. De plus, des contacts directs ont été établis, offrant la possibilité de mener des entretiens opportunistes. En outre, l'accompagnement des observateurs des pêches du SIH de Ifremer en Martinique et de son sous-traitant (El Groupe) en Guadeloupe a facilité ces échanges. Les ports revêtant une importance cruciale pour les métiers de pêche étudiés ont été spécifiquement ciblés.

De manière plus générale, deux stratégies d'approche ont été déployées auprès des marins-pêcheurs, en fonction du territoire, des ressources humaines disponibles, et de la connaissance des territoires pour les observateurs et observatrices ainsi que des acteurs rencontrés. En Guadeloupe, une approche de décryptage a été privilégiée, se traduisant par une multiplication des entretiens : 42 marins-pêcheurs ont ainsi pu être rencontrés, certains à plusieurs reprises. En Martinique, une approche de ciblage a été adoptée avec la réalisation de 25 entretiens.

Les entretiens ont parfois été menés de manière non structurée, favorisant les retours et réflexions spontanées. Ce caractère non anticipé et aléatoire a permis à l'observateur de constater des pratiques qui auraient pu être dissimulées dans un contexte d'entretien formel (par exemple avec un questionnaire en main). Cette méthode demeure sujette aux aléas et doit prendre en compte le contexte global, incluant des éléments tels que les jours fériés, les événements sportifs, la météo défavorable, etc. L'extension des entretiens à d'autres marins-pêcheurs, ne pratiquant pas la pêche au filet, a été rendue possible et a permis d'obtenir des avis et des recommandations plus larges de la profession concernant d'autres métiers de pêche liés au sujet d'étude. Il était également précisé aux interlocuteurs que le contenu de chaque entretien et les données collectées seraient couverts par l'anonymat, et qu'ils ne pourraient en aucun cas être sujets à des sanctions de la part d'une quelconque autorité.

Dans le cadre de la sélection des professionnels pour la phase expérimentale, l'indemnité de 300€ par marée embarquée réalisée n'était pas mentionnée lors des premiers entretiens. Cette information a été communiquée aux marins-pêcheurs une fois que leur intérêt et leur motivation pour le projet ont été confirmés.

III.2 Bilan des entretiens réalisés

77 entretiens ont été menés pour recueillir les opinions des pêcheurs sur des méthodes de pêche innovantes à évaluer :

- Guadeloupe : 42 entretiens ont été conduits dans 12 ports d'attache différents (dont les principaux : Saint-François, La Désirade, Port-Louis et Sainte-Rose) ;

Pour chacun des deux territoires, la définition des différents métiers de pêche a été affinée, apportant des informations sur l'ensemble des engins et des pratiques (panorama non exhaustif).

Un groupe restreint de marins-pêcheurs a été sélectionné pour participer aux marées expérimentales, en raison de l'impossibilité de collaborer individuellement avec l'ensemble des professionnels. Au-delà de leur volonté à s'impliquer dans le projet, ces participants ont été choisis selon des critères prédéfinis, tels que leur représentativité pour les métiers de pêche à étudier, une activité supérieure à la moyenne, un enjeu et un intérêt particulier vis-à-vis des captures accidentelles de tortues marines, la diversité de leurs zones de pêche, ou encore en fonction du caractère innovant de leurs pratiques personnelles. Par ailleurs, l'équipe a été contactée par des marins-pêcheurs qui n'avaient pas encore été rencontrés et qui manifestèrent de l'intérêt pour le projet, témoignant de l'intégration progressive de la thématique au sein de la profession.

III.2.1 Description de la pêche côtière et typologie des métiers de pêches concernés

Ces entretiens et observations ont permis de mieux apprécier les caractéristiques des pêcheries côtières des Antilles françaises, extrêmement hétérogènes et peu documentées.

Les fileyeurs de Guadeloupe et de Martinique pratiquent généralement un ou plusieurs métiers de pêche, parfois simultanément ou avec une alternance selon la saison, l'état de la mer, etc.

Ces métiers principaux sont les suivants :

- Le filet droit diurne, qui, à l'aide d'un filet simple maillant, cible les poissons herbivores de récifs et surtout les *Scaridae*, très appréciés par les populations locales ;
- Le filet droit nocturne, qui, à l'aide d'un filet simple maillant, cible une grande variété de poissons récifaux, tels que les *Sparidae*, *Haemulidae*, *Lutjanidae*, etc. ;
- Le trémil langoustes (interdit en Martinique depuis 2020 (cf. I.2.4.2)), qui cible les *Palinuridae* et autres *Malacostraca*, comme les cigales de mer et les crabes araignées ;
- Le trémil poissons (interdit en Martinique depuis 2020 (cf. I.2.4.2)), qui cible une grande variété de poissons récifaux (*Sparidae*, *Haemulidae*, *Lutjanidae*, *Scaridae*...).

Il est également pertinent de mentionner la « folle à lambi », un type de filet emmêlant doté de grandes mailles. Souvent mis en cause lors des discussions autour des captures accidentelles, ce type de filet est principalement utilisé pour la capture saisonnière du lambi (*Aliger gigas*). La saison de pêche étant fermée en Guadeloupe pour la saison 2020/2021 et hors calendrier de la phase expérimentale en Martinique, l'inclusion de cet engin dans les phases expérimentales de TOPASE n'a pas pu être effective (cf. IV.2.1.1).

En dernier lieu, la "senne" est également encore pratiquée par quelques professionnels, mais demeurant marginale et ne présentant pas de risque de mortalité pour les tortues marines, car les individus capturés ont la possibilité d'être relâchés immédiatement.

Ces métiers, bien qu'ayant pour objectif de maximiser le rendement des espèces cibles, présentent une sélectivité relative et occasionnent des captures accidentelles. Selon les témoignages des professionnels et des études antérieures (Louis-Jean, 2015), la mortalité des tortues marines semble plus élevée avec les engins emmêlant à long temps de calée.

Les entretiens ont permis de relever d'autres points importants à considérer, notamment :

- Une réglementation de la pêche professionnelle en pleine refonte, avec un nouvel arrêté de pêche professionnelle en rédaction pour la Guadeloupe ;
- Un approvisionnement du matériel restreint à quelques fournisseurs locaux ;
- Une diminution des zones de pêche (zones de cantonnement dues à la pollution, réserves naturelles, etc.) ;
- Une diminution des fileyeurs exclusifs, porteurs du savoir-faire ;
- Des pratiques individualistes et des conflits d'usage.

Dans le cadre de cette entretiens, il est souligné que les fileyeurs exclusifs, qui se consacrent principalement à la pêche au filet maillant de fond, semblent être les détenteurs du savoir-faire historique local, constituant ainsi la base d'une meilleure compréhension de leurs pratiques. Il est à noter que le nombre de ces marins-pêcheurs semble en diminution, ce qui a facilité leur rencontre. En revanche, les autres fileyeurs, dits « opportunistes », semblent reproduire leurs pratiques, ou tout du moins celles qu'ils estiment productives, sans nécessairement avoir une connaissance approfondie des étapes ayant conduit au choix de les adopter.

Il est difficile, voire impossible, d'établir une synthèse exhaustive des pêcheries, car les pratiques témoignent d'une grande diversité et adaptabilité considérable, surtout en fonction des façades littorales. Ces dernières abritent des habitats marins variés et sont soumises à des conditions courantologiques distinctes, deux facteurs majeurs qui influent significativement les méthodes de capture. L'absence de « formation » formelle, telle que définie dans un contexte scolaire, nécessite la transmission des connaissances de pair à pair, entraînant ainsi un risque de perte du savoir en cas de trou générationnel.

III.2.2 Engagements volontaires sur le projet TOPASE

À l'issue de ces entretiens, des marins-pêcheurs volontaires ont été sélectionnés, afin de procéder à la phase expérimentale du projet.

Cette sélection s'est fondée sur des critères de représentativité et de faisabilité suivants :

- Sérieux et professionnel dans son entreprise de pêche ;
- Volontaire et intéressé par le projet ;
- Investi et concerné par la problématique des captures accidentelles ;
- Zones et méthodes de pêche représentatives ;
- Régularité des marées ;
- Cadre réglementaire et sécurité adaptés à l'embarquement de personnels scientifiques.

IV. Modifications innovantes aux engins de pêche pour limiter les captures accidentelles de tortues marines

IV.1 Dispositifs de réduction des captures accidentelles dans le monde

La littérature fait état de différents dispositifs susceptibles de participer à la diminution des captures accidentelles de tortues marines dans les filets maillants, tout en maintenant un rendement de pêche acceptable (Wang *et al.*, 2010, 2013 ; Ortiz *et al.*, 2016 ; Lucchetti *et al.*, 2019 ; Darquea *et al.*, 2020 ; Bielli *et al.*, 2020). Leur développement exploite la différence de systèmes sensoriels des tortues marines et des espèces ciblées et particulièrement, les systèmes visuel et acoustique.

En 2018, Piniak *et al.* ont conduit des premiers travaux pour étudier l'impact des *Acoustic Deterrent Devices* (ADD) basses fréquences sur les taux de capture des tortues vertes et des espèces cibles de filets maillants au Mexique. Les résultats ont montré une réduction de 60 % des captures de tortues marines sans modifier le taux de capture des espèces cibles, suggérant que la recherche de développement d'ADDs est justifiée pour les tortues marines. Fort de ces résultats très prometteurs, des expérimentations ont été conduites dans le cadre du projet TOPASE, afin d'évaluer l'effet de plusieurs signaux acoustiques sur le comportement des tortues marines dans les Antilles françaises.

Les dispositifs de dissuasion visuelle ou *Visual Deterrent Devices* (VDD) constituent également de nombreuses solutions expérimentées dans la littérature scientifique internationale. Ces VDDs, modèles "*Light-Emitting Diode*" (LEDs) vertes et ultraviolet (UV) notamment, se sont montrés efficaces pour réduire la capturabilité des tortues marines, sans affecter le rendement de la pêche (Wang *et al.*, 2010, 2013 ; Ortiz *et al.*, 2016 ; Lucchetti *et al.*, 2019 ; Darquea *et al.*, 2020 ; Bielli *et al.*, 2020). Les autres types de VDDs expérimentés et décrits au sein des publications scientifiques évoquaient, par exemple, des silhouettes de requins en PVC disposées sur toute la longueur du filet. Si le taux de captures accidentelles de tortues marines a pu diminuer de 53,9 % avec cette expérimentation, la capturabilité des espèces ciblées s'en est aussi trouvée fortement réduite (baisse de 45 %, s'accompagnant d'une réduction de la rentabilité par unité d'effort de 47,4 %) (Wang *et al.*, 2010). Ainsi, les LEDs (UV et vertes) ont démontré un compromis acceptable entre réduction de la capturabilité des tortues marines, et maintien de la rentabilité halieutique des engins de pêche. Au Mexique (Wang *et al.*, 2010) et en Équateur (Darquea *et al.*, 2020) par exemple, elles ont respectivement entraîné une réduction de 40 à 93 % de la capturabilité des prises accidentelles, toutes espèces de tortues marines et tous types de LEDs confondus, tout en maintenant un rendement en espèces cibles sans différence significative. Ces résultats, ont permis de retenir l'utilisation de LEDs dans le cadre du projet TOPASE.

Bien que des résultats probants aient été obtenus dans certaines pêcheries à l'échelle mondiale avec l'utilisation de LEDs vertes et UV, la compréhension actuelle du processus de dissuasion demeure limitée. Les hypothèses actuelles suggèrent que l'illumination de l'engin prévaut sur la perception de la lumière émise en tant que signal d'alerte, déclenchant ainsi un comportement d'évitement chez les tortues marines. En d'autres termes, une tortue marine s'éloignerait non pas à cause de la source lumineuse en elle-même (qui, si isolée, est susceptible de l'attirer), mais plutôt parce que le dispositif lumineux éclaire le filet et alerte sur la présence de l'engin de pêche. Cette compréhension est fondamentale pour l'utilité du VDD déployé, permettant ainsi le développement des VDDs adaptés aux conditions spécifiques de chaque pêcherie. Il est donc crucial de mieux comprendre l'effet des VDDs sur le comportement des tortues marines. Dans le cadre de la phase expérimentale du projet, des essais de différents VDDs ont été réalisés en partenariat avec des marins-pêcheurs, dans le cadre de leurs pratiques habituelles, afin d'évaluer l'impact de la dissuasion visuelle sur les captures accidentelles de tortues marines et sur le rendement en espèces cibles.

Des travaux supplémentaires portant sur la prise d'images sous-marines, associée aux filets maillants de fond, ont été entrepris pour affiner les expérimentations. Ces travaux visent à optimiser le déploiement de caméras sous-marines afin de collecter des images permettant, d'une part, d'améliorer la compréhension du comportement des espèces cibles à l'approche des engins de pêche et, d'autre part, de mieux comprendre le processus d'interaction des tortues marines avec les filets maillants de fond.

IV.2 Tests de dissuasion visuelle en Guadeloupe

Aux Antilles françaises, TOPASE est le premier projet d'envergure s'appuyant sur l'utilisation de VDDs pour limiter les captures accidentelles. Ces systèmes, dont l'efficacité a déjà été prouvée à travers le monde, se positionnent comme une véritable solution pour limiter le nombre de captures accidentelles au sein de ces territoires.

IV.2.1 Contexte

IV.2.1.1 Caractéristiques des métiers de pêche sélectionnés

Afin de mener à bien les expérimentations visuelles, un échantillon représentatif des pratiques de filet maillant de fond a été constitué en travaillant avec des marins-pêcheurs volontaires. Les entretiens menés auprès des marins-pêcheurs guadeloupéens, associés à un travail bibliographique, ont permis d'établir un plan d'échantillonnage représentatif de la flottille guadeloupéenne et de la diversité des pratiques de pêche locale, variant selon les espèces ciblées, les zones, les métiers de pêche et les marins-pêcheurs eux-mêmes. Cela a conduit au ciblage de métiers et de zones de pêche prioritaires, ainsi qu'à l'intégration de profils divers, représentatifs du secteur de la pêche locale. A l'issue de ce travail, trois métiers de pêche ont été sélectionnés, totalisant un échantillon total de sept fileyeurs volontaires en Guadeloupe.

Fondés sur des critères de priorité (enjeu de conservation, enjeu pour la profession, contexte réglementaire), ces trois métiers de pêche concernés par les captures accidentelles de tortues marines et retenus pour les tests expérimentaux en Guadeloupe, correspondent, par ordre de priorité, au (i) trémail à langoustes, (ii) au filet droit à poissons et (iii) au trémail à poissons. Par ailleurs, le caractère emmêlant du filet, déterminé par son rapport d'armement (rapport de la longueur de la ralingue par la longueur de la nappe étirée, indiquant la tension horizontale de la nappe), est également un élément à prendre en compte dans cette priorisation. Ainsi, plus le rapport d'armement s'approche de 1, plus l'engin est tendu et donc maillant. Au contraire, plus il s'approche de 0, plus il est lâche et donc emmêlant (Figure 15). Les filets les plus emmêlants impliqueraient ainsi une probabilité de capture accidentelle plus importante.

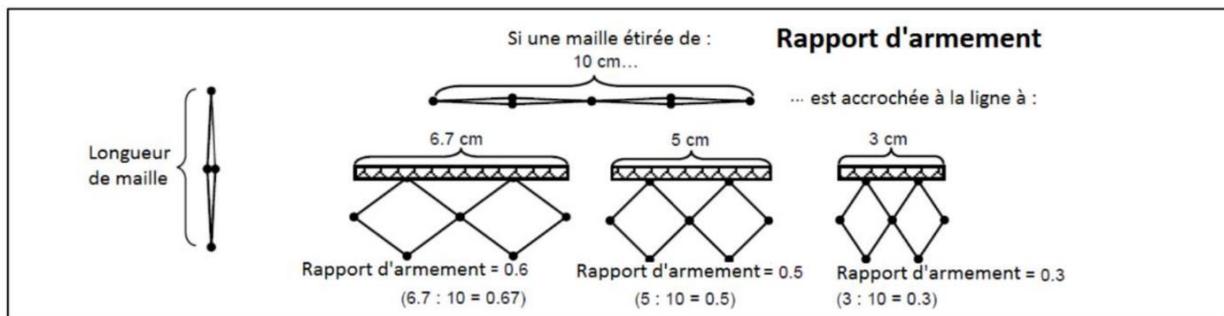


Figure 15 : Schéma descriptif du rapport d'armement (Source : Gambaiani, 2017)

- (i) Le trémail à langoustes : métier prioritaire

Filet emmêlant composé de trois nappes juxtaposées (deux nappes extérieures de grandes mailles, de 200 mm généralement (les aumées) et une intérieure de plus petites mailles, de 40 à 55 mm (la flue)) (Figure 16), le trémail à langoustes est calé au fond de manière verticale, horizontale ou inclinée. Il est maintenu vers le haut par une ralingue supérieure et une ralingue inférieure plombée. Les extrémités du filet sont reliées par le prolongement de la ralingue supérieure, à des bouées (généralement des bidons) permettant de signaler le filet. Aussi, l'individu capturé s'emmêle dans la nappe interne après avoir traversé la nappe externe.

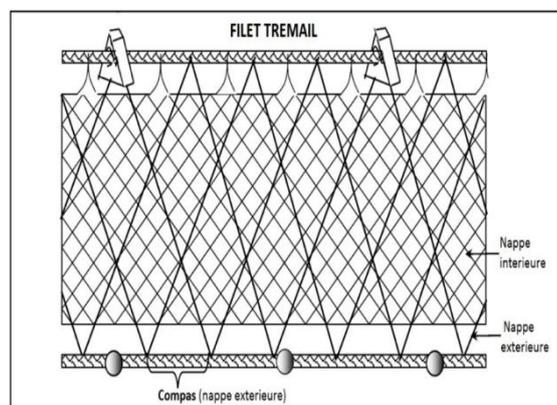


Figure 16 : Schéma descriptif du filet trémail (Source : Gambaiani, 2017)

Le trémail à langoustes se distingue par des temps de calée long, s'étalant d'une à trois nuits (entre 24 et 72 heures), afin d'attirer, entre autres, les crustacés nécrophages tels que la langouste royale (*Panulirus argus*), la langouste brésilienne (*Panulirus guttatus*) ou le crabe bombé antillais (*Carpilius corallinus*). Ces longs temps de calée et le caractère emmêlant de ce filet augmentent ainsi les probabilités de captures accidentelles de tortues marines et diminuent leur probabilité de survie suite à une capture. L'utilisation du trémail est par ailleurs répandue en Guadeloupe et se pratique toute l'année (certains marins-pêcheurs pratiquant uniquement ce métier), contrairement à la Martinique où il est interdit (cf. I.2.4.2). Une refonte de la réglementation guadeloupéenne est prévue prochainement et semble tendre vers une interdiction du trémail, ou du moins, une modification imposée de son utilisation. C'est pourquoi cet engin de pêche constitue un enjeu prioritaire, tant pour les professionnels qui le pratiquent que pour la conservation des tortues marines.

- (ii) Le filet droit à poissons : métier secondaire

Le filet droit à poissons est constitué d'une seule nappe d'une taille de maille variable selon les pêcheurs (entre 30 et 55 mm principalement) qui est choisie en fonction de l'espèce ciblée. La nappe est maintenue entre une ralingue inférieure plombée et une ralingue supérieure toujours munie de flotteurs. Ce filet est calé au fond, de manière verticale ou légèrement inclinée selon l'espacement des flotteurs (Figure 17).

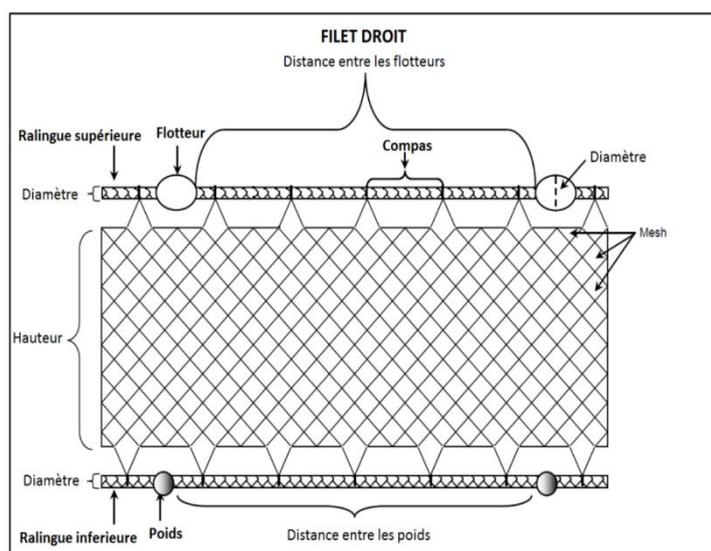


Figure 17 : Schéma descriptif du filet droit (Source : Gambaiani, 2017)

Le filet droit implique un temps de calée n'excédant pas 4 à 5h, afin de conserver la « fraîcheur » des captures, en particulier lors du ciblage des espèces herbivores telles que les *Scaridae* dont la putréfaction est rapide (environ 5h après leur mort).

La probabilité de capture de tortues marines est très faible pour cet engin, car peu emmêlant. Ces captures ont le plus souvent lieu entre la ralingue supérieure et la nappe. La probabilité de survie des individus accidentellement capturés (éla-smobran-ches et tortues) est aussi supérieure car ces individus imposants peuvent facilement casser les mailles et ainsi se libérer des filets.

Ce type de filet, largement utilisé en Martinique comme en Guadeloupe, est utilisé toute l'année et souvent comme unique métier de pêche. Selon les résultats obtenus, ce métier pourrait constituer une alternative au trémail. Il est donc essentiel d'étudier cette possibilité et de la valoriser auprès des décideurs, qui associent parfois l'ensemble des filets à la problématique des captures accidentelles.

- (iii) Le trémail à poissons : métier complémentaire

Le trémail à poissons est désigné comme métier complémentaire. Comme le filet droit à poissons, les espèces ciblées sont des poissons démersaux tels que les poissons-perroquets (*Scaridae*), les daubenets (*Sparidae*), les gorettes (*Haemulidae*), etc. Cet engin est conçu identiquement au trémail à langoustes et son principe est le même : l'individu s'emmêle dans la nappe interne après avoir traversé la nappe externe. Ce filet n'est cependant jamais calé horizontalement puisqu'il cible une variété de poissons de récifs. Son temps de calée est beaucoup plus réduit que le trémail langoustes, puisque similaire à celui des filets droits poissons (environ 5 heures). Les mailles sont également plus petites que celles du trémail langoustes. Il est à souligner que le caractère vertical du filet augmente la probabilité de capture de tortues : la plus élevée de ces trois métiers. Il est toutefois moins répandu sur le territoire guadeloupéen et est souvent pratiqué par les pêcheurs en seconde option, en parallèle d'autres métiers.

- (iv) La folle à lambis : métier non échantillonné

La folle à lambis, également concernée par les captures accidentelles de tortues marines, ne fera pas l'objet de tests dans cette étude. En effet, à l'époque des commandes de matériel engagées pour l'initiation des expérimentations, cet engin de pêche a été soumis à un arrêté préfectoral interdisant la pêche au lambi pour la saison 2020/2021 ([Arrêté n°398/2020 portant approbation de la délibération n°03/2020 du comité régional des pêches maritimes et des élevages marins des îles de Guadeloupe portant sur la pêche aux lambis d'octobre 2020 à janvier 2021, DM de la Guadeloupe 2021](#)). Cet arrêté avait été demandé par le CRPMEM-IG pour laisser le temps à cette ressource emblématique de se renouveler. Si la saison de pêche au lambi a réouvert pour quatre mois, sur la période 2021/2022, elle a par ailleurs été raccourcie lors de la dernière saison (du 1^{er} octobre au 30 novembre 2022), toujours pour des raisons de surexploitation et de raréfaction de la ressource. Ces différentes mesures risquent encore de se maintenir sur plusieurs saisons.

IV.2.1.2 Critères de sélection des marins-pêcheurs participants

Comme évoqué précédemment, le critère de sélection principal des marins-pêcheurs participants au projet TOPASE devait être celui d'un engagement volontaire de ces derniers à intégrer le projet et à participer aux marées embarquées pour l'expérimentation des VDDs. Aussi, cette participation au projet doit constituer un choix de la part des marins-pêcheurs, et ne doit en aucun cas être imposée. Ces derniers ont dans un premier temps été consultés lors d'entretiens (Annexe 2) menés auprès des fileyeurs de Guadeloupe entre le dernier trimestre 2020 et le 1^{er} trimestre 2021. Il est par ailleurs à souligner que, lors de ces entretiens, la question de la rétribution des marées dans le cadre d'une participation au projet TOPASE (cf. III.1) n'était pas un argument communiqué en première

instance. Aussi, ce parti pris a favorisé l'implication de pêcheurs volontaires et déjà convaincus qu'une évolution de leur pratique sera autant utile à leur cause qu'à celle de la préservation des tortues marines.

Le CoTech du 20/05/2021 (Annexe 4) a ensuite permis de retenir les critères de sélection des marins-pêcheurs participants, selon les conclusions suivantes :

- Sélectionner des marins-pêcheurs concernés par la problématique des captures accidentelles ;
- Favoriser l'engagement et la représentativité des marins-pêcheurs participants : mixité des zones de pêche, des pratiques (« bonnes » et « mauvaises »), etc. ;
- Restreindre, malgré tout, le nombre de marins-pêcheurs participants, au regard de la complexité de l'organisation des embarquements, du budget limité en matériel à fournir et des moyens humains limités par le projet pour la faisabilité des marées embarquées.

Dans les faits, il a donc été décidé d'opter pour sept fileyeurs volontaires pour réaliser ces tests : trois participants par métier de pêche prioritaire et secondaire (trémail poissons et filet droit poissons), avec une possibilité pour que l'un des participants soit sélectionné sur deux métiers de pêche et un participant pour le métier complémentaire (trémail poissons). Ce panel a ainsi été désigné afin de représenter la diversité de profils de marins-pêcheurs suivante :

- Forte ou faible activité ;
- Pratiquant plusieurs métiers de pêche ou dépendant d'un seul métier de pêche ;
- Petite ou grande embarcation ;
- Assistance mécanique pour remonter le filet ou filet remonté manuellement ;
- Soucieux de son impact sur l'environnement marin ou peu soucieux de l'environnement marin;

Les principales zones de pêche ont également été privilégiées en choisissant des ports distribués sur l'ensemble de la Guadeloupe continentale.

IV.2.1.3 Objectifs opérationnels

La refonte du protocole expérimental, réalisée en janvier 2022, a permis de considérablement augmenter le nombre de tests possibles, tout en privilégiant une robustesse de données plus importante. Les 150 marées prévues par le budget permettaient théoriquement un maximum de 400 tests réalisables avec des *maximas* de :

- 240 tests pour le métier prioritaire "trémail langoustes" ;
- 120 tests pour le métier secondaire "filet droit poissons" ;
- 40 tests pour le métier secondaire "trémail poissons".

Ces *maximas* ne correspondaient pas à des objectifs atteignables dans le cadre du projet TOPASE, dont les expérimentations ex situ étaient dépendantes de facteurs extérieurs (météorologiques, matériel, humains, etc.). Aussi, un objectif de 180 tests a finalement été établi afin d'obtenir des données statistiquement exploitables.

Il était également question de tester des dispositifs (types de VDDs) et configurations (longueurs d'ondes émises) différentes afin de produire un spectre de résultats le plus large possible.

Outre ces objectifs chiffrés, l'établissement d'un lien de confiance avec les marins-pêcheurs fut l'autre versant crucial de cette phase expérimentale. Aucun test n'a été mené en Martinique, en raison de

l'absence de la Chargée de projet à partir de septembre 2021. Compte-tenu du manque d'effectif en Martinique, les tests acoustiques ont été menés en Martinique et les tests visuels en Guadeloupe.

IV.2.1.4 Calendrier TOPASE

Tableau 6 : Calendrier pluriannuel du projet TOPASE

| Année | 2020 | | | | 2021 | | | | 2022 | | | | 2023 | | | |
|---|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|
| | T1 | T2 | T3 | T4 |
| 1 : Enquête pêche et tortues marines | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| 2 : Tests engins expérimentaux | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | |
| 3 : Communication des résultats auprès des pêcheurs | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Réunions du comité de suivi | | | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | |
| Rapport enquête pêche et tortues | | | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Rapport intermédiaire tests engins de pêche | | | | | | | | | ■ | | | | | | | |
| Rapport final | | | | | | | | | | | | | | ■ | | |

IV.2.1.5 Aspects réglementaires

Afin de pouvoir embarquer et réaliser des expérimentations à bord de navires en action de pêche, pour chaque navire, un dossier de "demande d'autorisation d'une activité de recherche scientifique marine par des personnes morales de droit français et des personnes physiques de nationalité française" (RSM) a été déposé auprès de l'action de l'État en mer (Annexe 5).

Le Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage Antilles-Guyane (CROSS AG) a également été renseigné sur les périodes, les navires et les personnels concernés par ces embarquements.

IV.2.1.6 Dérogation « Espèces Protégées »

Une Dérogation « Espèces Protégées » (DEP) attribuée au PNATMAF existait déjà depuis 2017, dont la durée portait jusqu'au 31 décembre 2021, et précisait la liste des personnes habilitées à capturer, détruire (uniquement pour des individus retrouvés morts) et perturber les cinq espèces de

tortues marines trouvées aux Antilles françaises ([Arrêté DEAL/RN n°971-2017-07-18-005 portant autorisation de capture et de perturbation intentionnelle de spécimens vivants et de destruction de spécimens morts des espèces animales protégées de Tortue verte \(*Chelonia mydas*\), de Tortue imbriquée \(*Eretmochelys imbricata*\), de Tortue luth \(*Dermochelys coriacea*\), de Tortue caouanne \(*Caretta caretta*\) et de Tortue olivâtre \(*Lepidochelys olivacea*\)](#)).

Néanmoins, une demande de DEP spécifique au projet TOPASE et commune aux territoires guadeloupéen et martiniquais a été déposée, afin de réaliser les expérimentations visuelles et acoustiques. Lors de la [Commission Thématique \(CT\) « Conservation en mer 2021 » du PNATMAF](#), la DEAL de Guadeloupe avait informé de l’instruction de cette demande de DEP, déposée par l’équipe TOPASE, en vue de la phase opérationnelle du projet. Le renouvellement de cette instruction a été souligné lors de la [CT « Conservation en mer 2022 » \(PNATMAF\)](#), afin de poursuivre cette phase opérationnelle au premier semestre 2023. Lors de l’initiation du projet, le long délai d’instruction de la DEP avait, entre autres, contribué à retarder la mise en œuvre du projet.

La DEP TOPASE actuelle a été obtenue le 24 novembre 2022 pour la Guadeloupe (Arrêté DEAL/RN n°971-2022-11-24-00004 portant autorisation de Capturer – Détenir temporairement – Marquer – Relâcher et perturber intentionnellement des spécimens vivants d’espèces animales protégées de Tortue verte (*Chelonia mydas*), de Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), de Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) sur le territoire de la Guadeloupe) (Annexe 6) et le 22 décembre 2022 pour la Martinique (Arrêté n°R02-2022-12-22-00034 portant autorisation de Capturer – Marquer - Détenir temporairement – Relâcher et Perturber intentionnellement des spécimens vivants d’espèces animales protégées de Tortue verte (*Chelonia mydas*), de Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), de Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) sur le territoire de la Martinique) (Annexe 7).

En termes de risques pour les tortues marines, la DEP stipulait que l’évaluation de l’effet de VDDs sur le rendement de la pêche et la capturabilité en tortues marines ne présentait pas de risque supplémentaire pour les tortues marines. En effet, dans le cadre des tests, le déploiement des engins de pêche a été réalisé selon les pratiques traditionnelles des fileyeurs et l’effort de pêche habituel de ces derniers n’en a pas été modifié (caractéristiques des filets, pratiques, fréquence des marées, etc.). En outre, les VDDs testés détenaient une intensité lumineuse inférieure ou égale à ceux déjà élaborés et mis en vente par les fournisseurs en matériel de pêche.

Dans le cadre du projet, le rôle de l’observateur consistait principalement à collecter des données sur l’ensemble des espèces ciblées et non-ciblées, en se concentrant notamment sur la relève des filets (Annexes 4 et 6). Cette approche permettait à l’observateur d’observer attentivement les gestes des pêcheurs, une composante essentielle du projet visant à évaluer la formation adéquate des pêcheurs à la manipulation des tortues marines. Une fois les premières captures accidentelles de tortues marines signalées et lorsque l’observateur disposait d’assez d’éléments pour évaluer la capacité des pêcheurs à gérer de telles situations, il était alors en mesure d’intervenir sur les tortues marines.

Ainsi, après les premiers embarquements dédiés à l’observation et toujours avec l’accord du capitaine du navire, l’observateur pouvait réaliser des mesures biométriques sur l’animal en cas de capture

accidentelle. Si l'individu était remonté vivant et alerte, l'observateur pouvait contribuer à son relâché. En cas de coma, il était autorisé à procéder à la réanimation de la tortue, sous réserve de l'accord du capitaine et après avoir suivi une formation appropriée, tout comme le reste du personnel à bord. Enfin, en cas de décès de la tortue et avec l'accord du capitaine, l'animal pouvait être ramené à terre et stocké en attente de prélèvements supplémentaires (Annexes 4 et 6).

Par ailleurs, la DEP spécifique au projet TOPASE portait également sur les manipulations induites lors de l'évaluation de l'effet des VDDs sur le comportement des tortues marines (vertes et imbriquées notamment), ainsi que sur celles dans le cadre des protocoles sur les dispositifs de dissuasion acoustique. Aussi, selon le caractère de l'autorisation des personnes à intervenir sur ces actions, différents niveaux d'intervention ont été attribués (Annexes 6 et 7).

IV.2.2 Choix des Visual Deterrent Devices (VDD)

IV.2.2.1 Définition d'un VDD

Un dispositif de dissuasion vise à éloigner une ou plusieurs espèces, sans pour autant éloigner les espèces halieutiques ciblées. Un dispositif de dissuasion visuelle (VDD) repose sur les différences sensorielles interspécifiques. Il consiste à envoyer un signal visuel perceptible seulement par l'espèce indésirée pour lui signaler le danger. Dans le cadre de ce projet, il s'agit de signaux lumineux envoyés par des diodes électroluminescentes, de longueurs d'ondes perceptibles par les tortues marines et non par les espèces halieutiques. Elles permettent de signaler aux tortues la présence du filet.

Il a en effet été démontré que les espèces halieutiques ciblées par les pêcheries des Antilles françaises ne possèdent pas le même spectre visuel que les tortues marines, ou n'utilisent pas les mêmes capteurs sensoriels pour se déplacer (Cain *et al.*, 2005 ; Horodysky *et al.*, 2010 ; Brill, 2022). Ceci peut ainsi permettre de créer un dispositif « invisible » par ces mêmes espèces halieutiques, mais bien perceptible par les tortues marines. Les tortues perçoivent très peu la lumière rouge (elle-même absorbée rapidement sous l'eau) et sont particulièrement sensibles à certaines longueurs d'onde (avec notamment deux pics de sensibilité majeurs correspondant aux rayons ultraviolets et à la lumière verte). Fondés sur ce constat, de nombreux travaux scientifiques ont été initiés pour tester l'effet de LEDs UV et vertes sur la capturabilité des tortues et des élasmobranches, mais aussi sur celle des espèces halieutiques cibles. Les filets maillants de fond illuminés par ces LEDs ont obtenu des résultats probants dans différentes régions du monde tels qu'au Mexique, au Pérou, en Méditerranée, en Equateur et au Kenya (Wang *et al.*, 2010, 2013 ; Ortiz *et al.*, 2016 ; Lucchetti *et al.*, 2019 ; Virgili *et al.*, 2018 ; Darquea *et al.*, 2020 ; Bielli *et al.*, 2020). Les LEDs vertes ont notamment permis de diminuer d'au moins 50 % le taux de captures accidentelles de tortues marines sur des pêcheries du Mexique, de Californie, d'Indonésie et du Pérou, tout en maintenant ou augmentant le nombre de captures d'espèces ciblées (Wang *et al.*, 2010 ; Ortiz *et al.*, 2016).

Cependant, peu de résultats existent sur l'utilisation de ces VDDs sur des pêcheries de jour telles que les filets maillants de fond, et aucune expérimentation n'a encore été menée sur les différents territoires des Antilles françaises. Au regard des spécificités des territoires guadeloupéen et martiniquais, il est apparu pertinent de tester ces dispositifs et d'évaluer des configurations et des modes optimisant leur efficacité. De nombreuses interrogations subsistent également concernant l'interprétation du comportement d'évitement, de vigilance ou d'alerte des tortues marines autour de

filets équipés de LEDs allumées, ainsi que sur l’affinement de ces résultats en fonction des espèces concernées et des zones d’étude. Dans cette perspective, il a été envisagé que les tests de VDDs puissent possiblement apporter quelques éléments de réponse.

Aussi, le projet TOPASE a permis de tester deux modèles de VDDs : des LEDs vertes et des LEDs UV. Ce choix a été justifié par des publications démontrant leur efficacité, comme évoqué précédemment, et a également reçu un avis favorable lors du colloque GTMF 2018. Il a surtout été déterminé après consultation des professionnels de la pêche locale, afin que ce dispositif puisse être rendu applicable en conditions réelles de pêche. Enfin, ces VDDs ont été validés à travers un protocole expérimental soumis et approuvé par des experts nationaux et internationaux (National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)) en matière de captures accidentelles. Dans ce cadre, les LEDs CENTRO POWER LIGHT (lumière UV et verte en continu) et les LEDs PISCES de la marque SafetyNet Technologies (permettant un choix de la couleur, de l’intensité et de la fréquence de clignotement) ont été retenues.

IV.2.2.2 LEDs CENTRO

Les LEDs CENTRO (Figure 18) choisies sont de modèle standard, à déclenchement automatique.

Une LED pèse 150g et fonctionne avec deux piles de type AA. Elles s’allument avec la pression de l’eau (et non seulement au contact de l’eau) lorsqu’elles sont en position « ON ». Cela permet de les entreposer en position « ON » mais éteintes, dans les cales des navires qui sont parfois très humides ou sur les quais de débarquement en période de pluie. Les LEDs UV sont par ailleurs à tester préférentiellement sur les pêcheries de jour (filets à poissons : droits et trémails).

Les LEDs CENTRO proposent les aspects suivants :

- Longueurs d’onde correspondant à l’UV : 100 - 400 nm,
- Longueurs d’onde correspondant au vert : 500 - 525 nm,
- Intensité suffisante dans les gammes testées dans la littérature : 35000 – 45000 mcp pour les LEDs vertes,
- Déclenchement automatique à l’immersion,
- Durabilité : pas de VDD à usage unique (ex : piles moulées).



Figure 18 : LED Centro Power Light modèle standard

IV.2.2.3 PISCES

Les LEDs PISCES représentant un budget conséquent, seuls dix prototypes ont pu être acquis par territoire. Les nombreuses modalités offertes par ce dispositif auront malgré tout permis d'évaluer, en termes d'efficacité, plusieurs configurations (clignotement notamment) au cours des tests préliminaires.

Les LEDs PISCES présentaient également des paramètres intéressants :

- Rechargement des batteries par Wi-Fi (de 20 à 400 heures d'autonomie selon l'intensité lumineuse sélectionnée) ;
- Allumage par télécommande ;
- Choix du type de lumière (six couleurs, quatre intensités lumineuses, quatre types de clignotement, lumière continue jusqu'au clignotement rapide (Figures 19.a et 19.b), avec différentes fréquences à tester) ;
- 80 lm ;
- Résistance aux chocs et aux UVs.

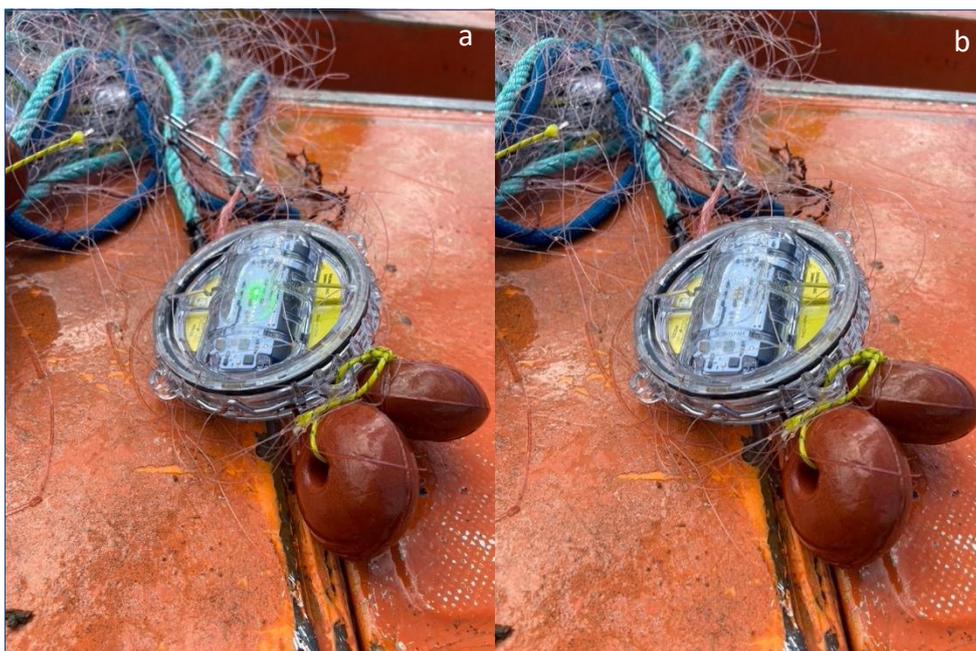


Figure 19 : LED PISCES en mode clignotement rapide vert (a) et éteint (b) (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

IV.2.3 Protocole expérimental

IV.2.3.1 Dispositifs expérimentaux

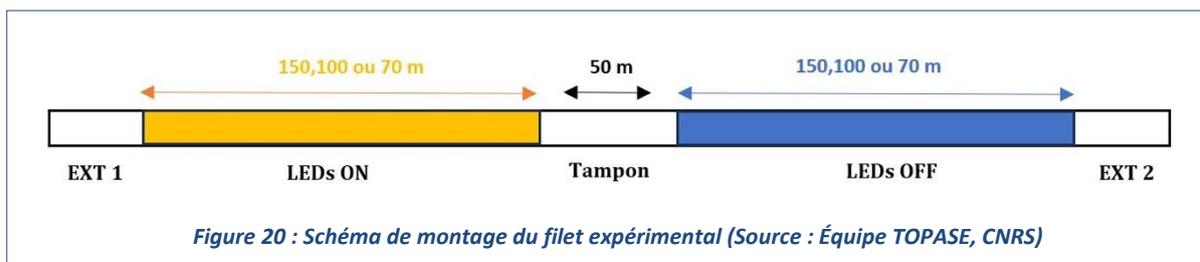
Les LEDs ont été montées sur les filets de manière à évaluer l'effet des LEDs allumées sur la capturabilité du filet et afin de conduire un test par filet. Certaines études telles qu'Ortiz *et al.* (2016), Kakai (2019) et Bielli *et al.* (2020), ont réalisé des tests appariés en calant un filet expérimental (avec des LEDs allumées) et un filet témoin (avec des LEDs éteintes ou sans LED) séparés par une distance maximale de 200 m. Ce protocole avait été envisagé lors de l'initiation du projet. Toutefois, l'option de filets segmentés en portions a été privilégiée et retenue pour les tests, car cela a permis de réduire le biais lié à l'hétérogénéité des habitats entre deux filets distincts.

Afin de comparer les effets des VDDs sur les captures accidentelles et sur les espèces cibles, des portions identiques de filets ont été équipées de LEDs allumées (portions expérimentales) d'une part, et de LEDs éteintes (portions contrôles) d'autre part. Les deux portions étaient isolées l'une de l'autre par une zone tampon de 50 mètres au centre du filet, dans le but que les modalités de capture soient uniquement influencées par la présence, ou non, de LEDs (allumées ou éteintes) ; et que la lumière des LEDs allumées n'atteignent pas la portion témoin. L'agencement d'un segment pourvu de LEDs éteintes permet d'éliminer le biais lié à la modification du comportement du filet par le poids et/ou la flottabilité des lampes. Les extrémités des filets sont dépourvues de VDD, favorisant également la limitation des biais dus à une éventuelle erreur de pose (filet trop en amont ou en aval de la zone de pêche ciblée).

Par ailleurs, dans la littérature, Wang *et al.* (2013) et Ortiz *et al.* (2016) suggèrent une distance entre les lampes de cinq et dix mètres. Néanmoins, cet agencement avait été réalisé dans des eaux avec des turbidités beaucoup plus importantes que les sites d'étude retenus pour les expérimentations. Le poids des LEDs (150 g) à des profondeurs de plus de quinze mètres pouvant provoquer la fermeture partielle du filet, un espacement de quinze mètres entre les lampes a donc été adopté pour cette étude. Virgili *et al.*, (2018) et Lucchetti *et al.*, (2019) avaient également espacé les LEDs de quinze mètres lors de leurs études, sans observer de modification notable du comportement du filet. Des vérifications visuelles ont été réalisées afin de s'assurer de l'ouverture optimale de l'engin de pêche.

Aussi, dans le cadre du projet TOPASE, un filet comportait un total de 12 ou 18 LEDs CENTRO, positionnées sur deux portions distinctes de 100 ou 150 m. Pour les LEDs PISCES, le nombre restreint de dispositifs mis à disposition pour le projet (n=20) a conduit à abaisser cette valeur à 10 PISCES par filet, implantées sur deux segments distincts de 70 m. La valeur de 15 m d'espacement entre chaque lampe avait en effet été maintenue (Figure 20).

Les tests ont été segmentés de la manière suivante :



Pour chaque filet, cinq portions sont matérialisées :

- Extrémité 1 : portion du filet mitoyenne à la portion équipée de LEDs allumées (longueur variable en fonction des pêcheurs, dépendante de la longueur totale du filet) ;
- Segment LEDs ON (portion expérimentale) : portion munie de LEDs allumées avec, selon les filets :
 - 9 LEDs CENTRO espacées de 15 m chacune sur un segment de 150 m, pour les filets droits poissons et trémails poissons,
 - 6 LEDs CENTRO espacées de 15 m chacune sur un segment de 100 m, pour les trémails langoustes,
 - 5 PISCES espacées de 15 m sur un segment de 70 m, pour le trémail langouste de Vieux-Fort (Figure 21) ;
- Segment Tampon : portion (50 m) centrée sur le filet et dépourvue de LED ;
- Segment LEDs OFF (portion témoin) : portion de filet équipée de LEDs éteintes avec, selon les filets :
 - 9 LEDs CENTRO espacées de 15 m chacune sur un segment de 150 m, pour les filets droits poissons et trémails poissons
 - 6 LEDs CENTRO espacées de 15 m chacune sur un segment de 100 mètres, pour les trémails langoustes
 - 5 PISCES espacées de 15 m sur un segment de 70 m, pour le trémail langouste de Vieux-Fort (Figure 21) ;
- Extrémité 2 : portion de filet mitoyenne à la portion équipée de LEDs éteintes (longueur variable en fonction des pêcheurs, dépendante de la longueur totale du filet).

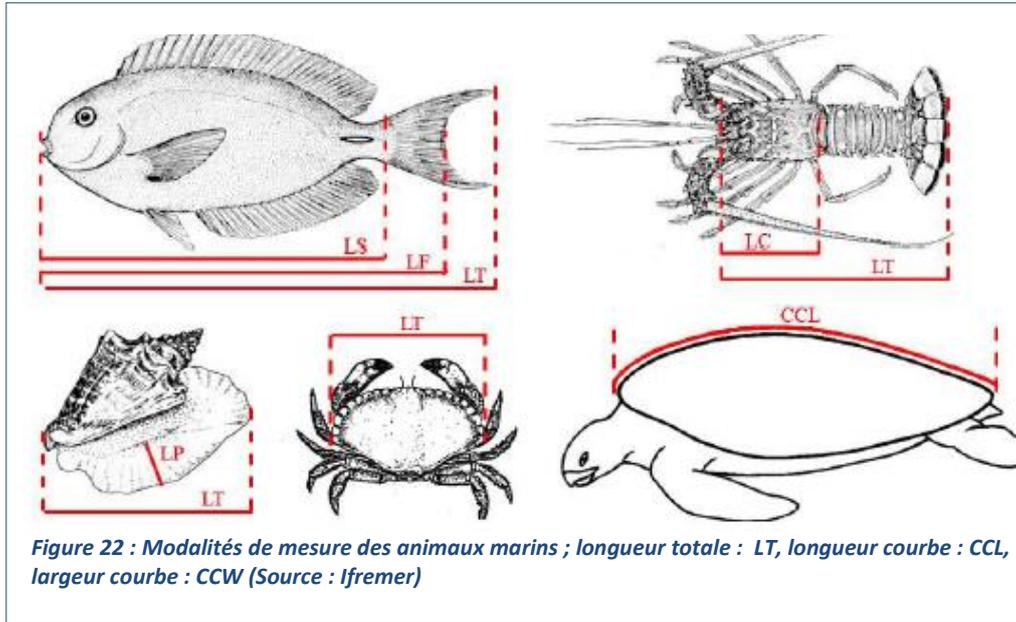


Figure 21 : Filets trémails à langoustes équipés de LEDs PISCES accrochés à la ralingue supérieure et espacés de 15 m sur les segments LEDs ON et LEDs OFF (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

Toujours dans un objectif de représentativité, les filets ont été calés selon les procédés (temps de calées, zones, temporalités) habituels des professionnels. L'observateur n'a aucune incidence sur ces paramètres, le professionnel accomplissant son action de pêche dans les mêmes conditions que celles qu'il mène hors expérimentation.

IV.2.3.2 Données biométriques

Lors de chaque marée, tous les individus capturés - incluant l'ensemble des espèces cibles, les prises accessoires (individus non commercialisables) et les captures accidentelles (tortues marines et éla-smobran-ches) - ont été identifiés à l'espèce, triés en fonction du segment du filet où la capture a eu lieu, et ont fait l'objet de mesures biométriques (masse en grammes et taille en centimètres). Ces mesures ont été effectuées selon la méthode décrite dans le guide Ifremer V2 (Figure 22 et Annexe 8). Les données ont été consignées dans une fiche terrain (Annexe 9). Certains individus, remontés incomplets (ex. détériorés par de la prédation), n'ont pas fait l'objet de mesures. Bien qu'ils soient comptabilisés comme captures, ils ne sont pas inclus dans les calculs de biomasse. Pour les tortues marines, des photos des écailles préfrontales et de chaque profil ont été effectuées.



IV.2.3.3 Données halieutiques

À l'issue des relevés biométriques, le devenir des captures pour chaque individu a été indiqué et catégorisé selon trois statuts :

- Espèce cible et commercialisable: individus retenus pour la vente ;
- Non commercialisable ou accessoire :
 - Espèces cibles impropres à la vente (individu abîmé par la prédation ou frelaté, etc.)
 - Espèces sans intérêt commercial,
 - Espèces dont le statut légal est non commercialisable (taille non réglementaire, espèces avec risque de ciguatera, etc.) ;
- Capture accidentelle : tortues marines et élastomobranches.

IV.2.3.4 Données abiotiques

- Conditions expérimentales

Les VDDs se basant sur la perception sensorielle des individus, tous les paramètres abiotiques pouvant influencer cette perception ont été relevés et testés : conditions météorologiques (couverture nuageuse et état de la mer), température, profondeur, turbidité, type de fond, phase lunaire, etc.) (Annexe 9).

- Données empiriques et remarques

Les commentaires des marins-pêcheurs vis-à-vis du système, des difficultés liées à sa mise en place, ainsi que toutes les observations découlant de leur savoir empirique, ont été consignés. Les prix de

vente ont été obtenus de chaque pêcheur afin d'établir une grille tarifaire (Annexe 10) des espèces commercialisables et de calculer la rentabilité des filets.

Afin de préserver l'anonymat des pêcheurs, les données fournies ont été rendues anonymes. Cette mesure vise à renforcer la confiance entre les observateurs et les professionnels, permettant à ces derniers de se sentir plus libres lors de l'activité de pêche, que ce soit en termes d'informations échangées, de comportements, de lieux, de durée des calées, etc. L'objectif de ces constatations était de saisir au mieux la réalité de l'action de pêche et des prises accidentelles, en vue d'adapter de manière optimale les mesures à proposer afin de les rendre utilisables.

IV.2.3.5 Analyse des données

Afin de standardiser les résultats issus de ces différentes données et de mieux comparer la capturabilité des portions expérimentales (segments LEDs ON) et témoins (segments LEDs OFF), les captures d'individus par unité de surface ont été relevées. Ceci a impliqué le calcul de trois valeurs pour chaque segment de filet :

- Capture par unité d'effort (CPUE) : correspond au rapport entre le nombre d'individus capturés et la surface de filet considéré (m²) (Figure 23) ;

$$CPUE = \frac{\text{Nombre d'individus capturés}}{\text{Surface (m}^2\text{)}}$$

Figure 23 : Formule de calcul de la CPUE

- Poids par unité d'effort (WPUE) : correspond au rapport entre la biomasse des individus capturés et la surface de filet considéré (m²) (Figure 24) ;

$$WPUE = \frac{\text{Biomasse des individus capturés (kg)}}{\text{Surface (m}^2\text{)}}$$

Figure 24 : Formule de calcul de la WPUE

- Valeur par unité d'effort (VPUE) : correspond au rapport entre la valeur pécuniaire des prises et la surface de filet considéré (m²) (Figure 25). Ce rapport est calculé à partir de la grille tarifaire des espèces commercialisables, fournie par chaque volontaire (Annexe 10).

$$VPUE = \frac{\text{Valeur pécuniaire des prises}}{\text{Surface (m}^2\text{)}}$$

Figure 25 : Formule de calcul de la VPUE

Ces valeurs calculées de CPUE, VPUE et WPUE ont permis de comparer la capturabilité et la rentabilité des portions expérimentales et témoins.

IV.2.4 Mise en œuvre des marées expérimentales

La mise en œuvre des marées expérimentales a impliqué une phase préalable de préparation des embarquements, débutant à la fin de l'année 2020. Cette phase a concerné divers aspects :

- La gestion des aspects réglementaires (PN, demande de DEP, etc.) ;
- L'élaboration des commandes et la préparation du matériel expérimental (matériel de pêche, matériel de mesure, matériel de sécurité, etc.) ;
- L'établissement du calendrier prévisionnel pour la planification des expérimentations.
- La création des feuilles de terrain et de la base de données pour la collecte et l'analyse des informations ;
- Le contrôle du matériel, la vérification du montage des filets expérimentaux, la configuration des filets et l'installation des LEDs.

Afin de tester les engins de pêche alternatifs équipés de VDDs avec les marins-pêcheurs partenaires, des observateurs ont été déployés sur les ports de Guadeloupe.

Il s'agissait de :

- Lors de la première phase expérimentale (Mai à Juillet 2022) :
 - Valentine ANDRÉ (VA), chargée de mission du projet TOPASE en Guadeloupe.
 - 2 stagiaires de 5 mois recrutés du 01/03/2022 au 31/07/2022 : Nicolas MOULANIER (NM) et Hortense SAINT-HILAIRE (HSH) ;
- Lors de la seconde phase expérimentale (Avril à Mai 2023) :
 - 2 observateurs embarqués (ingénieurs d'études) recrutés du 01/03/2023 au 31/05/2023 dans le cadre de l'avenant au projet TOPASE : Nicolas MOULANIER (NM) et Marie-Clémence BURG (MCB).

320 LEDs CENTRO et 20 PISCES ont été acquises pour être déployées. Les LEDs vertes et les PISCES ont été prévues pour être expérimentées sur les pêcheries de nuit, tandis que les LEDs UV ont été mobilisées pour les pêcheries de jour. Les différents types et modèles de VDDs ont été accrochés à la ralingue supérieure du filet, avec une attache autobloquante, empêchant leur déplacement (Figures 21, 26 et 27).



Figure 27 : LED UV et son attache autobloquante (Source : Équipe TOPASE, CNRS)



Figure 26 : Agrafage des LEDs PISCES renforcé par une attache autobloquante sur la ralingue supérieure d'un filet trémail langoustes (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

Lors d'une marée, les filets sont calés l'un après l'autre, sur des sites choisis par le marin-pêcheur. Un test correspond à un filet. En fonction du nombre de filets calés habituellement par le marin-pêcheur, deux à quatre tests peuvent être effectués par marée expérimentale. Les tests sont conduits sans modification (pas d'amplification, ni de translocation) de l'effort de pêche habituel.

Les filets sont remontés l'un après l'autre par le marin-pêcheur (Figures 28.a et 28.b).



Figure 28 : Filets droits à poissons équipés de LEDs UV (a) et trémails à langoustes équipés de LEDs PISCES (b) remontés par un marin-pêcheur (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

L'observateur collecte alors les données biométriques des espèces capturées sans interférer avec les habitudes du fileyeur, qui décide des individus à rejeter ou à conserver. En cas de capture de tortue marine, l'observateur observe, sans intervenir sur le comportement du marin-pêcheur en situation habituelle. Cet aspect était essentiel dans le cadre du projet TOPASE puisque ces observations devaient permettre d'adapter la sensibilisation et la formation des marins-pêcheurs à la réanimation des tortues marines, qui seront menées ultérieurement.

IV.2.5 Résultats des tests visuels en Guadeloupe

Malgré les divers retards cumulés dus à différents aléas (pandémie de COVID 19, arrêts maladie des chargés de mission, mouvements sociaux 2021/2022, retards sur l'acheminement du matériel, du montage des filets, etc.) l'objectif initial de 180 tests a été quasiment atteint. En revanche, aucune marée n'a pu être réalisée à La Désirade, et les tests n'ont pas permis de couvrir une saison complète de pêche.

Au total, 174 tests ont été réalisés, répartis sur deux périodes : du 19 mai au 31 juillet 2022 et du 7 avril au 31 mai 2023 (Figure 29 et Tableau 7).

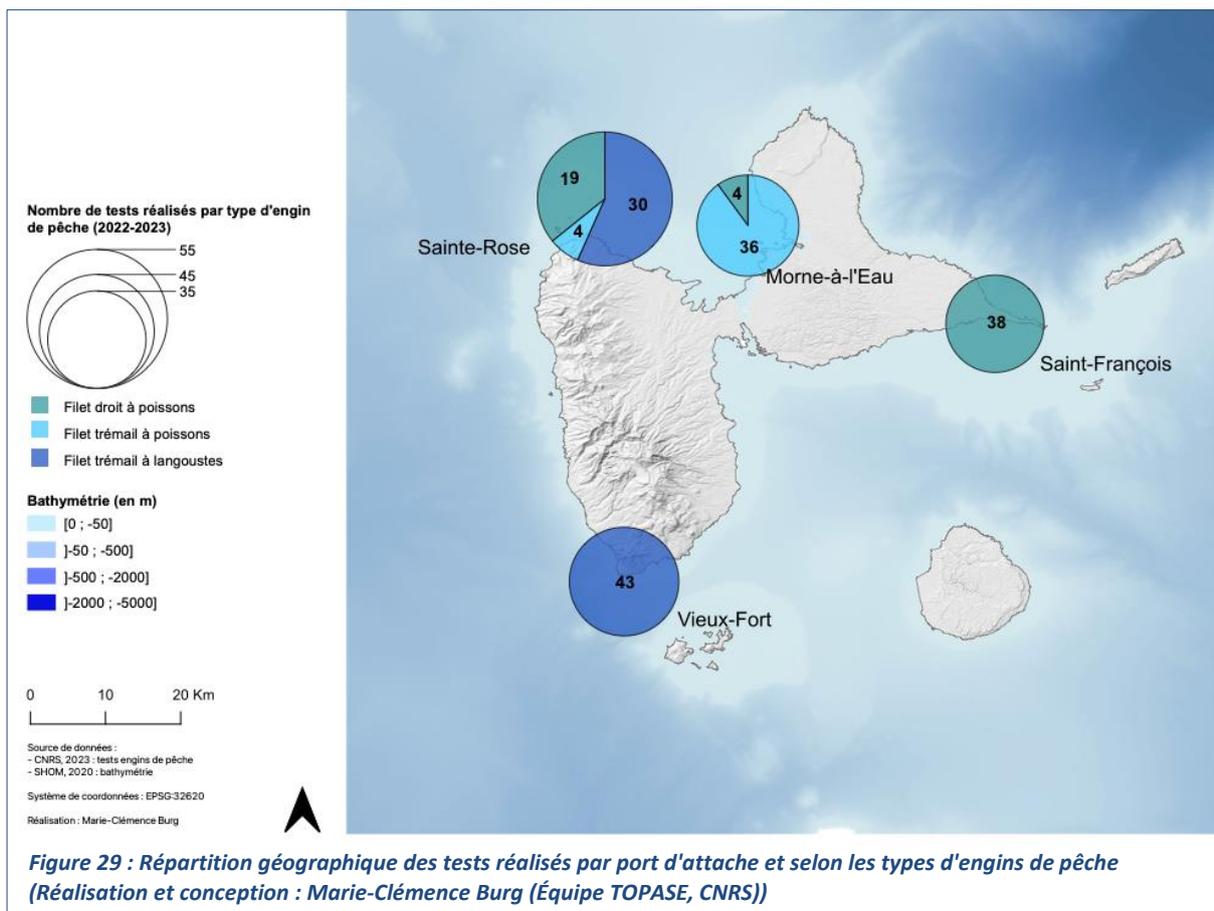


Tableau 7 : Répartition des tests par métier de pêche au cours du projet

| Métier de pêche | Tests réalisés | | | | | |
|--------------------|----------------|-----------|--------------|------------|----------|-------|
| | Mai 2022 | Juin 2022 | Juillet 2022 | Avril 2023 | Mai 2023 | TOTAL |
| Trémail Langoustes | / | / | 11 | 12 | 54 | 77 |
| Filet droit | 2 | 8 | 3 | 6 | 42 | 61 |
| Trémail Poissons | 3 | 5 | 28 | / | / | 36 |
| | Total | | | | | 174 |

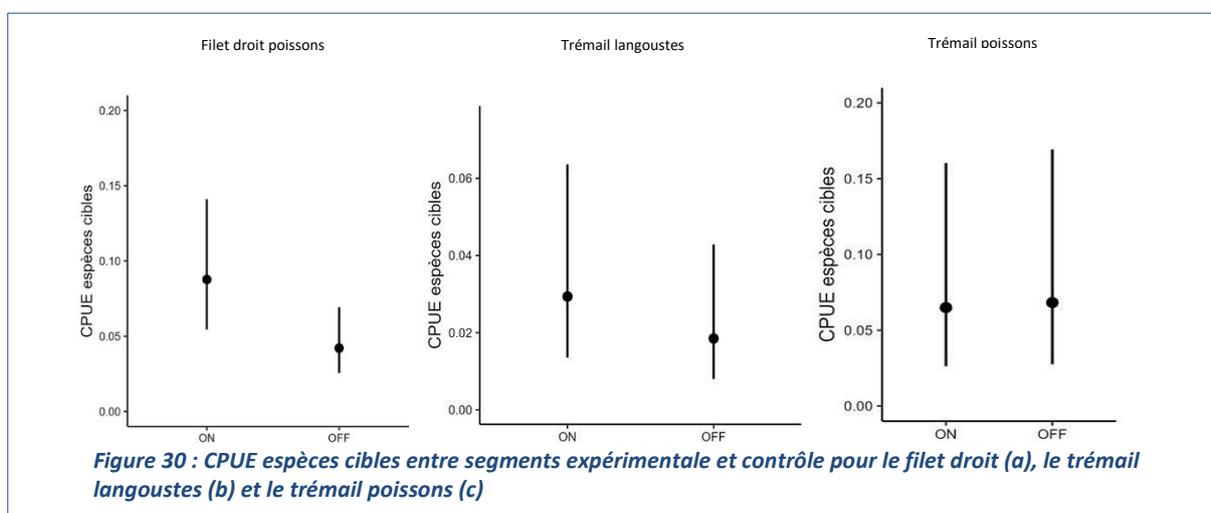
Un total de 4 120 individus a été capturés lors de ces pêches, toutes marées confondues.

Les modalités de capture des individus varient entre les différents types de segments constituant les filets expérimentaux, en raison de leur surface variable et de leur centrage. De ce fait, seules les portions "ON" et "OFF", identiques en surface et en éloignement au centre du filet pour tous les filets d'un même métier de pêche, peuvent être comparées entre elles. Les portions "EXT", dont les surfaces varient entre les différents marins-pêcheurs, ne peuvent pas faire l'objet d'analyses comparatives, mais renferment des données descriptives sur la répartition des captures au sein des engins test.

Au-delà des valeurs de référence (CPUE, WPUE, VPUE) et des paramètres abiotiques, un grand nombre de données ont été collectées et testées. Seuls les résultats les plus significatifs seront présentés dans ce rapport.

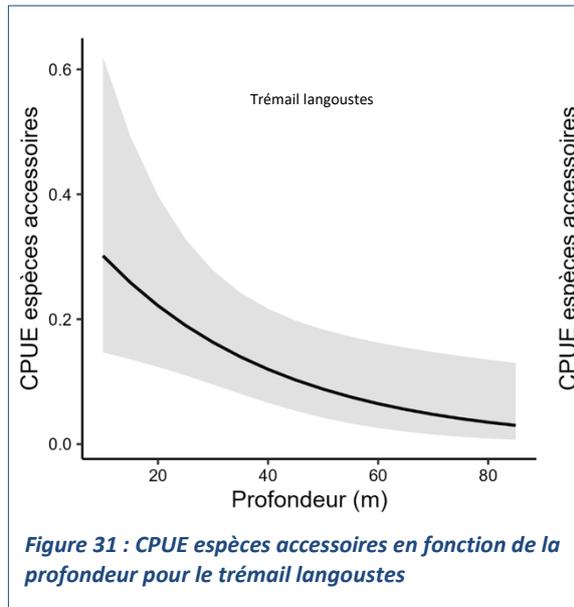
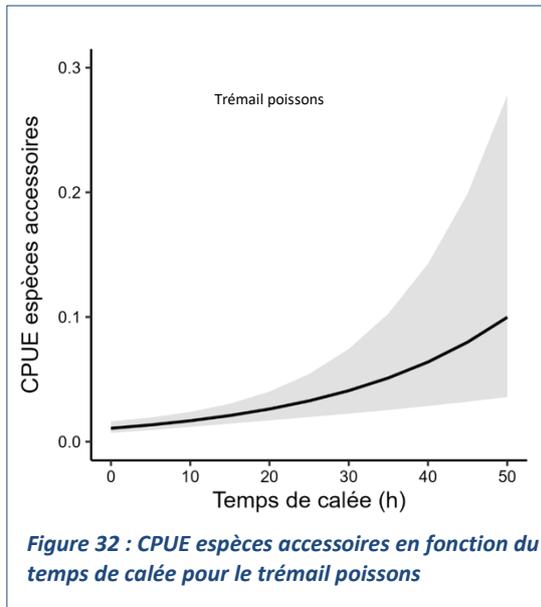
IV.2.5.1 CPUE espèces cibles selon le métier de pêche

Seul le filet droit poissons présente une différence significative entre portion expérimentale et témoin, avec une légère augmentation du nombre de captures d'espèces cibles par unité d'effort en portion éclairée (Figure 30.a, 30.b et 30.c).



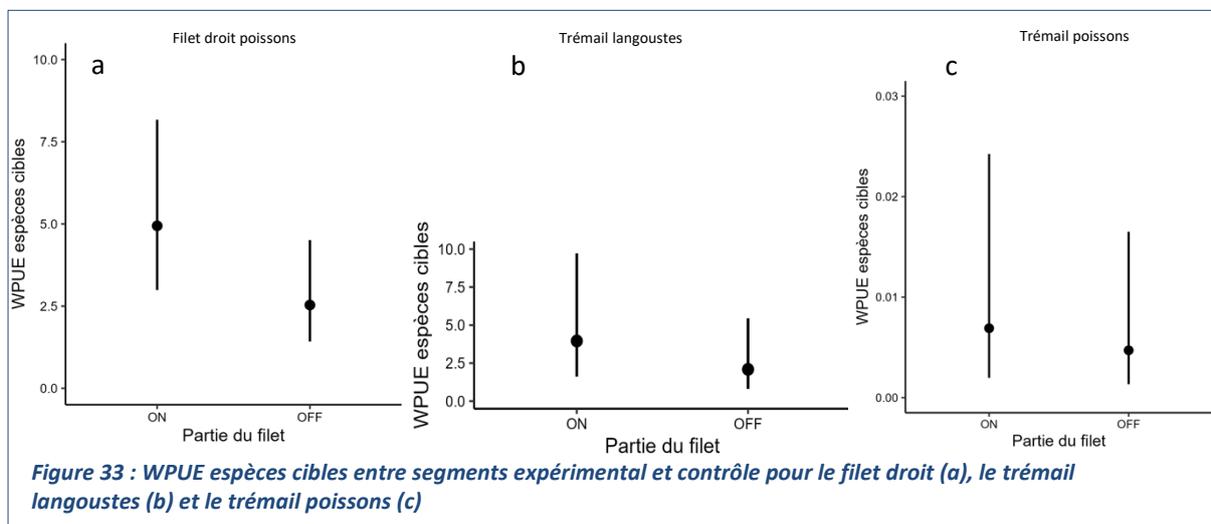
IV.2.5.2 CPUE prises non commercialisables ou accessoires selon le métier de pêche

Pour les trois métiers de pêche considérés, les tests ne montrent aucune influence des VDDs sur le nombre de captures d'individus non commercialisables par unité d'effort. Dans le cadre du trémail poissons, la propension de ce type de captures augmente significativement avec le temps de calée (Figure 32). Le trémail langoustes décrit une diminution de ces prises non commercialisables avec l'augmentation de la profondeur (Figure 31).



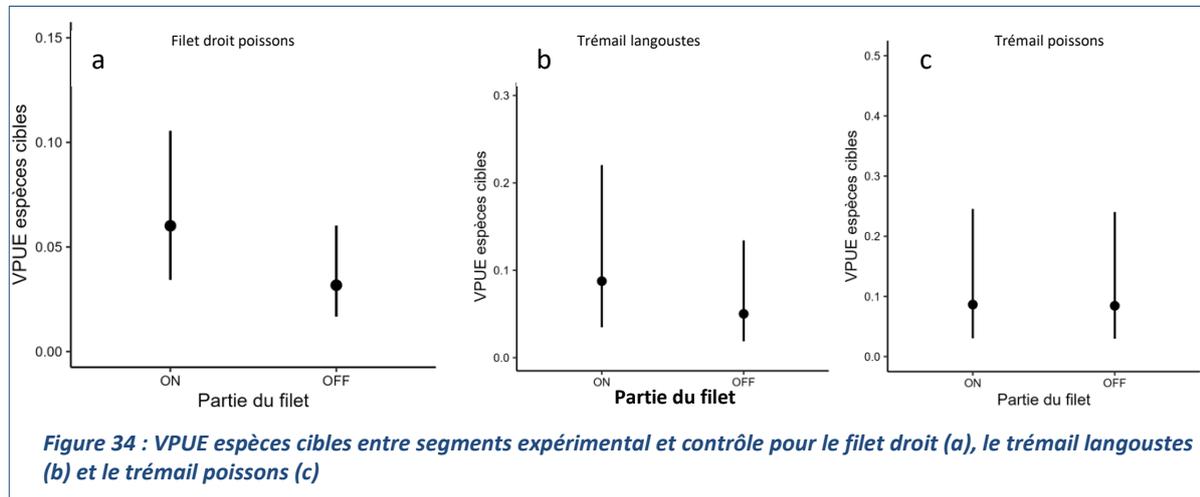
IV.2.5.3 WPUE selon le métier de pêche

Seul un effet significatif sur la WPUE est observé pour le filet droit poissons (Figures 33.a, 33.b et 33.c). La WPUE suit les tendances observées avec la CPUE aussi bien pour les espèces cibles que pour les individus non commercialisables. Cela écarte un éventuel effet des VDDs sur la sélection de cohorte d'âge chez les individus capturés.



IV.2.5.4 VPUE selon le métier de pêche

Les VDDs utilisés au cours de ce protocole n'ont aucun impact négatif sur la rentabilité des métiers de pêche analysés (Figures 34.a, 34.b et 34.c).



IV.2.5.5 Captures accidentelles

Les deux métiers de pêche cumulés (filet droit poissons et trémail poissons), caractérisés par des temps de calée plus courts, représentent moins de 11% des captures accidentelles (9 individus). La majorité des captures ayant été effectuées sur le trémail langoustes, les analyses ont été conduites uniquement sur ce métier.

- Élasmobranches

Aucun effet des LEDs, de la turbidité et du temps de calée, n'a été observé sur les captures accidentelles d'élasmobranches lors des tests. Ces résultats sont à analyser avec précaution car ils sont issus d'un échantillonnage faible (< 70 individus) et souffrent d'un manque de représentativité spatio-temporelle (Tableau 8 et Figure 35.a et 35.b).

Tableau 8 : Résumé de la sortie du modèle GLMM avec distribution binomiale négative pour les différents segments (EXT2, OFF, ON, TAMP) du trémail langoustes et la turbidité

| Variabes | Estimates | 95% CI ¹ | p-value |
|-----------|-----------|---------------------|---------|
| EXT2 | 0.33 | -0.97, 1.6 | 0.622 |
| OFF | -0.73 | -2.1, 0.59 | 0.279 |
| ON | -1.0 | -2.4, 0.39 | 0.156 |
| TAMP | 0.29 | -0.96, 1.5 | 0.645 |
| Turbidité | -0.09 | -0.21, 0.03 | 0.124 |

¹ CI = Confidence Interval

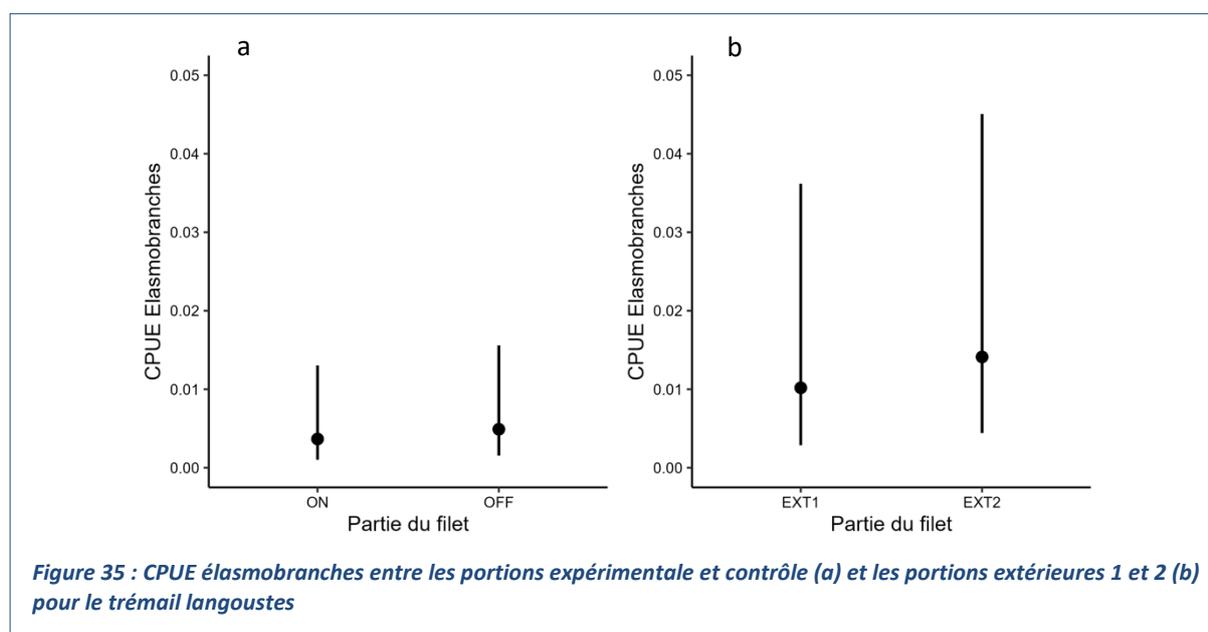


Figure 35 : CPUE élasmobranches entre les portions expérimentale et contrôle (a) et les portions extérieures 1 et 2 (b) pour le trémail langoustes

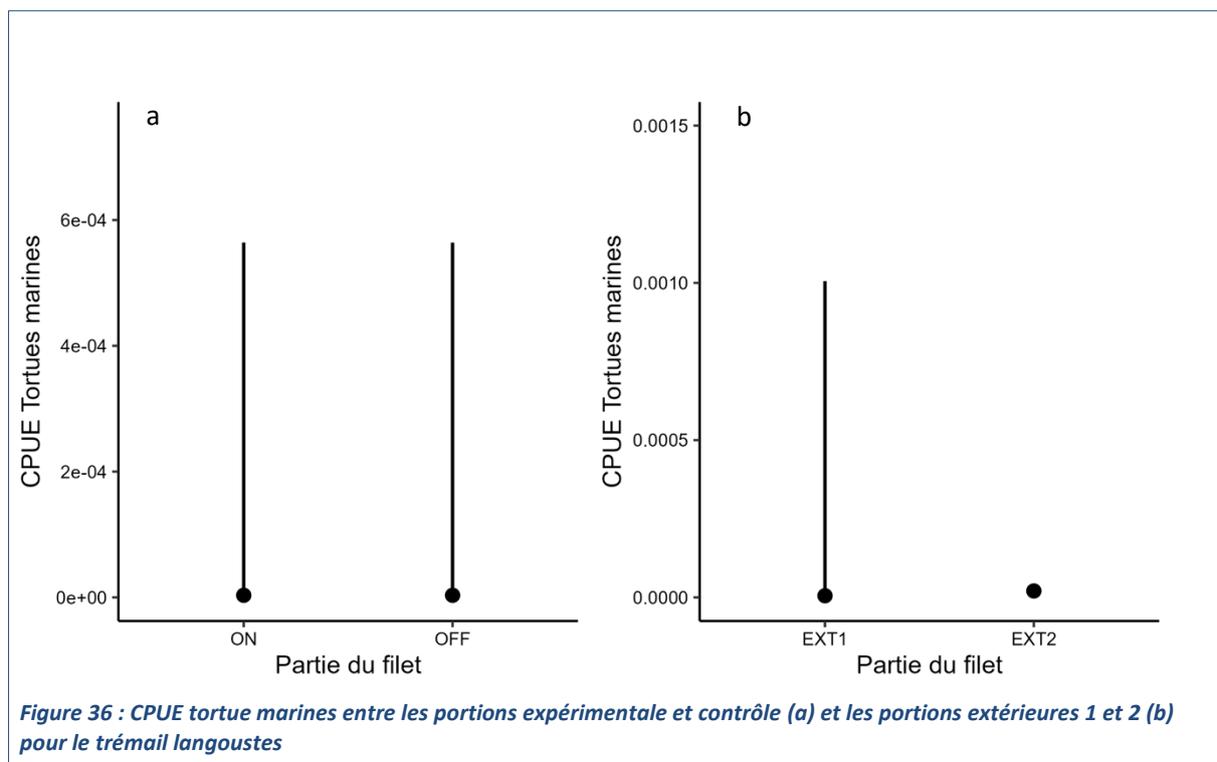
- Tortues marines

Les analyses montrent qu’aucun effet des LEDs n’est observé sur les captures accidentelles de tortues marines. Il est à noter que le nombre de captures de tortues est extrêmement faible (10 captures) et ne permet pas, en l’état, l’interprétation de ce résultat (Tableau 9 et Figures 36.a et 36.b).

Tableau 9 : Résumé de la sortie du modèle GLMM avec distribution binomiale négative pour les différents segments du trémail langoustes

| Variabiles | Estimates | 95% CI ¹ | p-value |
|-------------------------|-----------|---------------------|---------|
| Section de filet | | | |
| EXT2 | 1.3 | -0.85, 3.5 | 0.228 |
| OFF | -0.46 | -2.9, 2.0 | 0.712 |
| ON | -0.46 | -2.9, 2.0 | 0.712 |
| TAMP | 0.95 | -1.3, 3.2 | 0.414 |

¹CI = Confidence Interval



IV.2.6 Limites et contraintes rencontrées lors des tests visuels

Pour diverses raisons intrinsèques et extrinsèques au projet TOPASE, de nombreux freins et contraintes techniques et administratives ont été rencontrées lors de la mise en œuvre des expérimentations visuelles, rendant les objectifs fixés à l’initiation du projet impossibles à atteindre.

IV.2.6.1 Contraintes techniques

Il est important de souligner que ces dispositifs sont expérimentaux et ne sont pas destinés à un déploiement en l’état. Les LEDs CENTRO se sont révélées inadaptées à une utilisation sur les filets de

pêche guadeloupéens. Un grand nombre d'entre elles ont imploré à des profondeurs inférieures à la profondeur maximale d'immersion indiquée par le fabricant (Figure 37). De plus, ce type de LED semble être particulièrement sensible à la corrosion, nécessitant un entretien minutieux difficilement envisageable pour les professionnels.



Figure 37 : LEDs UV sujettes à la corrosion et à l'implosion (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

Outre le manque de fiabilité, l'objet lui-même favorise l'emmêlement du filet, en particulier pour les trémails, entraînant la fermeture du filet pendant l'action de pêche et des difficultés pour les pêcheurs lors de la manutention. Afin de réduire cet obstacle, bien que de manière non optimale, un marin-pêcheur pratiquant le trémail poissons avait, par exemple, préféré retirer les attaches autobloquantes des LEDs CENTRO pour réduire l'emmêlement des objets avec le filet et avait fixé les LEDs parallèlement à la ralingue avec de la cordelette (Figure 38).



Figure 38 : LED UV accrochée parallèlement à la ralingue supérieure d'un filet trémail poissons avec de la cordelette (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

L'ajout d'une attache autobloquante à chaque PISCES constitue une adaptation importante pour mieux répondre aux besoins spécifiques des filets de pêche étudiés dans le cadre du projet. Initialement conçus pour être agrafés à l'intérieur de la nappe des chaluts, les PISCES ont été modifiés pour s'adapter aux caractéristiques des filets de pêche guadeloupéens, notamment en évitant une usure excessive de la nappe. Tels que les LEDs CENTRO, les LEDs PISCES ont donc été directement attachées à la ralingue supérieure. L'utilisation de deux flotteurs par PISCES vise à limiter les risques de fermeture relative du filet, surtout dans des zones de pêche atteignant des profondeurs importantes (supérieures à 50 m) (Figures 27 et 39).

Cependant, l'ajout de matériel supplémentaire et les adaptations nécessaires ont pu compliquer l'utilisation des VDDs, soulignant la nécessité de perfectionner le système d'accroche pour le rendre plus aisé pour les marins-pêcheurs. Cette considération est cruciale pour garantir l'acceptation et l'efficacité des dispositifs par les professionnels de la pêche. Des efforts continus dans le développement de modèles de VDDs généralisables et faciles à utiliser seront essentiels pour promouvoir l'adoption de ces dispositifs dans des conditions réelles de pêche. (Cf. partie Perspectives).



Figure 39 : Système d'attache des LEDs PISCES modifié par le marin-pêcheur (Source : Equipe TOPASE, CNRS)

L'approvisionnement en énergie constitue un défi important pour les deux modèles de VDDs testés (PISCES et LEDs CENTRO). Les LEDs PISCES nécessitant d'être retirées du filet pour être rechargées, opération chronophage entraînant des interruptions dans l'utilisation des dispositifs. D'autre part, les piles des LEDs CENTRO devant être fréquemment changées, cela peut entraîner des coûts économiques supplémentaires pour les professionnels. Ces contraintes liées à l'énergie peuvent représenter des obstacles significatifs à l'adoption généralisée de ces dispositifs par les pêcheurs. Des améliorations visant à rendre ces dispositifs plus autonomes sur le plan énergétique pourraient contribuer à surmonter ces limitations. L'exploration de solutions telles que des sources d'énergie renouvelable ou des batteries à longue durée de vie pourrait être envisagée pour rendre ces VDDs plus pratiques et économiquement viables pour les professionnels de la pêche.

Ces différents points ont, de surcroît, été soulevés et discutés lors d'un atelier de restitution avec les professionnels le 16 mai 2023 (cf. VI.1.1.1).

IV.2.6.2 Contraintes administratives

Le projet TOPASE est pionnier en Martinique et en Guadeloupe dans son caractère collaboratif avec les marins-pêcheurs. Cependant, le manque de plasticité de ce type de projet européen, de grande ampleur, a pu engendrer des difficultés au sein de la collaboration. Aussi, toutes les modifications ou ajustements dus à des contraintes de terrain et autres impondérables rencontrés après la phase d'écriture du projet, ont subi une importante inertie administrative, à plus forte raison pour ces territoires ultramarins pilotés depuis l'hexagone. Cette inertie a pu engendrer d'importants retards dans les phases opérationnelles en Guadeloupe, ainsi que de l'incompréhension, impactant négativement la relation de confiance tissée avec les professionnels de la pêche. La complexité des processus de paiement, et leurs délais difficilement absorbables par ces entreprises unipersonnelles avec de faibles ressources trésorières, sont également des éléments pesant sur le caractère pérenne du partenariat.

Les retards accumulés tout au long de la mise en œuvre du projet sont dus à de multiples aléas, détaillés dans cette liste non exhaustive :

- Le contexte sanitaire dû à la pandémie COVID-19 (2020, 2021) ;
- Les mouvements sociaux ;
- Les retards de livraison de matériels (fermeture des fournisseurs et délais de commandes du matériel allongés dans les Antilles) ;
- Les arrêts de travail cumulés des deux Chargées de mission CNRS (arrêts maladie, congé maternité de l'un des deux agents avant démission) ;
- Retard dans les délais de signature et de transmission des documents administratifs des partenaires du projet ;
- Retard important dans l'obtention de la DEP TOPASE, dû à d'importants retards au niveau des services instructeurs ;
- Contraintes administratives dues au transfert du projet TOPASE d'une délégation CNRS (Délégation Alsace) vers à une autre (Délégation Paris-Centre), suite au changement de laboratoire du responsable scientifique du projet.

Dans les faits, ces retards se sont répercutés sur la phase expérimentale en Guadeloupe : les tests initialement prévus entre janvier et juillet 2022, en corrélation avec les embauches prévues sur ces périodes, n'ont donc pu être qu'en partie réalisés.

Dans ce contexte, initialement clôturé le 31 novembre 2022, une demande de prolongation du projet TOPASE de six mois a été demandée (cf. annexe Avenant au projet). Malheureusement, cette prolongation, articulée par l'embauche de deux ingénieurs d'études, n'a pu être concrétisée que le 1er mars 2023 en raison de délais administratifs dus à l'inertie de certains partenaires du projet, retardant ainsi la rédaction et la signature de l'avenant à la convention du projet TOPASE. La précédente phase de terrain remontant à juillet 2022, un important travail préliminaire (inventaire matériel, montage de nouveaux filets, récupération d'informations, planification, etc.) a dû être mené afin de pouvoir recommencer les campagnes de pêche en avril 2023. Ces retards ont eu pour conséquences la non-

réalisation du volume d'échantillonnage prévu et l'obtention de données parcellaires en termes de temporalité (ensemble des tests réalisés sur les mois d'avril, mai, juin et juillet).

IV.2.6.3 Contraintes humaines et temporelles

Les effectifs humains du projet TOPASE ne permettaient pas, dans le temps imparti, d'allouer plus d'un observateur par marée. En effet, l'équipe TOPASE ne pouvant dédier 100% de son temps de travail en mer sur plusieurs mois, il avait été convenu que chaque marin-pêcheur participant devrait travailler avec un seul observateur afin de simplifier l'organisation (Annexe 4). Ce sous-dimensionnement humain peut s'avérer très dommageable en cas d'important volume de captures. Plusieurs tests ont ainsi été "perdus" et non intégrés à l'étude en raison d'une submersion de l'observateur par le nombre de captures et de l'obligation pour le pêcheur d'assurer un bon état de conservation de ses prises destinées à la consommation. Le fonctionnement par binôme pour les observateurs semblera, à l'avenir, essentiel afin d'éviter ce genre d'écueils (cf. partie Perspectives).

En outre, si un maximum absorbable de deux ou trois marées par semaine et par observateur avait été initialement envisagé (Annexe 4), dans les faits, par ce sous-dimensionnement humain et le retard induit par les contraintes techniques et administratives exposées dans la partie précédente, ces embarquements ont été quotidiens lors de la seconde phase expérimentale, à raison parfois de deux à trois embarquements par jour et par observateur. Ce rythme de travail a pu être assuré car les périodes du mois de Mai et de fin Avril constituaient une saison "morte" pour la pêche des espèces ciblées (*Scaridae* notamment) par certains fileyeurs partenaires. Mais ce rythme effréné n'aurait pu être soutenable sur le long terme, notamment lors de la haute saison de ces mêmes espèces ciblées, car la récolte de l'ensemble des données (identification et mesure des individus) par les observateurs n'aurait pu être garantie.

Ce problème de ressources humaines peut d'autant plus s'illustrer par le fait, qu'à l'issue du projet, aucune marée expérimentale n'a par exemple pu être exécutée à La Désirade. Entre la réalisation des entretiens avec le marin-pêcheur issu de ce territoire, et la période de commencement effectif des tests de VDDs, ce dernier avait en effet cessé son activité de pêche. Faute de temps et de ressources humaines pour la réalisation des marées embarquées avec ce fileyeur lors de la première phase expérimentale, celui-ci avait proposé de mettre les observateurs en contact avec un autre marin-pêcheur désiradien, pour que les marées puissent être accomplies lors de la seconde phase. Néanmoins, cette proposition a dû être déclinée car, de même que lors de la première phase, pour des raisons de calendrier et de personnel embarqué manquant, l'opération n'aurait pu être menée à bien.

Aussi, une augmentation des ressources humaines dédiées aux embarquements est indispensable pour la suite du projet, afin d'augmenter l'exhaustivité et la qualité des données récoltées (cf. partie Perspectives).

Enfin, compte-tenu des délais restants pour accomplir les marées embarquées lors de la seconde phase expérimentale, le caractère non flexible du calendrier n'a pas permis d'offrir une réelle représentativité de l'effort de pêche habituellement fourni par certains fileyeurs en cette saison, ou du moins, lors de conditions rencontrées pendant les expérimentations. En effet, la saison "morte" des *Scaridae* (à Saint-François) ou des *Palinuridae* (à Vieux-Fort) impliquait que le nombre d'individus pêchés par les marins-

pêcheurs concernés ne leur assurait pas la rentabilité de leurs sorties en mer. En temps normal et dans ces conditions, ces professionnels auraient arrêté ou réduit (hebdomadairement par exemple) leur activité, en attendant le retour des espèces cibles et un rendement plus important, ou se seraient concentrés sur d'autres métiers de pêche. De même, le calendrier imposait la tenue de marées embarquées expérimentales avec des conditions météorologiques parfois non optimales pour la pêche (mer relativement agitée par exemple). Dans ces conditions, il arrive que les espèces cibles se fassent plus rares, mais surtout, que de nombreux débris coralliens, spongieux et algaux s'accrochent dans la nappe des filets, voire que les filets eux-mêmes s'accrochent au substrat. Cette situation, impliquant un temps de démaillage supplémentaire pour un rendement parfois faible, est généralement évitée par les fileyeurs en conditions "normales" de pêche.

Les délais imposés ont contraint les pêcheurs à faire face à ces situations, soulignant ainsi l'importance cruciale, dans le cadre de projets futurs, d'établir un calendrier des marées embarquées sur une période étendue (idéalement 3 ans minimum). Ceci permettrait que les observations soient réalisées selon l'effort de pêche habituel des pêcheurs, en corrélation avec les saisons de pêche, offrant ainsi une vision plus complète et représentative, à l'échelle d'une et de plusieurs années.

IV.2.7 Perspectives mises en évidence par les tests visuels

En dépit de toutes les limites énumérées précédemment, le projet TOPASE, dans le cadre des expérimentations effectuées en Guadeloupe, est parvenu à présenter des résultats encourageants, ouvrant la voie à l'exploration des importantes potentialités d'une suite corrigée et dépourvue de ces contraintes.

IV.2.7.1 Acquisitions de connaissances techniques

L'ensemble des embarquements effectués ont permis de cerner avec davantage de précisions les pratiques de pêche artisanale du territoire, peu documentées, très diversifiées, et ainsi de pouvoir proposer des solutions techniques mieux adaptées aux contraintes locales.

Les LEDs CENTRO ont montré leurs limites. Néanmoins, leur utilisation a permis de tester avec succès l'efficacité des dispositifs de dissuasion visuelle dans les Antilles françaises. Même s'il semble nécessaire de poursuivre les expérimentations avec ce type de matériel, afin d'obtenir des résultats plus complets, en particulier du point de vue spatio-temporel, cette étude constituera un support permettant de dresser un cahier des charges pour un système VDD ayant pour objectif un déploiement sur l'ensemble de la flotte.

À titre d'exemple et concernant l'approvisionnement énergétique des VDDs, J. Senko, chercheur à l'Université d'Arizona, a initié une technologie de LEDs vertes rechargeables à l'énergie solaire (Figure 40) ayant montré des résultats probants : une diminution des captures accidentelles de tortues marines de près de 70% a pu être enregistrée. Le développement de cette technologie est encore en cours et a été retardé par le contexte sanitaire de 2020. L'une des pistes d'amélioration de cette technologie est notamment celle de flotteurs intégrant une lampe, une batterie et des cellules solaires. Si ce prototype

fait ses preuves, il pourrait donc constituer une réponse potentielle au coût économique et énergétique des LEDs.



Figure 40 : Prototype de LED rechargeable à l'énergie solaire développé par Senko et al. (s.d.)

IV.2.7.2 Poursuite de l'effort d'échantillonnage

Comme évoqué précédemment, l'étude a souffert d'un manque de représentativité :

- Spatiale :
 - Micro-locale : au sein d'une même zone de pêche, certains sites n'ont été que peu, voire pas échantillonnés, quand d'autres ont été parfois surreprésentés ;
 - Locale : les expérimentations se sont uniquement centralisées sur la Guadeloupe continentale, et n'ont pu se dérouler sur les dépendances (Marie-Galante, La Désirade, Les Saintes) ;
 - Régionale : les tests visuels n'ont pu concerner que la Guadeloupe, et non la Martinique, tel qu'initialement prévu.
- Temporelle :
 - Interannuelle : les pêches expérimentales ont eu lieu de mai à juillet 2022 et d'avril à mai 2023, empêchant une comparaison des résultats entre deux saisons de pêche ;
 - Intersaisonnière : les marées n'ayant pas été réparties sur l'ensemble de l'année, certaines composantes liées aux variables biologiques, telles que la phénologie de la reproduction des espèces ciblées et des tortues marines, ainsi que des variables environnementales associées au carême et à l'hivernage déterminant la qualité et la quantité des captures, ne sont pas représentées ;
 - Intrasaisonnière : au sein d'une même saison de pêche, les phases lunaires ou les conditions météorologiques peuvent, par exemple, conditionner le rendement d'un

filet. Cependant, en raison de la temporalité limitée des tests, cette variabilité, notamment liée à la lune, est peu représentée, voire pas du tout, dans les résultats.

Aussi, les saisons de pêche étant dépendantes de très nombreux facteurs spatio-temporels, il conviendra, de manière primordiale, de poursuivre l'effort d'échantillonnage afin de limiter les biais précédemment énumérés et de disposer de résultats conformes à l'effort de pêche usuel des marins-pêcheurs. Lors des marées embarquées, les professionnels ont fréquemment souligné le caractère limité des données recueillies. En effet, celles-ci sont collectées sur un laps de temps très court, ce qui n'est pas représentatif de leur activité globale.

Idéalement, les marées embarquées devraient être réparties sur deux années, couvrant les deux saisons annuelles (sèche et humide), comme cela a été expérimenté par Louis-Jean (2015). De plus, elles devraient être étendues à l'ensemble des territoires guadeloupéen et martiniquais. Pour cela, il serait nécessaire d'ajuster le calendrier, le budget, la logistique et les ressources humaines. Il est crucial de surmonter les écueils précédemment mentionnés, notamment en renforçant la collaboration avec les professionnels de Marie-Galante, des Saintes et de La Désirade, malgré les défis logistiques et les contraintes de ressources humaines que cela impose.

Il est impératif d'étudier ces différentes contraintes afin qu'elles ne constituent plus un obstacle pour les projets futurs. La continuité de l'échantillonnage à travers différentes périodes, reste une priorité majeure, en mettant particulièrement l'accent sur les sites qui n'ont pas encore été testés, tels que d'autres îles de l'archipel guadeloupéen (La Désirade, Marie-Galante, Les Saintes) et la Martinique. L'objectif est d'obtenir un nombre suffisant de répliques pour garantir des données homogènes et renforcer la robustesse de l'analyse de données ainsi que la représentativité des résultats.

IV.2.7.3 Apport de connaissances empiriques

Les résultats et les observations issus du projet représentent des outils essentiels pour les organismes locaux de gestion de la pêche (CRPMEM, DM...) et les organismes chargés des milieux marins et littoraux (PNG, ONF, OFB...). Il est crucial pour les décideurs de disposer de données fiables afin d'orienter les travaux localement et mettre en place des projets et potentielles législations en adéquation avec la réalité d'une pêche en transition. De surcroît, les organismes de gestion des pêches dans les territoires d'outre-mer manquent cruellement de moyens techniques, scientifiques et humains. À la lumière de ce dernier point, il devient alors important pour les instituts de recherche de pouvoir fournir des informations localement et ainsi permettre aux instances de gestion des pêches implantées sur les territoires de s'emparer des enjeux et de les traiter. Le projet TOPASE et l'approche collaborative fait suite à des projets dispensés avec beaucoup de succès sur un autre territoire ultramarin, la Guyane, où le CRPMEM Guyane, en partenariat avec des ONG et des équipes de recherche se sont pleinement impliqués dans la conservation des tortues marines produisant des données exploitables et accessibles.

Au-delà de l'apport scientifique et de son utilité pour les organismes locaux de gestion des pêches, de nombreux professionnels de la pêche expriment le besoin de comprendre les résultats du projet. Cela souligne le manque de restitution des différents projets liés à la profession et la difficulté pour les non-

initiés d'accéder aux connaissances contenues dans les rapports et les articles scientifiques. Pour TOPASE, une synthèse vulgarisée des résultats sera transmise aux pêcheurs volontaires. De manière plus globale, la présence d'un référent scientifique au sein des comités de pêche locaux pourrait être bénéfique, facilitant l'accès à la connaissance scientifique pour tous, notamment en termes d'innovation favorisant la durabilité et la préservation des écosystèmes.

IV.2.7.4 Valorisation des connaissances empiriques

La valorisation du savoir empirique détenu par les marins-pêcheurs constitue un enjeu majeur à prioriser. Cette connaissance accumulée depuis des décennies, uniquement transmise entre pairs, risque de s'étioler avec le départ des anciennes générations et le manque de relève des nouvelles. Cette perte d'informations a été observée lors des embarquements et des entretiens effectués pendant le projet, avec une augmentation des fileyeurs dit "opportunistes" (souvent plus jeunes) par rapport aux fileyeurs exclusifs (plus âgés) détenant davantage de savoir local. La mise en lumière et l'exploitation de cette connaissance pourrait conduire à des stratégies de conservation plus cohérentes et mieux acceptées par la profession, réalisées au travers de travaux collaboratifs. Cette valorisation est également cruciale pour les études scientifiques, leur permettant de définir des angles de recherche plus précis et pertinents, représentant ainsi un gain considérable en temps et en ressources. Cette connaissance, dite « connaissances écologiques des pêcheurs » ou *Fishers' Ecological Knowledge* (FEK) (Leeney *et al.* 2013), prend de plus en plus d'ampleur dans le domaine de la science, mais également dans l'orientation des mesures de gestion des pêches.

IV.2.8 Bilan des tests visuels

L'ensemble des tests s'est avéré concluant et cohérent avec la littérature, tout en fournissant des données chiffrées et fiables sur l'impact en termes de captures accidentelles de la pêche aux filets de fond dans les Antilles françaises. Certains angles d'approfondissement méritent d'être explorés, tels que la turbidité dont l'impact n'a pas été observé dans cette étude, contrairement à la littérature. Ce résultat est néanmoins délicat à interpréter au vu du nombre extrêmement faible de captures accidentelles. Les modalités de capture et d'évitement des individus-vis à-vis des filets sont également des paramètres dont l'exploration semble pouvoir aboutir à des résultats d'intérêt. L'utilisation de LEDs n'ayant aucun impact négatif sur les espèces cibles et permettant de limiter, dans une certaine mesure, les captures accidentelles, il semble envisageable que cette méthode permette de pallier la non-sélectivité des engins de pêche en termes de captures accidentelles.

En Guadeloupe, l'interdiction du filet trémail est au cœur du prochain arrêté de pêche professionnel prévu pour 2024. En Martinique, le filet trémail, souvent critiqué pour son manque de sélectivité et un taux de mortalité élevé des captures accidentelles, est interdit depuis 2020. Cependant, on observe chez certains pêcheurs une modification des autres types de filets, en particulier du filet droit, auquel il est donné plus de flou* à l'aide de cordages, lui conférant des caractéristiques d'emmêlement similaires au trémail. Cette pratique n'est que peu voire pas du tout documentée, et son ampleur ainsi que ses

impacts demeurent inconnus. Ce contournement de l'interdiction de manière peu discernable laisse entendre une résolution de la problématique aux autorités et à l'opinion publique, alors que les menaces sur les populations restent présentes. De plus, l'interdiction de ce métier de pêche risque d'entraîner une augmentation de la pression exercée sur les poissons herbivores des récifs, par les filets droits. Ce groupe d'espèces, jouant un rôle clé dans les problématiques de "Coral-algal phase shift" est déjà fortement impacté par la surpêche au niveau de la caraïbe.

L'interdiction simple, sans une réflexion plus large, semble insuffisante. En plus de l'utilisation de systèmes dissuasifs (visuels et acoustiques), de nombreuses pistes restent à explorer, telles que :

- La limitation des longueurs ;
- La création d'une licence pour l'utilisation du trémail, limitant leur nombre et favorisant leur usage par certains profils de pêcheurs ;
- La mise en place de zones de pêche définies spatio-temporellement.

Cette réflexion, réalisée à travers le prisme de la sélectivité et des captures accidentelles, doit également être mise en perspective avec l'impact de ces engins sur le substrat et les populations benthiques, leur coût économique, etc.

De nombreux travaux sur les captures accidentelles s'orientent vers l'étude spécifique d'un engin de pêche. Néanmoins, à travers de nombreux échanges et témoignages, il apparaît que les marins-pêcheurs semblent avoir clairement identifié des zones et les temporalités propices aux captures accidentelles de tortues marines. Ces données de répartition sont aujourd'hui extrêmement parcellaires et difficiles à étoffer dans la littérature scientifique. Un travail de recensement de ces zones, grâce à la connaissance des professionnels de la pêche, permettrait une nouvelle approche du problème, à l'instar du projet ARRIBA en Guyane*.

*<https://la1ere.francetvinfo.fr/guyane/arriba-protéger-tortues-859416.html>

*<https://www.guyaweb.com/breves/desactivation-du-reseau-arriba-par-les-pecheurs-professionnels/>

*https://www.topoutremer.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=33587:desactivation-du-reseau-arriba-par-les-pecheurs-professionnels-du-crpmem-guyane-fin-de-la-zone-volontaire-de-non-peche-au-large-de-l-ile-de-cayenne&Itemid=484

IV.3 Tests de dissuasion acoustique en Martinique

Malgré les recherches mondiales sur les tortues marines depuis plus de quatre décennies, leurs capacités de communication sous-marine lorsqu'elles sont menacées ont été largement négligées. Nos récentes découvertes sur les vocalisations des tortues marines de l'île de la Martinique ouvrent donc de nouvelles perspectives, qui pourraient permettre de les avertir lorsqu'elles font face à une rencontre à risque avec des engins de pêche.

Résumé

Les prises accessoires constituent une menace omniprésente pour toutes les espèces de tortues marines, avec des conséquences dévastatrices sur la pêche et les efforts de conservation. Préserver les populations de tortues marines, tout en soutenant les pêcheries côtières, constitue donc un défi crucial, nécessitant une compréhension globale des réponses des tortues marines aux signaux sensoriels, permettant le développement de technologies ciblées pour réduire les prises accessoires. Ici, nous avons examiné les vocalisations naturelles des tortues vertes, comme outil potentiel pour réduire les prises accessoires. Nous avons enregistré les sons produits par les tortues vertes et identifié ceux qui correspondent à de la vigilance, de la fuite ou des interactions négatives entre individus. Par la suite, les sons des tortues ont été testés sur les zones d'alimentation afin d'étudier la réponse des tortues vertes à ces signaux. Nos données mettent en évidence que la lecture des sons des tortues correspondant à la vigilance augmente la vigilance des congénères. Cela suggère l'utilité potentielle des sons naturels des tortues marines en détresse pour dissuader les tortues d'approcher les engins de pêche et donc réduire les prises accessoires. En adoptant cette méthode, davantage de tortues marines pourraient être épargnées tout en utilisant leurs habitats d'alimentation, leurs aires de reproduction et leurs couloirs migratoires. Ces recherches ouvrent donc de nouvelles perspectives pour réduire les captures accidentelles de différentes espèces et populations de tortues marines à l'échelle transocéanique.

IV.3.1 Contexte

Les prises accessoires de tortues marines, qui constituent une menace majeure pour de nombreuses espèces, se produisent dans les pêcheries industrielles et artisanales utilisant divers types d'engins, notamment les palangres, les filets maillants, les chaluts, les casiers et des nasses (Epperly *et al.*, 2007 ; Lewison *et al.*, 2004 ; Moore *et al.*, 2009 ; Peckham *et al.*, 2007 ; Wallace *et al.*, 2010 ; Piniak 2012, 2018). Les prises accessoires menacent les tortues marines à l'échelle mondiale, car les zones utilisées par les pêcheries côtières au filet chevauchent généralement les habitats d'alimentation, les aires de reproduction et les couloirs migratoires des tortues marines. Aux Antilles françaises, la pêche revêt une importance économique considérable, estimée à 20 M€/an. Les pratiques de pêche artisanale prédominantes impliquent de petites entreprises de pêche individuelles, utilisant des « yoles de pêche » de moins de dix mètres de longueur. Ces opérations englobent des échanges côtiers, axés sur les ressources démersales, et des échanges « offshore » ciblant les espèces pélagiques (*Scombridae*, *Istiophoridae*, *Coryphaenidae*...). En Martinique, la pêche côtière constituait 62% des navires actifs en

2019, alors qu'elle représentait 65% en Guadeloupe en 2018. Notamment, les filets maillants droits représentaient 34% de la flotte guadeloupéenne en 2018 et 26% de la flotte martiniquaise en 2019 (source : données SIH). Bien que les trémails aient été interdits en Martinique depuis le 1er avril 2020, ils restent légaux et utilisés en Guadeloupe. Certaines pêcheries côtières de la région ont une valeur commerciale considérable, notamment en raison des espèces qu'elles ciblent, qui utilisent des filets à lambis (*Aliger gigas*) et des filets à homards (*Panulirus guttatus* et *Panulirus argus*). Les filets maillants de fond sont également utilisés pour cibler certaines espèces de poissons de récif (*Scaridae*, *Acanthuridae*, etc.). Malgré ces interactions bien connues des tortues marines avec les engins de pêche, leur caractérisation reste un défi. Des études antérieures (Louis-Jean, 2015) ainsi que des témoignages de pêcheurs (équipe TOPASE, comm. pers.) font état de captures accidentelles de tortues marines, notamment tortues vertes (*Chelonia mydas*), tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) et tortues caouannes (*Caretta caretta*). Pour les pêcheurs en mer, ces captures entraînent non seulement une diminution des revenus en raison de la réduction des captures des espèces cibles, mais entraînent également des dépenses et un investissement de temps supplémentaire pour réparer ou remplacer les engins endommagés. Cette situation induit des tensions financières mais génère également de l'anxiété chez les pêcheurs. La complexité de cette situation rend difficile une communication efficace, mais nécessite une forte collaboration avec des pêcheurs désireux de contribuer à la recherche de solutions. L'interdiction de la pêche aux tortues marines en Guadeloupe (1991) et en Martinique (1993) a quelque peu contribué à la préservation des populations, mais les captures accidentelles de tortues marines persistent. Les prises accessoires représentent une menace importante et un risque de mortalité directe pour les individus juvéniles et adultes de tortues vertes fréquentant les eaux côtières de ces territoires. Les captures accidentelles impactent négativement la durabilité des pêcheries et sont également sources de stress pour les pêcheurs soucieux de la conservation des populations de tortues marines. Il est donc urgent de développer des technologies permettant de réduire les prises accessoires, notamment celles des tortues marines. Cela est essentiel pour protéger les tortues marines tout en garantissant les moyens de subsistance des pêcheries locales (Piniak, 2018). La littérature existante met en évidence divers dispositifs conçus pour contribuer à la réduction des prises accessoires de tortues marines dans les filets maillants, tout en maintenant un rendement de pêche acceptable (Wang *et al.*, 2010, 2013 ; Ortiz *et al.*, 2016 ; Lucchetti *et al.*, 2019 ; Darquea *et coll.*, 2020 ; Bielli *et coll.* 2020).

Le développement de ces technologies s'appuie sur les différences entre les systèmes sensoriels des tortues marines et des espèces cibles des pêcheries, en particulier les différences entre leurs systèmes visuels et auditifs. L'utilisation de dispositifs de dissuasion visuelle (Visual Deterrent Devices, VDD) semble produire une réduction significative des prises accessoires de tortues dans certaines pêcheries où les LEDs vertes et UV sont testées, mais la compréhension du processus de dissuasion reste limitée. La croyance actuelle est que l'éclairage de l'engin sert de signal d'alerte, déclenchant un comportement d'évitement chez les tortues marines. Néanmoins, des sources lumineuses isolées sont susceptibles d'attirer les tortues marines, les amenant à s'éloigner, non pas à cause de la lumière elle-même mais plutôt à cause de l'éclairage du filet, qui agit comme une alerte de la présence des engins de pêche. À ce jour, aucune pêcherie au filet maillant n'a adopté de LED pour réduire les prises accessoires de tortues dans ses pratiques de pêche régulières. L'application de ces dispositifs présente des défis pour les pêcheurs allant de l'enchevêtrement dans les filets aux préoccupations concernant la durabilité des LED et au fardeau financier associé. De plus, les principales batteries utilisées dans ces appareils sont des batteries Li-ion, ce qui soulève des préoccupations environnementales en raison de

l'extraction du lithium, qui entraîne des problèmes tels que la pollution des sols, qui nécessite beaucoup d'eau, et qui contribue à l'épuisement des réserves d'eau. Dans ce contexte, des expériences conçues pour évaluer l'impact des dispositifs de dissuasion acoustique (ADD) à basse fréquence sur le comportement des tortues marines pourraient révéler une solution plus efficace et plus efficiente aux prises accessoires de tortues marines. Piniak *et al.* (2012, 2018) ont exploré l'écologie acoustique des tortues marines, en se concentrant sur leurs capacités auditives, leurs réponses aux stimuli acoustiques et les implications de ces connaissances pour leur conservation. Leurs recherches comprenaient la mesure de la sensibilité auditive sous-marine de tortues marines juvéniles vertes, de tortues luths (*Dermochelys coriacea*) et de tortues imbriquées, en enregistrant les réponses potentielles à des stimuli tonaux synthétiques. Ils ont conclu que les tortues marines sont capables de percevoir des signaux sonores dans une gamme de 50 à 1 000 Hz, avec une sensibilité maximale comprise entre 200 et 600 Hz, une gamme de fréquences comparable à celle des poissons. Quant aux seuils auditifs maximaux, ils se situeraient à des valeurs comprises entre 85 et 95 dB μ Pa, selon l'espèce et l'âge des individus testés (Piniak, 2012 ; Piniak *et al.*, 2018). Alors que l'on a longtemps pensé que les tortues marines ne produisaient aucun son, des études récentes ont identifié une production sonore chez les nouveau-nés (Ferrara *et al.* 2014a,b, 2019, McKenna *et al.* 2019, Monteiro *et al.*, 2019) et chez les tortues marines juvéniles et adultes (Charrier *et al.*, 2022).

Notre objectif principal dans la présente étude était donc d'explorer si l'utilisation de la production de ces sons de tortues, en particulier ceux associés à la vigilance et/ou au comportement de fuite, pourrait constituer un outil approprié pour atténuer les prises accessoires de tortues. Pour ce faire, nous avons exploré comment la réponse des tortues marines en quête de nourriture change suite à l'émission de signaux sonores synthétiques et de play-back de vocalisations des tortues vertes.

IV.3.2 Équipement mis en œuvre

IV.3.2.1 Captures des tortues et pose de caméras-hydrophones embarqués

- Capture des individus

Les captures ont été effectuées à une profondeur comprise entre 2 et 10 mètres. La capture de chaque tortue a été réalisée par un binôme ou trinôme d'apnéistes, préférentiellement lorsque la tortue était en phase de repos ou d'alimentation. Cette méthode de capture nécessite de faire appel à des apnéistes très expérimentés, appuyés eux-mêmes par d'autres apnéistes assurant leur sécurité et les aidant à maintenir la tortue en surface. Un marquage visuel temporaire a été réalisé sur les tortues capturées afin d'éviter de les recapter une nouvelle fois lors de la prochaine mission.

- Transport des tortues

Une fois capturées, les tortues ont été récupérées par une autre équipe située dans un zodiac (4 pers. max. à bord). La tortue est alors placée sur une frite en mousse, pour limiter ses mouvements afin qu'elle ne se blesse pas. Compte tenu de la présence de fibropapillomatose chez les tortues vertes sur certains sites d'alimentation en Martinique, les individus ont été manipulés avec des gants en latex jetables. Les outils de mesure utilisés pour ces individus ont été systématiquement nettoyés à l'alcool après utilisation.

- Pose de Caméra-Loggers

Nous avons équipé des tortues vertes juvéniles en liberté, de caméras embarquées munies d'hydrophone fixées à leur carapace (Figure 41) méthodologie détaillée décrite dans notre article [Jeantet et al. 2021](#)), afin de déterminer si les tortues produisent des sons liés à des comportements spécifiques. Le suivi par caméra-hydrophone embarqué permet d'identifier avec précision tous les comportements et les sons émis par la tortue. Une caméra (CATS Diary Cam WIFI basic, 1920 x 1080 px FullHD jusqu'à 60 fps (ou 4K) 115 mm x 40 mm de diamètre, CATS Allemagne), couplée à différents capteurs (GPS, accéléromètre, gyromètre, magnétomètre, pression, hydrophone, température, luminosité, CATS Allemagne), a permis de caractériser les profils de plongée, l'activité de l'animal et les caractéristiques de son environnement in situ. Les caméras ont été programmées de telle façon à ce qu'elles obtiennent une durée d'enregistrement d'environ 20 heures non-stop selon la résolution (HD ou 4K). Tous les instruments sont rassemblés et synchronisés pour constituer une seule unité au sein de la caméra, et une antenne Argos permet de localiser le système embarqué dès sa remontée à la surface de la mer via l'utilisation d'un Goniomètre. Le dispositif est fixé sur l'écaille centrale la plus proche de la tête, via des ventouses reliées à des drop-off en magnésium programmés pour se briser 12 heures après la fin de l'enregistrement prévu. Il est donc possible de programmer le temps de relargage du système à 3 heures près. Le déploiement est donc prévu pour une durée de 96 heures avant que les caméras ne se libèrent automatiquement de l'animal.



Figure 41 : Tortue verte équipée d'une caméra-hydrophone (Source : Fabien Lefebvre, Damien Chevallier)

IV.3.2.2 Identification des sons liés aux différents comportements chez les tortues marines

Grâce à ces caméras-hydrophones, nous avons ainsi pu mettre en évidence que les tortues vertes

émettent des sons (cf. Article scientifique [First evidence of underwater vocalisations in green turtles, Chelonia mydas](#)). Les données enregistrées simultanément par ces caméras nous ont permis d'enregistrer les sons associés à chaque comportement. Une fois les enregistrements réalisés, les fichiers audio ont été analysés par Léo Maucourt dans le cadre de sa thèse à l'Université des Antilles (Directeur de thèse : Damien Chevallier, CNRS BOREA; Co-Directeur: Isabelle Charrier, CNRS NeuroPsi). Les différents sons enregistrés ont été labellisés selon leurs caractéristiques. Une fois ces sons labellisés, les meilleurs réplicas ont été sélectionnés et les paramètres acoustiques les plus pertinents ont été mesurés. Les sons détectés dans les différents déploiements ont été répartis dans différentes catégories telles que les Impulsions (Pulses), les Sons à faible amplitude (Low Amplitude Call, LAC), les Sons à modulation de fréquence (Frequency Modulation Sound, FMS) et les Grincements (Squeaks). Lorsque nous avons identifié ce qui pourrait correspondre à des sons d'alerte, nous étions en mesure de les utiliser afin de tester les réactions des tortues en milieu naturel.

IV.3.2.3 Caractéristiques des deux chaînes d'émission

Deux chaînes d'émission très basse fréquence autonomes (batterie interne) ont été développées par l'IFREMER de Brest dans le cadre du projet TOPASE :

1. Une chaîne dite électrodynamique constituée d'un haut-parleur (HP) électrodynamique résonnant à 70 Hz et d'une électronique de puissance dédiée. Cette chaîne permet de balayer la bande fréquentielle [20-500 Hz], avec un niveau pic maximal de 173 dB (réf. 1 μ Pa @ 1 m). Un HP large-bande [20-3000 Hz] peut également être utilisé. Dans ce cas, l'énergie très basse fréquence ([20-500 Hz]) est atténuée par rapport à celle obtenue avec le HP nominal (niveau d'émission réduit de 5 dB environ dans la bande TBF).
2. Une chaîne dite piézoélectrique constituée d'un transducteur piézoélectrique résonnant à 180 Hz et d'une électronique de puissance spécifique. Cette chaîne permet de balayer la bande fréquentielle [100-1000 Hz], avec un niveau pic maximal de 173 dB (réf. 1 μ Pa @ 1 m). Cette source piézoélectrique est moins énergétique dans la bande [20-150 Hz] que la source électrodynamique, mais permet de travailler jusqu'à 1 kHz, pour un niveau d'émission moyen identique.



Figure 42 : Haut-parleur électrodynamique

IV.3.2.4 Signaux testés

Le tableau 10 synthétise les différents signaux prévus pour les premiers essais. Ce tableau donne les deux métriques acoustiques couramment utilisées pour estimer l'impact des sons sur la faune marine [1] :

- SL_{PK} : niveau d'émission crête, donné à la distance de référence de 1 m.
- $SEL_{1\text{ tir}}$: niveau d'exposition sonore pour une émission, donné à la distance de référence de 1 m. Ce niveau intègre la durée de l'émission.

Différentes modulations de fréquences (FM) ont été testées sur les tortues marines : FM linéaires (FML), FM aléatoires (FMA) et sommation de FM linéaires (NFML). Différentes bandes fréquentielles ont été balayées en fonction de la chaîne d'émission : [20-500 Hz], [20-3000 Hz] et [100, 1000 Hz], avec des énergies acoustiques différemment réparties dans la bande selon l'émetteur utilisé.

Pour ces FM, le niveau d'émission crête maximal est de l'ordre de 173-174 dB (réf. 1 μ Pa à 1 m), pour les deux chaînes d'émission mises au point. C'est un niveau d'émission très modéré.

En complément à ces modulations de fréquences, ont été testés :

- Un signal d'origine naturelle, un tremblement de terre (TT), couvrant la gamme 15-150 Hz, avec un pic énergétique à 50 Hz. Le niveau d'émission de cette séquence sonore est inférieur à celui du mode FM.
- Des signaux émotionnels émis par les tortues marines (cf. IV.3.2.2 Identification des sons liés aux différents comportements chez les tortues marines) et rejoués sur une des chaînes d'émission (le choix de la chaîne et du HP dépendra du contenu fréquentiel de ces signaux).

D'autres signaux peuvent éventuellement être ajoutés à cette liste mais en aucun cas, le niveau d'émission crête et le niveau d'exposition sonore ne dépassent les valeurs les plus élevées données dans le Tableau.

Il n'existe que très peu de bibliographies sur les seuils d'impact physiologique des tortues marines. L'US Navy a cependant proposé des valeurs de seuils PTS (Permanent Threshold Shift) et TTS (Temporary Threshold Shift) pour les tortues marines (Tableau 10) [2].

Une exposition sonore suffisamment intense peut entraîner, chez un animal, une augmentation du seuil d'audition, dont la durée de persistance dépend essentiellement du temps d'exposition, de l'amplitude et de la fréquence du signal. Cette modification du seuil d'audition peut être temporaire (TTS) ou permanente (PTS). Le rayon d'impact d'une source acoustique s'estime à partir de ces seuils et des niveaux à la source (à la distance de référence de 1 m). Les deux métriques « niveau crête » et « niveau d'exposition sonore cumulé » sont utilisées.

Le niveau d'exposition sonore cumulé (SEL_{CUM}) intègre toutes les séquences sonores reçues par l'animal en tenant compte des pertes en transmission fonctions de la distance entre la source sonore et la tortue exposée.

Tableau 10 : Seuils PTS et TTS des tortues marines (encadré rouge) [2]

| Group | Hearing threshold at f_0 | TTS threshold | | PTS threshold | |
|-------|----------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
| | SPL (dB SPL) | SEL (weighted) (dB SEL) | peak SPL (dB SPL) | SEL (weighted) (dB SEL) | peak SPL (dB SPL) |
| LF | 54 | 168 | 213 | 183 | 219 |
| MF | 54 | 170 | 224 | 185 | 230 |
| HF | 48 | 140 | 196 | 155 | 202 |
| SI | 61 | 175 | 220 | 190 | 226 |
| OW | 67 | 188 | 226 | 203 | 232 |
| PW | 53 | 170 | 212 | 185 | 218 |
| TU | 95 | 189 | 226 | 204 | 232 |
| OA | 11 | 146 | 170 | 161 | 176 |
| PA | -4 | 123 | 155 | 138 | 161 |

Pour nos expérimentations, nous retenons les seuils les plus défavorables au niveau impact, c'est-à-dire ceux entraînant un décalage temporaire du seuil d'audition. Et comme les signaux retenus se trouvent logiquement dans la zone fréquentielle de maximum d'audition des tortues, aucune fonction de pondération n'est appliquée.

- Impact en niveau crête reçu par l'animal

Le seuil TTS en niveau crête reçu est donc de : 226 dB réf. 1 μ Pa.

Les niveaux d'émission étant très modérés (maximum 175 dB réf. 1 μ Pa @ 1 m ; tableau 1), le seuil n'est jamais atteint.

Il n'y a donc aucun impact possible sur les tortues marines, même temporaire, quelle que soit la distance.

- Impact en niveau d'exposition sonore cumulé reçu par l'animal

Le seuil TTS en niveau d'exposition sonore cumulé est donc de 189 dB réf. 1 μ Pa².s.

Pour une émission acoustique, le niveau d'exposition sonore maximal est de 178 dB réf. 1 μ Pa².s à 1 m.

1. Si la tortue est à 1 m de la source acoustique, le seuil en niveau d'exposition sonore cumulé est atteint au bout de 13 émissions.
2. Si la tortue est 5 m de la source acoustique, le seuil en niveau d'exposition sonore cumulé est atteint au bout de 300 émissions environ.
3. Si la tortue est 10 m de la source acoustique, le seuil en niveau d'exposition sonore cumulé est atteint au bout de 1300 émissions environ.

Au regard de ces résultats, nous décidons de façon très précautionneuse de ne pas utiliser les sources acoustiques à moins de 5 mètres des tortues marines.

Les niveaux (crête et d'exposition sonore) mis en œuvre lors de ces essais sont suffisamment faibles pour garantir qu'aucun impact physiologique, même temporaire, ne pourra être occasionné sur les espèces ciblées. Ce qui est espéré dans ces essais est un "dérangement" lié à la nature du signal et non à son intensité.

IV.3.3. Méthode de suivi comportemental et de test du dispositif de dissuasion acoustique

Les essais d'efficacité des signaux retenus sur les tortues marines ont été réalisés à partir de deux embarcations légères :

- Une embarcation dite « plateforme observation » (POBS) qui tracte un observateur qui sera chargé de repérer les tortues sous l'eau. Une fois les tortues repérées, la POBS en informera la plateforme acoustique (PACO). L'observateur sous-marin de la POBS observe et filme (caméra Gopro hero 10) les changements de comportement immédiat de l'individu ciblé (Figure 43) ;
- Une embarcation dite « plateforme acoustique » (PACO) à partir de laquelle les sources sonores ont été mises en œuvre. Le haut-parleur a été déployé en pendulaire à une profondeur de 1.5 (électrodynamique) à 5 mètres (piézoélectrique), lorsque la hauteur d'eau était suffisante. Le coffret d'électronique autonome était à bord de cette plateforme. Le choix du signal et de son amplitude a été réalisé à partir d'un PC embarqué et d'une connexion Bluetooth avec le coffret.

L'analyse de l'effet par observation visuelle se réalise à 2 niveaux :

- Mesure de l'effet immédiat sur le comportement au moment du « tir », avec intensité estimée (0 = nul ; 1 = modéré ; 2 = significatif) (Figure 45) ;
- Analyse du changement de rythme d'activité par comparaison des séquences d'observation comportementale pré et post « tir ».

Les observations visuelles ont été quantifiées à l'aide de deux métriques :

- (i) évaluer l'impact immédiat de la lecture sonore sur le comportement des tortues vertes (appelées « tir », ci-après), avec une intensité de réaction notée sur une échelle de 0 (pas de réaction), 1 (réaction significative de vigilance ou de vigilance), à 2 (fuite) ; Figure 45),
- (ii) évaluer le changement d'activité en comparant le comportement enregistré avant et après chaque tir. Les essais impliquent l'utilisation de différents signaux. Si la tortue ou l'individu ne réagissait pas dans les trois premiers tirs, l'essai était arrêté. Le PACO se rapprochait alors de l'animal, mais est toujours resté à une distance supérieure à cinq mètres.

Pour chaque nature de signal, la distance source-animal initiale était de 100 mètres environ et il n'y avait qu'une émission dans un premier temps. En fonction du comportement de l'animal, plusieurs salves identiques à la même distance pouvaient être émises. Un rapprochement de l'animal était ensuite entrepris, en restant à une distance supérieure à 5 m. Des paliers à 50, 20 m, 10m et éventuellement 5m pourraient être effectués. La taille de l'échantillon de chaque test (réaction aux signaux et effet distance/habitude) a été détaillée dans le tableau 11.

- [1] National Marine Fisheries Service. (2018). Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.
- [2] Technical Report (2017). Criteria and Thresholds for U.S. Navy Acoustic and Explosive Effects Analysis (Phase III).

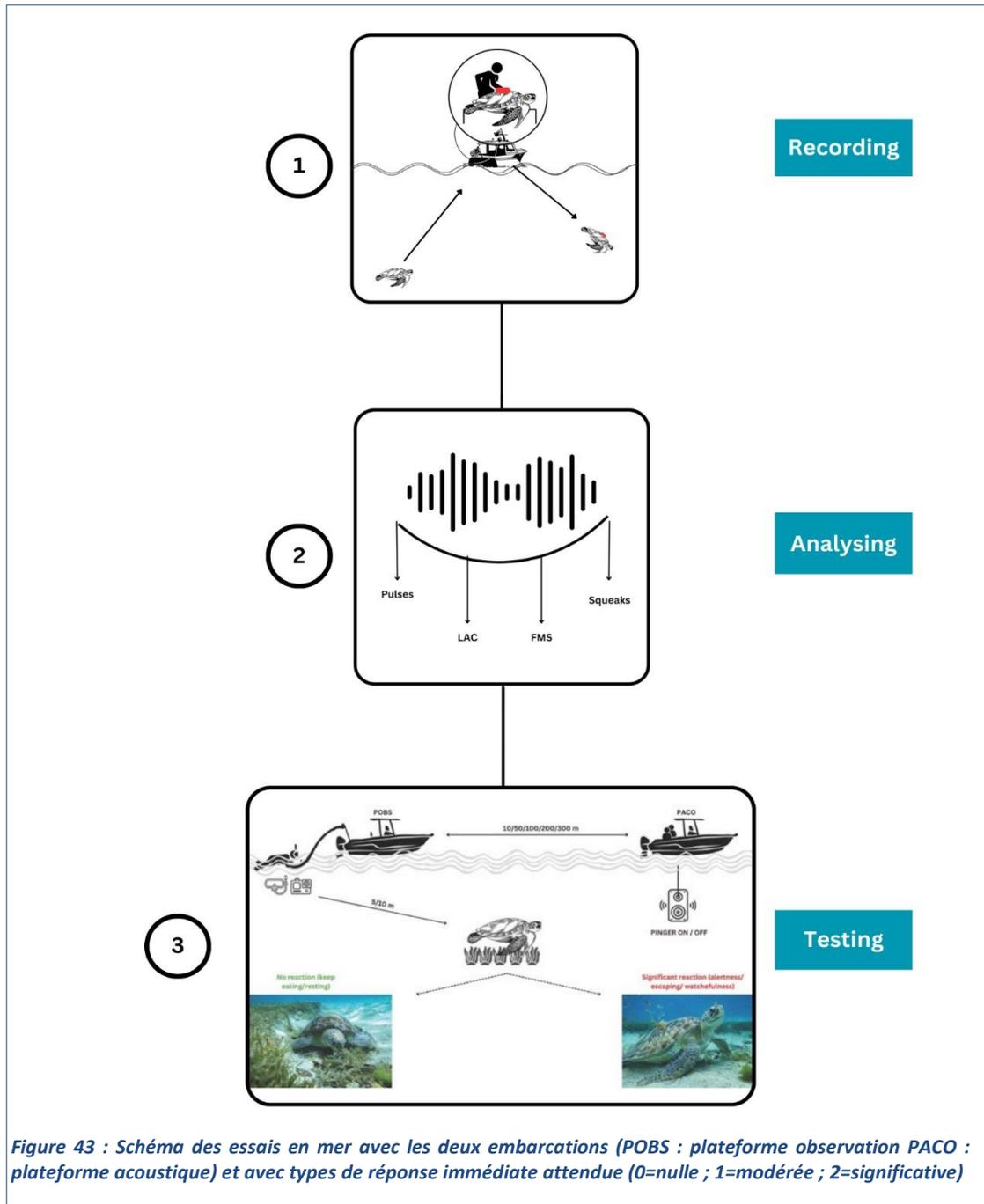


Tableau 11 : Caractéristiques acoustiques des signaux testés sur les tortues vertes en milieu sauvage

| Chaînes de transmission | Signal | Track | Signal testé | Bande de fréquence (Hz) | Durée (s) | SLRMS (dB µPa @ 1M) | Date des Tests (March 2023) | Nombre d'essais |
|-------------------------|--------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|---------------------|-----------------------------|-----------------|
| ELECTRO LB | TOP 1 | TRACK 7 | SQUEAK | 100-2000 | 4 | 158 | 14 | 3 |
| | TOP 2 | TRACK 10 | SQUEAK | 100-2000 | 12 | 158 | 14 | 5 |
| | TOP 3 | TRACK 9 | SQUEAK | 150-1100 | 3 | 158 | 14 | 3 |
| | TOP 11 | TRACK 4 | SYNTH FML | 20-3000 | 5 | 160 | 14 | 1 |
| | TOP 14 | TRACK 11 | SQUEAK | 100-2000 | 5 | 158 | 15-16 | 11 |
| | TOP 15 | TRACK 12 | Saturated SQUEAK | 100-2000 | 5 | 158 | 15-16 | 2 |
| | TOP 16 | TRACK 13 | MOTLEY CRUE #11 | 30-2000 | 5 | 160 | 15 | 3 |
| ELECTRO V5 | TOP 4 | TRACK 1 | Tremblement de terre | 15-150 | 11 | 160 | 16 | 4 |
| PIEZO | TOP 7 | TRACK 3 | SYNTH FMA | 100-1000 | 5 | 168 | 16-17-21 | 4 |
| | TOP 8 | TRACK 1 | SYNTH FML | 100-1000 | 5 | 170 | 17-20 | 4 |
| | TOP 9 | TRACK 2 | SYNTH FML | 100-1000 | 7 | 170 | 16-17-20 | 12 |
| | TOP 10 | TRACK 4 | SYNTH FML | 100-1000 | 5 | 170 | 17 | 1 |
| | TOP 13 | TRACK 5 | RUMBLE | 150-1100 | 3 | 169 | 17-20-21-22 | 38 |
| | TOP 21 | TRACK 6 | SQUEAK | 100-1300 | 4 | 167 | 20-21 | 6 |
| | TOP 23 | TRACK 8 | Saturated SQUEAK | 100-1300 | 5 | 168 | 20 | 3 |
| | | | | | | | Total | 100 |

IV.3.4 Résultats des tests acoustiques en Martinique

IV.3.4.1. Réaction aux signaux

Nous avons testé trois signaux sonores synthétiques, à savoir Synth FML (17 tests), Synth FMA (5 tests) et Motley crue #11 (3 tests), sur un total de 23 tortues en phase d'alimentation. Aucune réaction n'a été enregistrée en réponse à ces signaux synthétiques. Un signal naturel, simulant un tremblement de terre, a également été testé sur quatre tortues en alimentation, sans provoquer de réaction des individus.

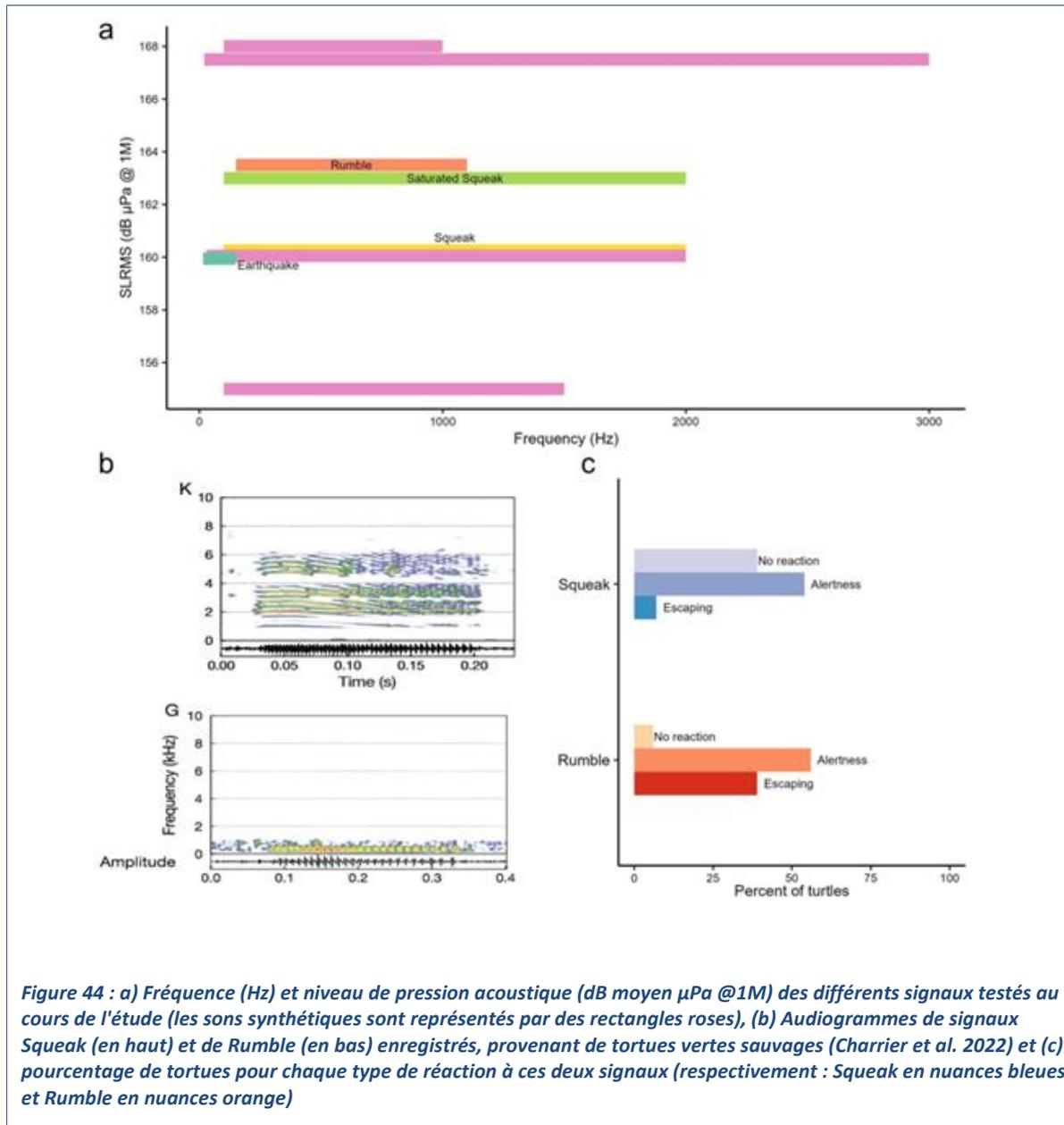
Au total, nous avons identifié 11 signaux émotionnels chez les tortues vertes, dont deux pourraient être associés à de l'alerte ou à de la vigilance, nommément Rumble et Squeak. Ces deux signaux, ainsi qu'une version modifiée du Squeak (Saturated Squeak), ont été utilisés dans des tests acoustiques sur 18, 28 et 5 tortues en alimentation respectivement. Parmi celles-ci, 17 tortues (94,4%) ont réagi au Rumble, 17 (60,7%) au Squeak et 4 (80%) au Squeak Saturé, manifestant une posture de vigilance, une fuite ou une combinaison des deux.

Des différences significatives ont été observées dans la proportion de réaction des tortues aux différents signaux sonores (Fisher's exact test, $p = <0,0001$). Plus spécifiquement, le signal Rumble a déclenché la vigilance chez 55,6% des tortues, suivie d'une fuite ou d'une fuite immédiate chez 38,9%, et n'a provoqué aucune réaction chez 5,6% des individus testés (Fig. 44c). Le signal Squeak a provoqué la vigilance chez 53,6%, la fuite immédiate ou la vigilance suivie d'une fuite chez 7,1%, et n'a entraîné aucune réaction chez 39,3% des tortues testées (Fig. 44.c).

Les proportions de chaque réaction ont montré des variations significatives entre Rumble et Squeak (Fisher's exact test, $p = 0,0044$), avec une probabilité plus élevée de comportement de fuite observée pour le Rumble et une fréquence plus élevée d'absence de réaction pour le Squeak (test post-hoc pour le Fisher's exact test, $p = 0,0022$).

Tableau 12 : Nombre de tirs, nombre d'essais et nombre d'individus utilisés pour le test de « réaction aux signaux » et pour le test « d'effet de distance/habitude »

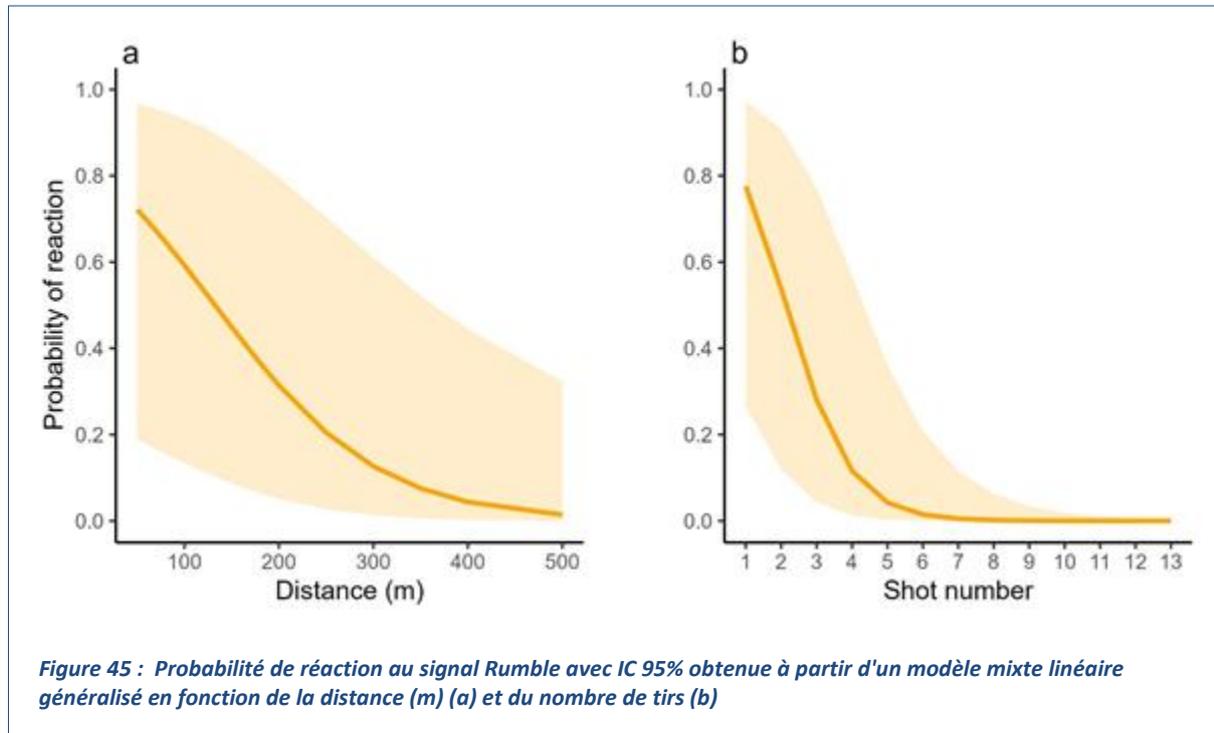
| | Moyenne Tir/Essai | Nombre d'essais | Nombre d'individus |
|-------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| Réaction au signal | 2.64±0.64 | 80 | 71 |
| Effet Distance/Habitude | 5.40±2.76 | 20 | 20 |



IV.3.4.2. Effet de la distance et de l'habituation

Des émissions de son ont été réalisées à différentes distances en utilisant le signal Rumble. Lors des tests acoustiques effectués à plus de 300 m de l'individu ciblé, aucune des 17 émissions n'a provoqué de réaction. À des distances comprises entre 200 et 300 m, 26,1 % des tortues (n=23) ont modifié leur comportement, tandis que ce pourcentage est passé à 45,9 % pour des distances entre 100 et 200 m (n=37) et à 38,7 % pour des tests à moins de 100 m (n=38) de l'individu observé. La distance par rapport à la source sonore a eu un effet significatif sur la probabilité de réaction des tortues, avec une probabilité décroissante lorsque la distance augmentait ($p = 0,0087$, Figure 45.a). Les réactions étaient principalement observées après les premier, deuxième et troisième tirs, avec respectivement 70%

(n=20), 60% (n=20) et 29,4% (n=17) de réactions positives. Les tortues semblaient réagir moins fréquemment après les quatrième, cinquième et sixième tirs, avec respectivement 6,2 % (n=16), 18,2 % (n=11) et 12,5 % (n=8) de réactions positives. Au-delà de six tirs, les tortues ne réagissaient plus au signal Rumble. Le nombre de tirs consécutifs avait un effet significatif sur les réactions des tortues, la probabilité de réaction diminuant avec l'augmentation du nombre de tirs ($p < 0,0001$, Figure 45.b).



IV.3.5 Discussion

Puisqu'il existait une hypothèse générale selon laquelle la communication acoustique est négligeable chez les tortues marines, la principale nouveauté de nos données est la première démonstration de l'existence de vocalisations indiquant la vigilance, et que les tortues marines réagissent à leur réplication. Ces résultats ouvrent donc de nouvelles perspectives pour réduire les prises accessoires, puisque les signaux acoustiques pourraient être reproduits dans les principales activités de pêche côtière utilisant des filets passifs. Cette technologie pourrait également être adaptée pour être utilisée dans les activités de pêche démersales utilisant des chaluts de fond et des filets passifs. L'applicabilité de cette technologie pourrait en outre s'étendre au-delà des populations de tortues vertes et des tortues marines en général, ce qui la rendrait pertinente pour d'autres espèces marines. De plus, elle présente un potentiel pour diverses applications, au-delà de la réduction des prises accessoires. En effet, au vu de ces premières études réalisées sur les voix des tortues marines, il semblerait que leur répertoire vocal soit plus développé qu'on ne l'imaginait. Ainsi, il se pourrait également que les arrivées massives de certaines tortues marines pour la ponte, comme les tortues olivâtres en Guyane, soient déclenchées par des vocalisations. Une fois ces sons identifiés, la détection automatisée des signaux acoustiques naturels émis par chaque espèce pourrait alors permettre la mise en place d'un système d'alerte

automatisé pour informer les pêcheurs, leur permettant d'anticiper les prises accessoires en retirant leurs filets avant l'arrivée de ces centaines ou milliers de tortues. Ainsi, la réduction des captures accidentelles pourrait être efficace non seulement pour les juvéniles dans les zones d'alimentation, mais également pour les adultes dans les zones de reproduction ou de pontes.

V. Pratiques et gestes de pêche innovants pour diminuer l'incidence des captures accidentelles de tortues marines

V.1 Mieux comprendre le fonctionnement du filet maillant : optimisation de la prise d'images sous-marines

Le fonctionnement d'un filet de fond ainsi que les modalités de capture des individus sont encore mal compris, tant pour les espèces cibles que pour les prises accessoires. Les tests de systèmes dissuasifs réalisés dans cette étude se basent sur la répartition des captures au sein d'un engin de pêche en fonction de la présence ou non du système. Néanmoins, hors étude, cette répartition est déjà rarement homogène au sein d'un filet, à l'image de la distribution naturelle des êtres vivants dans le milieu marin. La prise d'images sous-marines est un possible levier permettant de mieux comprendre les interactions filets/espèces, ainsi que la répartition des prises au sein de l'engin en fonction de divers facteurs (gradient d'éloignement à un micro-habitat, grégarité, prédation, etc).

A cet effet, le PNG, en concertation avec l'équipe TOPASE du CNRS (Figure 46), a mobilisé trois agents plongeurs professionnels, ainsi que leurs moyens nautiques dans le but d'élaborer et de tester un dispositif de prise de vue sous-marine.

Un prototype confectionné de deux caméras GoPro stabilisées sur les axes longitudinal et latitudinal a été mis au point et testé par les équipes du PNG (Figure 47). Le système, opérationnel, est prêt à être déployé lors de futures campagnes de terrain en partenariat avec les marins-pêcheurs. Il a pour objectif de collecter de l'image qualitative sur :

- Le comportement des engins, avec et sans dispositif de dissuasion ;
- Le comportement des espèces cibles à l'approche de ces engins, avec et sans dispositif de dissuasion ;
- Le comportement des tortues marines/élaémobranches à l'approche de ces engins, avec et sans dispositif de dissuasion.

L'acquisition de ce type d'images est très demandée par les marins-pêcheurs eux-mêmes. Il s'agira également de pouvoir communiquer et offrir de la pédagogie et de la vulgarisation sur le fonctionnement d'un filet, à la fois auprès du grand public, des institutions et des gestionnaires. Ce type d'information permet d'offrir aux pêcheurs de nouvelles idées sur le matériel, son montage mais aussi sur son déploiement. Ce sont précisément ces nouvelles idées qui peuvent faire émerger de nouvelles pratiques pouvant être évaluées puis acceptées par les pêcheurs.



Figure 46 : Équipe TOPASE travaillant en coopération avec une équipe du PNG (Source : équipe TOPASE)



Figure 47 : Prototype optimisé pour la prise d'images sous-marines confectionné par le PNG permettant une meilleure compréhension du filet maillant de fond (Source : PNG)

V.2 Formations à la réanimation de tortues marines

Les tortues marines peuvent être réanimées après une immersion prolongée liée à une capture accidentelle. La mise en œuvre d'un protocole de réanimation simple peut participer à la réduction de la mortalité des individus capturés accidentellement. Des formations devaient être dispensées aux fileyeurs de Guadeloupe et Martinique afin d'améliorer leur prise en charge des tortues capturées accidentellement. Cette formation permet aux marins pêcheurs d'être inscrits à l'arrêté préfectoral de dérogation pour la manipulation d'espèces protégées (DEP) et d'intervenir sur les tortues marines en toute légalité. Ils deviennent ainsi acteurs de la conservation des tortues marines.

Les formations devaient être dispensées en lien avec les animateurs du PNA Tortues marines, soutenus par les partenaires des RTMG et RTMM, déjà formées à cet effet. Leur mise en œuvre aurait été facilitée par les contacts pris lors des entretiens et par le réseau de marins pêcheurs ambassadeurs constitué.

Compte-tenu des aléas techniques, administratifs et sociaux indiqués précédemment, ces sessions officielles de formations n'ont pu être dispensées aux pêcheurs, telles qu'initialement prévues. Néanmoins, les rencontres avec les pêcheurs ont permis de, non seulement dresser un historique et bilan des formations à la réanimation déjà réalisées. Il est à noter qu'une méfiance des pêcheurs existe quant aux agents de contrôle de l'État vis-à-vis des captures accidentelles. L'équipe TOPASE n'a, en revanche, pas ressenti cette réticence à son égard, faisant éventuellement du CNRS et des instances scientifiques une structure idéale pour traiter du sujet des captures accidentelles aux Antilles françaises.

Ces formations dans le cadre du projet TOPASE avaient pour objectifs :

- L'implication directe des marins pêcheurs dans la limitation de la mortalité des captures accidentelles de tortues marines ;
- La sensibilisation de la profession à cette problématique et la communication auprès du grand public des actions entreprises.

Pour rappel, des formations avaient précédemment été dispensées en Guadeloupe en :

- 2011-2012 : Projet de démarche collaborative porté par l'association Kap Natirel :
 - 2 pêcheurs formés à la réanimation ;
- 2014 : Programme « Pêcheurs professionnels aux côtés des tortues marines » (CRPMEM-IG/Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)) (Bernard, 2015) :
 - Obtention d'autorisation individuelle de réanimation pour les patrons pêcheurs + carnet de suivi,
 - Distribution de 50 kits de réanimations,
 - 7 sessions de formation collectives, 46 pêcheurs formés (Figure 48),
 - Valorisation médiatique « Les pêcheurs sauveteurs ».

Dans le cadre du projet TOPASE, un bilan des formations précédentes a été dressé à la suite des échanges avec les pêcheurs : leur pertinence, leur utilité, leurs retombées et leurs améliorations, ainsi

que les inquiétudes éventuelles qu’elles peuvent générer auprès des pêcheurs furent discutées.

Certains pêcheurs ont proposé les recommandations suivantes :

- Une révision du protocole afin qu’il soit traduit en créole ;
- Une adaptation du kit de réanimation et des outils de communication ;
- Une expertise locale et internationale sur l’intérêt de maintenir ces formations via :
 - Une étude sur les accidents de décompression chez les tortues marines,
 - Une étude sur la mortalité post-réanimation.



Figure 48 : Mesure d’une tortue prise dans un filet par un pêcheur participant au programme « Pêcheurs professionnels aux côtés des tortues marines (Source : CRPMEM-IG)

VI. Communication

La communication autour de la thématique est essentielle pour assurer un engagement durable de l'initiative TOPASE. Les solutions envisagées lors du projet étant co-construites en partenariat avec les marins-pêcheurs guadeloupéens et martiniquais, il convenait de valoriser l'implication certaine de ces derniers, ainsi que de leur communiquer, tout au long du projet, les objectifs et intérêts de celui-ci. Des échanges ont déjà eu lieu durant l'ensemble de la mise en œuvre du projet, à diverses échelles (locales, régionales, nationales, internationales), et sont à maintenir pour envisager la suite du projet TOPASE. Il était autrement tout aussi fondamental de vulgariser aux pêcheurs et aux autres parties prenantes les premiers résultats acquis lors des différents tests.

VI.1 Communication locale

La communication locale, à savoir sur les territoires martiniquais et guadeloupéens, a été assurée selon différentes modalités :

- Échanges avec les pêcheurs : discussions informelles, entretiens formels et atelier de restitution;
- Reportages et articles dans les médias locaux ;
- Publications sur les réseaux sociaux ;
- Réunions institutionnelles ;
- Présentations aux acteurs de la conservation (RTMG et RTMM) et aux services de l'État.

VI.1.1 La concertation au travers d'échanges et d'entretiens avec les pêcheurs : discussions informelles et atelier de restitution

VI.1.1.1 Discussions avec les pêcheurs

De nombreux entretiens ont eu lieu avec les pêcheurs, et cela dès l'initiation du projet. Les pêcheurs contactés ont ainsi pu être mis au courant de l'ambition et de l'approche novatrice du projet dès sa conception. La diffusion de l'information s'est parfois opérée entre marins-pêcheurs eux-mêmes (cf. III.2). Aussi bien en amont, que pendant les observations embarquées ou en aval du projet, la concertation au travers de discussions premièrement informelles, puis formelles, durant les entretiens entre l'équipe TOPASE et les pêcheurs, a ainsi joué un rôle fondamental pour susciter l'adhésion de ces derniers, puis les impliquer dans l'élaboration et l'accomplissement du projet.

En outre, en fin de projet, un atelier de restitution où furent invités les représentants de la profession (CRPMEM-IG, CRPMEM, Collectif Pêche Martinique (COPEM), association et autres organisations de pêche) et des professionnels eux-mêmes s’est tenu en Martinique le 16 mai 2023 (Annexe 12). Cet atelier, associant marins-pêcheurs guadeloupéens et martiniquais – participants ou non au projet a eu pour objectif de présenter les résultats préliminaires des tests visuels et acoustiques (Figure 49) aux marins-pêcheurs, tout en proposant un espace d’échanges, de réflexion et de débat à la fois pour les professionnels envers le projet, mais aussi entre professionnels eux-mêmes. Cet atelier a de surcroît, permis aux professionnels de Martinique et de Guadeloupe de discuter de leurs expériences et pratiques de pêche respectives, opportunité particulièrement enrichissante mais encore rare, malgré la proximité des deux territoires. L’atelier a rencontré un grand engouement auprès des participants, suggérant que des initiatives telles que celle-ci, qui permettent un réel partage tant entre scientifiques et marins-pêcheurs, qu’entre marins-pêcheurs, devaient être fréquemment réitérées (Annexe 12).

Action 11 : Accompagner les professionnels de la pêche dans la recherche et mise en place de techniques alternatives; Action 13 : former les professionnels de la pêche à la réanimation

Tortues et Pêche Accidentelle : vers des Solutions de réductions Efficientes

- Antilles françaises -

1

Figure 49 : Extrait du support de présentation de l'atelier de restitution des résultats préliminaires du projet TOPASE du 16 mai 2023 (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

VI.1.1.2 Outils de facilitation graphique

Des outils de facilitation graphique ont par ailleurs été utilisés afin de favoriser les échanges avec les pêcheurs sur les principes de l’approche collaborative et sur les premiers résultats des expérimentations. À cet effet, trois kakémonos ont été déployés durant l’atelier de restitution et d’échanges entre la Guadeloupe et la Martinique, ainsi que lors de la conférence de presse (Figure 50) qui s’est déroulée le lendemain (cf. VI.1.2). Un kakémono pour chacune des thématiques suivantes a été imprimé (Annexes 14, 15 et 16) :

- Présentation générale du projet et mise en lumière de l’approche collaborative (Annexe 14) ;
- Présentation des résultats obtenus sur les tests LEDs (Annexe 15) ;
- Présentation des résultats obtenus sur les tests acoustiques (Annexe 16).

Ces kakémonos pourront également être installés dans des ports martiniquais et guadeloupéens, afin d’assurer la continuité de la diffusion de l’information sur le projet auprès des professionnels, ce même si les observations embarquées sont pour l’heure terminées. À ce titre, ces derniers ont été utilisés les 13 et 15 novembre sur le Village de la Transat Jacques Vabre 2023 à Fort-de-France (Espace initiatives positives du Village) dans le cadre de la manifestation autour des “Formations et des Métiers de la Mer” (Figure 51).



Figure 50 : Conférence de presse du 17 mai 2023 à la Station de recherche marine de Martinique (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

L'équipe TOPASE est ainsi intervenue auprès des étudiants (collégiens, lycéens, universitaires) de l'Académie de Martinique et du Campus des métiers de la mer. <https://www.facebook.com/damien.chevallier.35/videos/598089352389798>



Figure 51 : Intervention de l'équipe TOPASE dans le cadre de la manifestation autour des "Formations et des Métiers de la Mer" sur le Village de la Transat Jacques Vabre 2023 à Fort-de-France (Source : CNRS)

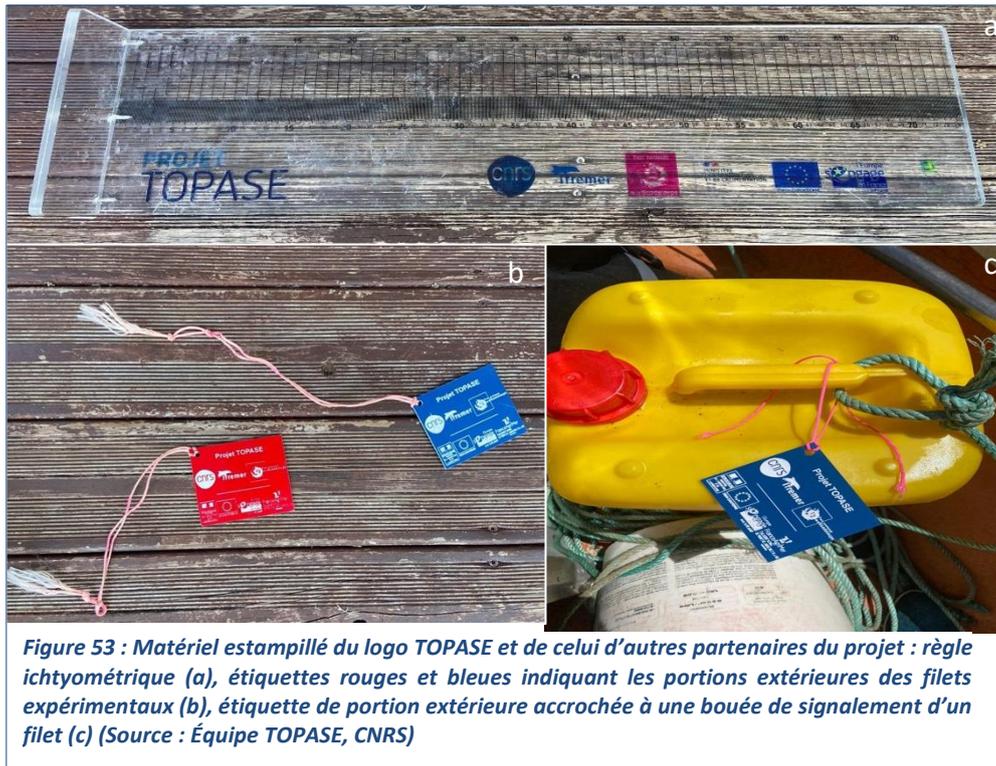
VI.1.1.3 Équipement et matériel d'expérimentation

Des tee-shirts pourvus du logo conçu spécialement pour le projet TOPASE (Figure 52) ont été distribués à l'ensemble des marins-pêcheurs participants au projet (et à quelques marins-pêcheurs non-participants), ainsi qu'à certains élus du CRPMEM-IG. L'équipe TOPASE Guadeloupe était vêtue de ces tee-shirts lors des observations embarquées, permettant une identification claire de l'initiative dans les ports et lors des opérations en mer. L'équipe TOPASE Martinique était également vêtue des tee-shirt TOPASE lors des expérimentations acoustiques.



Figure 52 : Observateurs embarqués de l'équipe TOPASE, vêtus du tee-shirt TOPASE, en action de pêche (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

Le matériel utilisé pour la récupération de certaines données biométriques des captures (mesure de la taille des individus) et pour l'indication de l'extrémité des engins de pêche était également estampillé du logo TOPASE. Il s'agit notamment des règles ichtyométriques et des étiquettes rouges et bleues agrémentant les bouées de signalement des filets (Figures 53.a, 53.b et 53.c).



VI.1.2 Reportages et articles dans les médias locaux

Afin de communiquer sur les résultats intermédiaires des tests visuels et acoustiques auprès du grand public, une conférence de presse s'est tenue le 17 mai 2023 en Martinique (Figure 52) à la Station de recherche marine de Martinique des Anses d'Arlet). Le CNRS, le CRPME-IG, les marins-pêcheurs, l'Ifremer participant au projet TOPASE, furent interviewés par différents partenaires extérieurs, institutions et médias martiniquais (Annexe 13). Ce public avait été averti par l'intermédiaire de deux communiqués de presse transmis en mai 2023 (Annexes 17 et 18), aux échelles locale et nationale. En outre, ces communiqués de presse avaient pour objectif de présenter et promouvoir le projet, ainsi que mettre en lumière les premiers résultats sur les tests acoustiques en Martinique et LEDs en Guadeloupe.

La conférence de presse a permis d'aboutir sur la diffusion d'un reportage relatif au projet sur la chaîne télévisée Martinique la 1^{ère} (journal de Martinique soir du 17 mai 2023 – <https://www.france.tv/la1ere/martinique/journal-martinique/4895326-edition-du-mercredi-17-mai-2023.html>), ainsi que sur la rédaction d'un article édité dans le journal France-Antilles Martinique publié le 5 juin 2023

<https://www.martinique.franceantilles.fr/actualite/vielocale/des-techniques-innovantes-pour-reduire-les-captures-accidentelles-de-tortues-938627.php>).

Auparavant, dans le cadre du projet TOPASE, deux reportages portant sur l'étude bio-acoustique des tortues marines avait également été retransmis sur la chaîne télévisée Martinique la 1^{ère} (journal de Martinique soir du 29 mars 2023

<https://www.facebook.com/1665070467/videos/pcb.10227215290842490/433291595678383>), ainsi

que sur la chaine martiniquaise ViàATV le 30 mars 2023 : « Tortues marines : une innovation scientifique pour éviter les prises accidentelles dans les filets ».

<https://viaatv.tv/tortues-marines-une-innovation-scientifique-pour-eviter-les-prises-accidentelles-dans-les-filets/>.

VI.1.3 Publications sur les réseaux sociaux

La communication sur le projet a également fait l'objet de plusieurs publications sur les réseaux sociaux, notamment sur Facebook et Twitter (rebaptisé X). Ces publications ont permis de mettre en évidence certaines avancées du projet TOPASE - impliquant par exemple le fait que les tortues marines émettent des vocalises et les nombreuses perspectives que cela implique dans la réduction des captures accidentelles par les engins de pêche. Aussi, différents reportages et articles ont été diffusés et republiés, ainsi que des annonces rappelant que des événements, tels que la conférence de presse, allaient avoir lieu. Ces différents "microblogages" et publications ont été réalisés depuis plusieurs comptes, en particulier ceux de Damien Chevallier (CNRS, <https://www.facebook.com/damien.chevallier.35/>, X @DamienChev72408) et de Tony Michel Nalovic (fishingcleaner.com).

VI.1.4 Réunions institutionnelles

Outre ces activités médiatiques, plusieurs réunions institutionnelles ont permis de communiquer et d'informer les différents partenaires sur les avancées du projet. Aussi, plusieurs réunions d'avancement avec l'équipe PNATMAF ont eu lieu. Plus largement, trois CoTech (22/10/2020, 03/12/2020, 12/01/2021, 06/05/2021, - cf. annexes CoTech) se sont produits, réunissant le CNRS et des partenaires internes au projet, voire des partenaires extérieurs, tel que lors du deuxième CoTech. Un quatrième et ultime CoTech a eu lieu lors de la [CT "Conservation en mer" du 12 octobre 2023 organisée par le PNATMAF](#). La présentation des résultats finaux du projet TOPASE, a été opérée à cette occasion, faisant ainsi office de dernier CoTech du projet TOPASE.

VI.1.5 Présentations aux acteurs de la conservation

À l'échelle locale et à l'occasion du lancement du projet TOPASE, une plaquette de présentation récapitulative et synthétique du projet avait été diffusée à l'ensemble du Réseau Tortues Marines Antilles Françaises (RTMAF) - qui rassemble les RTMG et RTMM. Cette plaquette rappelait, entre autres, le constat duquel partait le projet, les solutions proposées pour remédier à l'impact induit par les captures accidentelles, ainsi que les indicateurs de réussite initiaux envisagés (Annexe XIX).

Enfin, la CT "Conservation en mer" organisée de manière annuelle (depuis 2021) par l'équipe d'animation du PNATMAF et commune aux territoires martiniquais, guadeloupéen et saint-martinois, permet aux acteurs du RTMAF de faire état du bilan des différents projets et actions afférant à la conservation en mer des tortues marines aux Antilles françaises sur l'année en cours, et de proposer

des actions à poursuivre ou à démarrer l'année suivante. Outre la présentation finale du projet TOPASE qui a été effectuée en octobre 2023, les CT "Conservation en mer" du 20 octobre 2022 et du 12 octobre 2023 avaient permis à l'équipe TOPASE d'exposer les résultats intermédiaires des tests visuels et les avancées sur la partie relative aux tests acoustiques aux nombreux acteurs présents - dont les associations, le CRPMEM-IG, ou les services de l'État tels que la DM et la DEAL. L'ensemble des acteurs présents à la dernière CT du 12 octobre 2023 ont indiqué qu'une suite au projet TOPASE était nécessaire pour poursuivre les actions initiées et déployées. Cet avis favorable fut émis de manière unanime, avec les propositions suivantes :

« La Commission soutient un nouveau projet d'approche collaborative aux Antilles françaises pour réduire les captures accidentelles de tortues marines sur le long terme, s'appuyant sur les retours d'expérience du projet TOPASE et les évolutions réglementaires attendues en 2024 en Guadeloupe. Il s'agit d'améliorer la sélectivité des engins de pêche pérennes aux Antilles françaises, (i) d'augmenter l'effort d'échantillonnage spatial et sur toute l'année pour les tests de répulsifs visuels, (ii) de poursuivre les tests acoustiques, et (iii) de valoriser les connaissances empiriques pour l'adaptation volontaire des pratiques de pêche selon les zones et la saisonnalité. »

VI.2 Communication nationale

VI.2.1 Documentaire dans un média national

En 2022, le projet TOPASE avait fait l'objet d'une communication à l'échelle nationale à travers le documentaire "[Faut pas rêver - Antilles secrètes et authentiques](#)", proposé sur la chaîne de télévision publique nationale France 3 et rediffusé sur la plate-forme "france.tv", rassemblant les chaînes du groupe France Télévisions:

<https://www.facebook.com/damien.chevallier.35/videos/1307685486700463>

<https://www.facebook.com/watch/?v=1454314501721963>.

À travers ces canaux, ce reportage, qui portait sur le partenariat entre pêcheurs martiniquais et les travaux scientifiques menés sur la bio-acoustique du projet TOPASE, a ainsi bénéficié d'une diffusion de grande envergure et un énorme succès comme le prouvent les nombreuses rediffusions.

VI.2.2 Présentations institutionnelles nationales

Deux présentations d'ampleur nationale ont également été menées sur deux années consécutives.

VI.2.2.1 Au Comité National des Pêches Maritimes et des Élevages Marins

En début d'année 2021, une présentation du projet avait été réalisée par l'équipe TOPASE lors de la Commission "Environnement et Usages" du Comité National des Pêches Maritimes et des Élevages Marins (CNPMM), ce qui a permis de faire connaître le projet auprès de la plus haute instance de pêche

professionnelle à l'échelle française.

VI.2.2.2 Au Colloque du Groupe Tortues Marines France

À l'occasion du [4ème colloque GTMF](#) animé par PatriNat et co-organisé par l'association Trans Océans Tortues Marines (TOTM), qui s'est tenu du 14 au 18 novembre 2022 à La Grande Motte, une présentation des résultats de la première phase expérimentale du projet sur les VDDs, ainsi que des travaux menés sur la partie bio-acoustique avait été conduite lors de la session plénière dédiée à la réduction des captures accidentelles dans les différents territoires français (Figure 54).



Figure 54 : Présentation des résultats préliminaires du projet TOPASE lors du colloque GTMF de 2022 (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

Ce colloque avait permis de rassembler, sur une grande diversité de thématiques, une centaine d'acteurs-experts issus de l'hexagone et des outre-mer intervenant dans la conservation des tortues marines et de leurs habitats. Depuis 2010, la tenue de ce colloque permet de formuler les nouvelles recommandations et priorités d'actions cruciales dans l'orientation des politiques publiques pour la conservation des tortues marines. Aussi, la présentation du projet TOPASE dans ce cadre conférencier, réflexif et discussif fut essentiel.

VI.3 Communication régionale

Plusieurs réunions entre le Centre d'Activités Régional du protocole SPAW (Specially Protected Areas and Wildlife) (CAR-SPAW) et l'équipe TOPASE ont eu lieu sur la période du projet. Les échanges ont ainsi permis une diffusion des implications du projet avec cet acteur d'envergure régionale, qui vise le renforcement des zones protégées dans la zone caraïbe, et notamment, la conservation des espèces

menacées et des écosystèmes côtiers marins à cette échelle.

Le projet Caribbean Marine Megafauna and Anthropogenic Activities (CAMAC) a d'ailleurs été inspiré du projet TOPASE dans l'approche collaborative dans la science des pêches qui y est développée : les pêcheurs et leurs connaissances sont valorisés et détiennent une place centrale dans les objectifs de conservation, de développement et de durabilité des activités de pêche.

VI.4 Communication internationale

Enfin, à l'échelle internationale, l'existence du projet TOPASE a pu être mise en évidence grâce à de nombreux échanges s'étant opérés avec le groupe d'experts internationaux sur les captures accidentelles et les pêcheries durables. Aussi, dès la période du mois de mai 2021, certains de ces experts et chercheurs internationaux, dont J. Senko et J. Wang qui oeuvrent sur les LEDs, et J. Gerheart, spécialisé dans la science des pêches, ont notamment offert un appui fondamental sur la définition et l'élaboration du protocole expérimental relatif aux tests des VDDs (disposition des LEDs sur les filets, choix de la couleur et de l'intensité lumineuse, coût, type d'analyses, etc.).

En outre, à l'occasion du colloque GTMF de novembre 2022, des acteurs étrangers essentiels en matière de "bycatch" avaient été invités, permettant de renforcer les collaborations à l'international sur la thématique et notamment à l'occasion de l'atelier 5 "Pêche en Méditerranée française" où les projets Med Bycatch et TartaLife avaient été présentés.

Le **41^{ème} Symposium International des tortues marines de la Société Internationale pour les Tortues Marines (ISTS)** (organisé à Carthagène en Colombie, du 18 au 25 mars 2023), qui associe des participants de plus de 80 pays, a aussi été l'opportunité d'exposer à une échelle mondiale les résultats du projet TOPASE lors d'un atelier spécial consacré aux captures accidentelles et au partage de bonnes pratiques et d'expériences dans l'approche collaborative dans la science des pêches : "Reducing bycatch by building capacity for collaborative research among fishers and conservationists". La présentation des premiers résultats issus des tests acoustiques ("Acoustic study of sea turtles: A solution to reduce Bycatch") (Figure 55) a rencontré un engouement considérable puisque ces expérimentations ont permis de mettre en évidence une "double" découverte mondiale : (1) les types d'interactions entre tortues marines étant jusqu'alors inconnus des scientifiques, le projet TOPASE a pu confirmer que ces dernières possédaient un répertoire très varié de vocalisations, (2) de plus ce projet a pu tester des sons naturels émis par les tortues, qui seraient liés à de l'alerte chez les tortues, pouvant ainsi servir de répulsif acoustique qui pourrait permettre le développement de nouvelles technologies pour limiter les captures accidentelles.

ISTS and WIDECAST Bycatch Workshop, Cartagena, Colombia, 18 March 2023
REDUCING BYCATCH BY BUILDING CAPACITY FOR COLLABORATIVE RESEARCH AMONG FISHERS AND CONSERVATIONISTS

Acoustic study of sea turtles: A solution to reduce Bycatch




Tortues et Pêche Accidentelle : vers des Solutions de réductions Efficientes

- Antilles françaises -

Dr. Damien CHEVALLIER
Laboratoire de Biologie des Organismes et des Écosystèmes Aquatiques
MNHN, CNRS 8067, SU, IRD 207, UCN, UA
Station de Recherche Marine de Martinique
97217 Les Anses d'Arlet, Martinique - FWI
Tél: 06 12 97 10 54
damien.chevallier@cnrs.fr



Figure 55 : Extrait du support de présentation des premiers résultats issus des tests acoustiques lors de l'atelier consacré aux captures accidentelles à l'ISTS le 18 mars 2023 (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

Ces mêmes résultats (“Acoustic study of sea turtles: A solution to reduce Bycatch”) ont rencontré un engouement considérable lors de leur présentation au [4^{ème} Colloque International Biosphère](#) “Valorisation de la biodiversité marine” (CIB4, BIOMR-VAL) (Figure 56). Ce colloque international réunissait des acteurs venus de la Caraïbe, des Etats-Unis et de la France hexagonale dont les travaux de recherche étaient en lien avec les thématiques de la biologie et des biotechnologies marines, ainsi que des institutions et aux associations qui œuvrent pour la préservation, la valorisation et la sensibilisation aux milieux marins (<https://cib4.arebio-martinique.com/#presentation>).



4th Biospheres International Conference - CIB4 - Valorization of marine biodiversity, December 8 and 9, 2023

Acoustic study of sea turtles: A solution to reduce Bycatch




Tortues et Pêche Accidentelle : vers des Solutions de réductions Efficientes

- Antilles françaises -

Dr. Damien CHEVALLIER
Laboratoire de Biologie des Organismes et des Écosystèmes Aquatiques
MNHN, CNRS 8067, SU, IRD 207, UCN, UA
Station de Recherche Marine de Martinique
97217 Les Anses d'Arlet, Martinique - FWI
Tél: 06 12 97 10 54
damien.chevallier@cnrs.fr



Figure 56 : Extrait du support de présentation des premiers résultats issus des tests acoustiques lors du 4ème Colloque International Biosphère "Valorisation de la biodiversité marine" (Source : Équipe TOPASE, CNRS)

VI.5 Article scientifique dans une revue internationale

Les recherches menées dans le cadre du projet TOPASE ont permis la publication en 2022 d'un article scientifique intitulé "[First evidence of underwater vocalizations in green sea turtles *Chelonia mydas*](https://doi.org/10.3354/esr01185)" publié dans la Revue scientifique *Endangered species* 48: 31-41 (DOI: <https://doi.org/10.3354/esr01185>). <https://www.int-res.com/abstracts/esr/v48/p31-41/>).

This authors' personal copy may not be publicly or systematically copied or distributed, or posted on the Open Web, except with written permission of the copyright holder(s). It may be distributed to interested individuals on request.

| | | |
|---|---|-----------------|
| Vol. 48: 31–41, 2022 https://doi.org/10.3354/esr01185 | ENDANGERED SPECIES RESEARCH Endang Species Res | Published May 5 |
|---|---|-----------------|

First evidence of underwater vocalizations in green sea turtles *Chelonia mydas*

**Isabelle Charrier^{1,4}, Lorène Jeantet², Léo Maucourt¹, Sidney Régis³, Nicolas Leceri³,
Abdelwahab Benhalilou⁴, Damien Chevallier³**

¹Institut des Neurosciences Paris-Saclay, CNRS, Université Paris-Saclay, 91405 Orsay, France
²Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, UMR 7178 CNRS/Unistra, 67087 Strasbourg, France
³BOREA Research Unit, MNHN, CNRS 7208, Sorbonne Université, IRD 207, UCN, UA, 75231 Paris, France
⁴Association POEMM, 73 Lot Papayers, Anse à l'Âne, 97229 Les Trois Îlets, France

ABSTRACT: Marine turtles have long been considered to be silent, but few investigations have been performed to confirm such muteness. However, recent studies on the aerial and underwater hearing abilities of marine turtles have shown they have an ability to perceive sounds, suggesting the potential existence of acoustic communication among them. In the present study, audio-video recorders were deployed on 11 free-ranging juvenile green sea turtles *Chelonia mydas* at Grande Anse d'Arlet in Martinique. The recordings revealed that the turtles produced 10 different sound types that were classified into 4 main categories: pulses, low-amplitude calls (LAC), frequency-modulated sounds, and squeaks. Although other turtles were not observed in close proximity to tagged turtles during the recordings, some of the described sounds were found in most recorded individuals and their frequency characteristics ranged within the underwater hearing range of green sea turtles, suggesting that the sounds could be used for intra-specific communication. While control recordings in the study area without the presence of green sea turtles contained sounds with similar general structure (pulses, LAC), the acoustic characteristics were significantly different to those recorded for green sea turtles. The 2 types of squeaks identified for the turtles were found to be individual-specific, also suggesting they could be used for intra-species communication. Further research on sea turtles is needed to better understand the behavioral and social context of these acoustic productions, especially during the developmental period and breeding season. Thus, the vocal repertoire of green sea turtles is likely to be more diverse than that currently described.

KEY WORDS: Underwater sound · Green sea turtle · Chelonians · Individual stereotypy · Martinique

1. INTRODUCTION

The green sea turtle *Chelonia mydas* is threatened by a wide range of anthropogenic pressures and is now classified as Endangered on the IUCN Red List (<https://www.iucnredlist.org>). As with most marine turtles, green sea turtle populations are impacted by harvest, accidental bycatch in fishing nets, and habitat loss (Seminoff 2004, Wallace et al. 2013). The green sea turtle has a circumpolar distribution and occurs in tropical and subtropical waters. This species uses several types of habitat through

its life cycle and performs long migratory routes between feeding and nesting grounds (Baudouin et al. 2015, Chambault et al. 2015). After spending the first years offshore in pelagic waters, juveniles come to coastal waters, where they feed on sea-grasses and algae (Siegwalt et al. 2020). Adult turtles only come to shore to nest (Chambault et al. 2016). The social behavior of juvenile and adult green sea turtles is not very well known, nor is their communication system. A better general understanding of this endangered species seems critical to better understand its biology, but it will also help

*Corresponding author: isabelle.charrier@cnrs.fr

© The authors 2022. Open Access under Creative Commons by Attribution Licence. Use, distribution and reproduction are unrestricted. Authors and original publication must be credited.
 Publisher: Inter-Research · www.int-res.com

Les recherches menées dans le cadre du projet TOPASE ont également permis la publication en janvier 2024 d'un article intitulé "La tortue verte, des vocalises à la préservation" publié dans la Revue scientifique *La Recherche* 576: 108-112.

James Skea
Président du GIEC
CHACUN DOIT JOUER SON RÔLE POUR LE CLIMAT
p.6

Anne L'Huillier
Prix Nobel de physique 2023
PIONNIÈRE DE LA PHYSIQUE ATOMIQUE
p.70

La Recherche

LE MAGAZINE DE RÉFÉRENCE SCIENTIFIQUE - JANVIER / MARS 2024 - 9€90

LES VIRUS

- Les protecteurs
- Les zombies
- Les fournis chasseuses de virus
- Un vaccin contre le papillomavirus
- Les leçons du Covid
- Viralité en ligne p.6

Astrophysique LES FRÉMISSEMENTS COSMIQUES p.70

Archéologie LA PRÉHISTOIRE DU TATOUAGE p.68

Mathématiques LES THÉORÈMES MAL ATTRIBUÉS p.94

Biodiversité SUCCÈS DES PROGRAMMES DE CONSERVATION p.108

Science et fiction J.R.R. TOLKIEN ET LA MÉSOPOTAMIE p.134

LA TORTUE VERTE DES VOCALISES À LA PRÉSERVATION

Objectif, donner l'alerte ! Près de 1000 tortues meurent chaque année dans les filets des pêcheurs en Martinique et en Guadeloupe. Pour mettre fin à cette hécatombe, biologistes marins et pêcheurs s'associent et poursuivent une idée singulière : avertir les tortues au moyen de vocalises préenregistrées. Les premiers tests sont prometteurs. Et le défi est de taille, car la conservation des tortues représente un enjeu économique majeur.

Entre les mois de mai et d'août, sur les plages de Guyane, les tortues olivées (*Lepidochelys olivacea*) synchronisent leurs pontes. Pourtant, il fait nuit et l'eau est turbide : elles ne peuvent ni voir, ni suivre leurs congénères. Comment s'y prennent-elles ? J'ai rapidement éliminé l'hypothèse d'échanges de phéromones, car l'activité de littoral est très forte et pourrait les rendre quasi imperceptibles, analyse le biologiste. La conclusion était alors que les tortues marines communiquent, vocalement.

LE RÉPERTOIRE VOCAL ET LES EFFETS DU RUMBLE

En 2017, Damien Chevallier entreprend d'équiper une trentaine de tortues vertes d'enregistreurs de données haute résolution, de caméras et d'hydrophones. « Il nous fallait un maximum de vocalises et de contextes différents », énonce-t-il. De multiples sons ont été enregistrés sur les hydrophones en Martinique, puis analysés à l'Institut des neurosciences Paris-Saclay Aisla, en une année, les chercheurs rendent compte d'une dizaine de sons différents, émis par les tortues vertes. Après avoir identifié deux types de vocalises liés à un danger, les chercheurs testent la réaction des tortues vertes face à ces intonations préenregistrées : « Avec des collègues de l'Institut français de recherche pour l'exploration de la mer, dont Isabelle Charrier, nous avons d'abord diffusé aux tortues vertes une batterie de sons synthétiques utilisés pour éloigner les dauphins, à partir d'un bateau, mais, comme je le présentais, ce fut un échec. » En effet, les tortues vertes se sont habituées à un environnement bruyant car très anthropisé sur les zones d'alimentation en Martinique. Par conséquent, même les bruits qui leur sont étrangers ne les font plus réagir. En revanche, quand elles sont exposées aux enregistrements de leurs congénères, l'effet est significatif. Alors que la tortue s'alimente sur des herbiers, l'équipe de biologistes diffuse le rumble, un des sons identifiés comme un signal de danger. La réaction est immédiate : l'animal cesse de se nourrir, se redresse sur ses nageoires antérieures et lève la tête. « Les tortues réagissent en présentant le comportement typique d'une tortue en alerte, qui cherche

110 - La Recherche | N°576

« Des aires protégées mobiles »

un danger », précise Damien Chevallier. Les essais portent sur 80 individus et la réussite est totale, tous se mettent effectivement en alerte. Autre avantage du son naturel : il ne repousse pas les poissons. Une contrainte essentielle puisque l'enregistrement doit être diffusé près des filets de pêche. « L'objectif n'est pas de faire fuir les tortues, mais de leur signaler un danger imminent », précise le chercheur, car les zones de pêche recouvrent souvent leurs zones d'alimentation : « Si on les fait fuir à 200 mètres, les tortues ne seront certes plus capturées, mais elles ne pourront plus se nourrir non plus », résume-t-il. L'enjeu est donc de les alerter au dernier moment pour éviter qu'elles ne se prennent dans les filets.

Prochaine étape : implanter ces enregistrements dans des dispositifs capables d'émettre de courts signaux à intervalles réguliers, et les attacher à des filets. Ce procédé pourrait-il être étendu aux océans du monde entier et pour toutes les espèces de tortues marines ? Sans doute, mais à condition de s'adapter au répertoire vocal qui varie certainement entre les espèces et même entre les populations, un peu à la manière d'une signature vocale. « Par ailleurs, une fois les sons implantés dans les filets, il sera aussi nécessaire de faire varier la fréquence et peut-être de changer de vocalise toutes les heures, pour éviter que les tortues ne s'y habituent », anticipe Damien Chevallier.

TRAVAILLER MAIN DANS LA MAIN AVEC LES PÊCHEURS

En Guadeloupe et en Martinique, les pêcheurs se mobilisent et participent activement à ce programme consacré à la fois à la conservation des tortues marines et au maintien de la profession. « La capture accidentelle d'une tortue, c'est aussi des dégâts sur des engins de pêche inadaptés, des répercussions financières importantes, un risque de blessure ou d'être entraîné à l'eau, rappelle le biologiste. Il s'agit de travailler avec les pêcheurs pour mettre en place des solutions qu'ils peuvent appliquer sur le terrain sur le long terme. »

Incidence moins évidente et pourtant vérifiée : la conservation de la tortue présente un fort enjeu économique. La pression alimentaire

Damien Chevallier
BIOLOGISTE MARIN, CNRS
Il est responsable du programme de recherche du suivi des populations de tortues marines, en particulier de tortues vertes, au laboratoire BOREA à l'Université des Antilles.

À l'heure actuelle, les programmes de conservation des tortues marines concentrent principalement leurs efforts à partir de la terre. Mais les protéger sur terre ne suffit pas, étant donné qu'elles passent 99 % de leur temps en mer : il est donc impératif d'assurer leur préservation en mer ! Grâce aux instruments de mesure, les biologistes, que nous avons installés sur les tortues marines, nous pouvons déterminer leur écologie fine et notamment leur « budget temps » quotidien. Nous connaissons l'heure à laquelle elles s'alimentent ou se détendent, la localisation des zones d'alimentation ou de repos, et ce à différentes profondeurs. Ce sont des données précieuses qui nous ont notamment révélé la fidélité des tortues pour leur aire d'alimentation. Ainsi, nous serons en mesure de proposer la mise en place d'aires marines protégées mobiles, actives selon les heures de la journée, sur des surfaces restreintes (moins de 0,5 hectare). Cela autorise le développement des activités humaines tout en protégeant

les sites. Ces aires marines protégées mobiles seront délimitées par des bouées et des panneaux indiquant l'interdiction de perturber les tortues à certaines heures de la journée. Elles seront évolutives en fonction de ce que nous indiquent les biologistes. Les acteurs de la mer, pêcheurs, prestataires touristiques, clubs de plongée, seront informés et pourront ainsi adapter leurs activités au niveau spatial et temporel. De la sorte, on évitera des restrictions permanentes et une protection en cloche, souvent jugée inefficace.

(1) F. Siegwalt et al., Biol. Conserv., 250, 108742, 2020.

Un instrument de mesure a été installé sur une tortue verte pour déterminer ses habitudes quotidiennes

112 - La Recherche | N°576

qu'exercent les tortues vertes sur les herbiers marins contribue en effet à leur dynamisme. « Les taux de croissance des feuilles de *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme*, surnommés au troussage, sont doublés par rapport à ceux observés sans pression d'herbivorie », révèle le chercheur. Le maintien et le développement des herbiers natisés par l'alimentation des tortues vertes offre de nouveaux avantages pour les poissons et crustacés et participe à la diversification des espèces. D'autant plus qu'une espèce d'herbier envahissante, *Halophila stipulacea*, colonise et recouvre peu à peu les herbiers indigènes, modifiant l'alimentation de ces tortues.

L'ÉTUDE DE LA TORTUE DANS TOUT SON ÉCOSYSTÈME

« Pour que le programme de conservation soit une réussite, il faut étudier la tortue dans tout son écosystème, élargit Damien Chevallier. Or, grâce aux instruments de mesure, on entre dans leur intimité, on connaît leur rythme de vie, les lieux d'alimentation et de repos privilégiés, leurs préférences alimentaires, leurs liens sociaux... On comprend de mieux en mieux leur écologie. » À cela s'ajoute l'étude sur l'impact des polluants sur la physiologie des tortues dont les résultats, issus des prélèvements sanguins, sont inquiétants : « Nous avons découvert dans l'organisme des tortues vertes 70 pesticides, dont la chlordane, et certains sont cancérigènes et très toxiques pour la faune et la flore aquatiques », avance-t-il. L'équipe de Damien Chevallier approfondit l'analyse écosystémique des substrats, des poissons et des crustacés afin d'identifier la source de pollution et sa transmission au sein de la chaîne alimentaire. Ces travaux sont en cours, et devraient aboutir en début d'année 2024. « Un programme de conservation réussi, il nous faut la révélation de données qui alertent la population sur les dysfonctionnements des écosystèmes marins et qui permettent de cibler des actions précises. On parle de risque pour la tortue, mais aussi pour la santé humaine », conclut-il.

(1) J. Durier et al., Endanger. Species Res., 48, 31, 2022.
(2) F. Siegwalt et al., Biol. Conserv., 251, 108769, 2022.

112 - La Recherche | N°576

VII. Perspectives

VII.1 Synthèse des connaissances empiriques des zones fonctionnelles halieutiques à préserver

Comme évoqué précédemment, la connaissance empirique des marins-pêcheurs pourrait mener à un grand nombre d'avancées, aussi bien en termes de gestion que de recherche, notamment si l'on souhaite comprendre et traiter au mieux la thématique des captures accidentelles et accompagner durablement la filière. Les professionnels détiennent un immense savoir sur le milieu marin, sur le fonctionnement des espèces, de leur milieu et de leur variabilité intra- et inter-saisonnière. L'approche collaborative mise en place lors du projet TOPASE, la confiance accordée par les marins-pêcheurs dans ce cadre, ainsi que la diffusion de leur savoir à l'équipe, ont permis de survoler ou d'entrevoir l'état et l'ampleur de cette connaissance disponible. Mais ce projet a surtout mis en évidence l'impérieuse nécessité à capitaliser ces connaissances comme moyen le plus pertinent de progresser sur la gestion pérenne des ressources halieutiques. Aussi, la prise en compte de cette connaissance dans les projets et la création de projets visant en particulier à l'extraire et la répertorier sont des enjeux cruciaux prioritaires. Au vu du vieillissement des pêcheurs et du non-renouvellement des effectifs par les jeunes générations, le déploiement d'un tel projet semble d'autant plus urgent avant l'effacement de cette connaissance par le temps.

VII.2 Poursuite immédiate des expérimentations

Le retard dans la mise en œuvre du projet TOPASE n'a pas permis de réaliser dans les temps impartis l'ensemble des objectifs initialement fixés sur les tests VDDs en Guadeloupe et en Martinique. Afin de poursuivre et enrichir la dynamique impulsée sur le long terme avec les professionnels de la pêche, il est donc crucial que démarre le plus tôt possible un second projet qui puisse assurer la continuité du projet TOPASE au travers d'expérimentations simultanées sur les deux îles.

Le matériel et les partenariats étant d'ores et déjà sensibilisés à la problématique et prêts, ce second projet pourrait bénéficier de l'ensemble du retour d'expérience de TOPASE, afin d'optimiser la réalisation de tests et de permettre, voire privilégier de nouveaux angles d'approche tels que :

- Un focus sur l'impact des paramètres environnementaux (turbidité, température, types d'habitat, etc.) ;
- L'évaluation de la réceptivité des tortues aux dispositifs (LEDs, sons naturels) ;
- Un focus sur l'impact des dispositifs sur la prédation ;
- Expérimenter plusieurs modes d'éclairage, notamment avec les différentes modalités offertes par les PISCES par exemple (clignotement, intensité lumineuse, couleur, etc.) ;
- Couvrir l'ensemble des métiers de pêche au filet ;
- Élargir les tests aux élasmobranches et à leurs spécificités sensorielles.

VII.3 Évaluation de l'effet des dispositifs visuels sur le comportement des tortues marines (tortues vertes et tortues imbriquées)

Le développement de dispositif de réduction des captures accidentelles (BRT) peut être guidé par la compréhension de la façon dont les animaux perçoivent et répondent aux signaux sensoriels (Piniak *et al.*, 2018). L'évaluation de l'effet des VDDs sur le comportement des tortues est une donnée particulièrement intéressante, mais peu documentée à l'échelle internationale. Les embarquements déjà réalisés ont permis d'acquérir des données quantitatives mais non qualitatives. Ce second type de données pourrait être acquis notamment via la prise d'image sous-marine à travers du dispositif de flottaison de camera développés lors du projet TOPASE. Un protocole dédié est déjà prêt à être mis en place dans une logique de poursuite de projet (cf. DEP TOPASE). Ce protocole sera réalisé hors secteur de pêche habituel, dans une zone où la géomorphologie du milieu favorise le contrôle de l'expérimentation. Les Anses d'Arlet (Martinique), composées de 5 baies (Anse noire, Anse Dufour, Grande Anse, Anse du Bourg-Chaudière, Petite Anse) sont un lieu privilégié pour les tortues vertes, tout comme le sont les baies Le Prêcheur et Le Diamant pour les tortues imbriquées. Le nombre important de tortues vertes garantit le succès sur ce type d'expérience, car il permettra d'observer la réaction de plusieurs individus en même temps, et évitera ainsi de devoir renouveler les expériences faute d'un nombre insuffisant de tortues observées. Dans ce contexte, les Anse Noire et Anse Dufour semblent les plus appropriées pour ces tests pour les tortues vertes, tandis que les Anses du Prêcheur et du Diamant semblent les plus appropriées pour les tortues imbriquées. Néanmoins, un troisième site (non identifié) pourra être sélectionné dans le cas où nous serions dans l'impossibilité de réaliser les tests sur le Prêcheur ou le Diamant. Les tests seront réalisés dans la mesure du possible durant la période du Carême, durant laquelle la turbidité est faible. Ces tests se déroulent en quatre phases, (cf. DEP TOPASE).

VII.4 D'autres méthodes de mitigation à évaluer et envisager, proposées par les socioprofessionnels de la pêche

Au-delà de tests visuels et acoustiques, d'autres solutions ont été évoquées par les marins-pêcheurs et au sein de structures telles que le CRPMEM-IG :

- Diminution des profils verticaux des filets à lambis et à langoustes ;
- Suppression des flotteurs sur les trémails ;
- Limitation d'un nombre de trémails et de leur longueur maximale ;
- Modulation temporelle (hors période de concentration des individus sur la bande côtière) ;
- Modulation spatiale par la création de zone de "jachère" ;
- Accompagner la transition vers le pescatourisme ;
- Cibler de nouvelles ressources benthiques, telles que les crustacés de grandes profondeurs.
- Créer du lien avec les centres de soin en développant une réglementation autorisant les

pêcheurs à apporter les tortues vers ces mêmes centres ce qui permettrait aussi de mieux comprendre l'impact de décompression des tortues marines.

VII.5 Valorisation d'une pêche locale durable

Le projet TOPASE constitue un projet expérimental novateur sous plusieurs aspects :

- Gestion intégrée des pêcheries ;
- Implication positive des professionnels dans la préservation des espèces et dans les activités de recherche ;
- Instauration d'une réelle relation de confiance et consolidation d'un partenariat sérieux et durable avec les marins-pêcheurs ;
- Mise en place d'un front commun entre marins-pêcheurs, communauté scientifique et institutions sur les problématiques liées à la biodiversité marine.

À ce titre, plutôt que d'envisager le *bycatch* comme une problématique, le projet TOPASE, *via* l'ensemble de ces travaux menés avec les marins-pêcheurs, prône la reconsidération du *bycatch* comme opportunité de valorisation des efforts des professionnels engagés de la filière artisanale.

Par ailleurs, des outils de communication, tels que la création d'un label, la valorisation des professionnels volontaires ainsi que l'ancrage local de ce type de projet permettraient de faire des Antilles françaises des territoires pilotes en termes de gestion de la problématique des captures accidentelles.

Si les stratégies de conservation par la contrainte législative, la surveillance et l'interdiction sont coûteuses, difficiles à mettre en place et se révèlent inefficaces, à plus forte raison dans des territoires d'outre-mer qui possèdent des contextes historiques et socioculturels complexes, l'approche collaborative dans la science des pêches déployé par le projet TOPASE met, elle, en avant le caractère commun des problématiques liés à la biodiversité marine, tant pour les marins pêcheurs que pour les organismes de préservation de l'environnement. Ce front commun est un modèle que l'ensemble des parties du projet souhaite pérenne dans le temps et exportable à d'autres territoires. Néanmoins, les turn-over importants dans les organismes de gestion et de recherche présentent une menace à la pérennité de cette collaboration. Un ancrage local des personnes et des projets semble alors indispensable au maintien d'un niveau de confiance et de transparence permettant l'aboutissement des objectifs et ambitions sur le long terme.

VIII. Bibliographie

- Baudouin, M., De Thoisy, B., Chambault, P., Berzins, R., Entraygues, M., Kelle L., Turny, A., Le Maho, Y., Chevallier, D., (2015). Identification of key marine areas for conservation based on satellite tracking of post-nesting migrating green turtles (*Chelonia mydas*). *Biological Conservation* 184: 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.12.021>
- Bernard, M.F., (2015). Programme d'actions opérationnelles pêche professionnelle et tortues marines. CRPMEM-IG. 65 p.
- Bielli, A., Alfaro-Shigueto, J., Doherty, P.D., Godley, B.J., Ortiz, C., Pasarab, A., Wang, J.H., Mangel, J.C., (2020). An illuminating idea to reduce bycatch in the Peruvian small-scale gillnet fishery. *Biological Conservation*, 241. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108277>
- Blanchet, G., Gobert, B., Guérédrat, J. (Eds.), (2002). *La pêche aux Antilles (Martinique et Guadeloupe)*. Paris : IRD Éditions. ISBN 2-7099-1501-4
<http://books.openedition.org/irdeditions/8189>
- Bouchon, C., Portillo, P., Louis, P., Mazeas, F., Bouchon-Navaro, Y., (2008). Évolution récente des récifs coralliens des îles de la Guadeloupe et de Saint-Barthélemy
<https://core.ac.uk/download/pdf/33521219.pdf>
- Bourjea, J., (2014). Structure et connectivité de la mégafaune marine à l'échelle d'une région océanique: enjeux pour la gestion durable des tortues vertes dans l'océan Indien occidental
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00244/35505/>
- Brill, R., (2022). Sea Turtle and Pelagic Fish Sensory Biology: Developing Techniques to Reduce Sea Turtle Bycatch in Longline Fisheries. <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/3508>
- Chabrolle, A., (2014). Analyse des données relatives à l'origine des blessures, maladies mortalité et détresses des tortues marines sur l'archipel de la Guadeloupe : années 2004-2014. ONCFS 14 p. <http://cheloniens.online.fr/Inventaire/lmg92550.pdf>
- Chambault P., de Thoisy B., Huguin M., et al. Connecting paths between juvenile and adult habitats in the Atlantic green turtle using genetics and satellite tracking. *Ecol Evol.* 2018;8:12790–12802. <https://doi.org/10.1002/ece3.4708>
- Chambault, P., Pinaud, D., Vantrepotte, V., Kelle, L., Entraygues, M., Guinet, C., Berzins, R., Bilo, K., de Thoisy, B., Le Maho, Y., Chevallier, D., (2015). Dispersal and diving adjustments of green turtles in response to dynamic environmental conditions during post-nesting migration

- Charrier I, Jeantet L, Maucourt L, Régis S, Lecerf N, Benhalilou A, Chevallier D (2022) Première preuve de vocalisations sous-marines chez les tortues vertes *Chelonia mydas*. *Espèces Endang Rés* 48 : 31-41. <https://doi.org/10.3354/esr01185>
- Chevalier, J., (2006). Plan de restauration des tortues marines des Antilles françaises (Document de travail). Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
- Chevalier, J., Lartigues, A., (2001). Tortues marines des Antilles. Étude bibliographique. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, CNERA Faune d’Outre-Mer
- Claro, F., Doin, M., Nalovic, M.A., Gambaiani, D., Bedel, S., Forin-Wiart, M.A., Poisson, F., (2016). Interactions entre pêcheries et tortues marines en France métropolitaine et d’Outre-mer. Rapport Patrinat 2016-117. MNHN-SPN, 189 p.
http://spn.mnhn.fr/spn_rapports/archivage_rapports/2017/Patrinat%202016%20-%2020117%20-%20RapportGTMF_Interaction_pecheries_tortues_marines.pdf
- Claro, F., Bardonnat, C., (2011). Les tortues marines et la pollution lumineuse sur le territoire français. Rapport GTMF-SPN 2. MNHN-SPN, Paris, 40p.
https://gtmf.mnhn.fr/wp-content/uploads/sites/13/2015/08/Tortues_PollLum_GTMF2011.pdf
- Claro, F., Bedel, S., Forin-Wiart, M.A., (2010). Interactions entre pêcheries et tortues marines en France métropolitaine et d’Outre-mer. Rapport SPN 2010/13. MHNHN-SPN, Paris
- Claro, F., Lazier, C., (1986). Les tortues marines aux Antilles françaises : I. Répartition géographique. *Bulletin de la Société herpétologique de France*, 38, pp. 13-19
- Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins des Iles de Guadeloupe. La pêche des îles de Guadeloupe - Site du Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins des Iles de Guadeloupe [en ligne]. Disponible sur <http://guadeloupe-peches.org/> (consulté le 03/09/2023)
- Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins des Iles de Guadeloupe. Présentation du programme d’actions opérationnelles « pêche professionnelle et tortues marines en Guadeloupe » réalisée dans le cadre de l’atelier A1 « Réduction des captures accidentelles de tortues marines » du GTMF [en ligne]. Disponible sur : http://gtmf.mnhn.fr/wpcontent/uploads/sites/13/2016/11/A1_BERNARD_AtelierFormation_GuadeloupeCRPMEM.pdf (consulté le 10/08/2023)
- Darquea, J.J., Ortiz-Alvarez, C., Córdova-Zavaleta, F., Medina, R., Bielli, A., Alfaro-Shigueto, J. et Mangel, J.C., (2020). Trialing net illumination as a bycatch mitigation measure for sea turtles in a small-scale gillnet fishery in Ecuador. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 48(3): 446-455. DOI: 10.3856/vol48-issue3-fulltext-2428

- Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt, (2022). Ciguatera : les poissons dangereux à la consommation
<https://daaf.guadeloupe.agriculture.gouv.fr/ciguatera-les-poissons-dangereux-a-la-consommation-a5.html>
- Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, (2020). Plan national d'action en faveur des tortues marines des Antilles françaises 2020-2029
https://www.tortues-marines-antilles.org/files/ugd/891b35_e436202271914d63b44484830cb30975.pdf
- Direction de la Mer de la Guadeloupe, (2020). Monographie maritime des îles de Guadeloupe, Saint-Martin et Saint-Barthélemy
- Direction de la Mer de la Guadeloupe, (2019). Professionnels de la mer : réglementation européenne et réglementation régionale
<https://www.dm.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/reglementation-europeenne-r77.html>
- Direction de la Mer de la Martinique, (2020). Monographie maritime de la Martinique 2019-2020.
- Delcroix, E., (2003). Etude des captures accidentelles de tortues marines par la pêche maritime dans les eaux de l'archipel guadeloupéen. Rapport de fin d'études (Maîtrise des Sciences et Techniques Aménagement et Environnement, Metz)
- Delcroix, E., (2002). Identification des menaces sur les sites de ponte des tortues marines aux Antilles françaises et mise en place d'une stratégie pour la protection des habitats. Exemple sur l'île de Marie Galante. Rapport AEVA du stage de Maîtrise des Sciences et Techniques Aménagement – Environnement, Metz, 47p. + Annexes
- Dow, W., Eckert, K., Palmer, M., Kramer, P., (2007). An Atlas of Sea Turtle Nesting Habitat and for the Wider Caribbean Region. The Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network and The Nature Conservancy Network Technical Report No. 6
- Durand Françoise (1996). Hydrodynamique sédimentaire sur le plateau insulaire de la Martinique. PhD Thesis, Université Bordeaux 1. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00105/21587/>
- Food and Agriculture Organization, (2010). Guidelines to reduce sea turtles mortality in fishing operations. 128p.
<https://www.fao.org/publications/card/fr/c/525d1262-f0ae-5270-bd6e-ac4ab03bbaf9/>
- Flora Siegwalt, Lorène Jeantet, Pierre Lelong, Jordan Martin, Marc Girondot, et al.. Food selection and habitat use patterns of immature green turtles (*Chelonia mydas*) on Caribbean seagrass beds dominated by the alien species *Halophila stipulacea*. *Global Ecology and Conservation*, 2022, pp.e02169. [ff10.1016/j.gecco.2022.e02169](https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02169). [ffhal-03681187f](https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02169).

- Fretey, J., Triplet, P., (2020). Sites Ramsar et tortues marines - Un état des lieux. Ministère de la Transition Écologique
https://www.tortues-marines-antilles.org/files/ugd/891b35_761f1327190e442a828c72ae55141874.pdf
- Gambaiani, D., (2017). Projet d'atténuation des interactions négatives entre les espèces marines menacées et les activités de pêche : Pêcheries au filet maillant dans la région camarguaise. MoU ACCOBAMS No.02/2016, 63 p.
- Géoconfluences. (2017). Zone économique exclusive (ZEE)
<http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/zone-economique-exclusive-zee>
- Girault, C., (2022). Guadeloupe. Encyclopædia Universalis.
<https://www.universalis.fr/encyclopedie/guadeloupe/>
- Guyader, O., Le Grand C., Duro M., Jacob C., (2022). Diagnostic socio-économique des entreprises de pêche professionnelle guadeloupéennes. Rapport Direction de la Mer 21_PREF971_092, 137 pages + annexes fiches
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00820/93210/99840.pdf>
- Horodysky, A. Z., Brill, R. W., Warrant, E. J., Musick, J. A., & Latour, R. J. (2010). Comparative visual function in four piscivorous fishes inhabiting Chesapeake Bay. The Journal of experimental biology, 213(Pt 10), 1751–1761. <https://doi.org/10.1242/jeb.038117>
- Ifremer, Système d'Informations Halieutiques. (2022). Quartier maritime Pointe-à-Pitre. 2020. Activité des navires de pêche
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00745/85706/>
- INSEE, (2019). Recensement de la population en Guadeloupe : 384 239 habitants au 1er janvier 2019.
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/6012504>
- Leighton, Patrick A, Julia A Horrocks, Barry H Krueger, Jennifer A Beggs, et Donald L Kramer. « Predicting Species Interactions from Edge Responses: Mongoose Predation on Hawksbill Sea Turtle Nests in Fragmented Beach Habitat ». Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 275, no 1650 (7 novembre 2008): 2465-72
<https://doi.org/10.1098/rspb.2008.0667>
- Leeney, Ruth, H., et Peggy Poncelet. (2013) Using fishers' ecological knowledge to assess the status and cultural importance of sawfish in Guinea-Bissau. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems. DOI: 10.1002/aqc.2419
- Leighton, Patrick A., Julia A. Horrocks, et Donald L. Kramer. « How Depth Alters Detection and Capture of Buried Prey: Exploitation of Sea Turtle Eggs by Mongooses ». Behavior al Ecology 20 , no6 (2009) :1299-1306

- Louis-Jean, L., (2015). Étude de la pêche artisanale côtière aux filets de fond aux Antilles françaises afin de réduire les captures accidentelles de tortues marines et obtenir une activité plus durable (Thèse de doctorat). École Pratique des Hautes Études, France
- Louis-Jean, L. (2006). La conservation de la tortue marine face au secteur clé de la pêche maritime à la Martinique : La place de la tortue marine dans la société martiniquaise [Mémoire de Master, Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, France]
- Lucchetti, A., Bargione, G., Petetta, A., Vasapollo, C. et Virgili, M. (2019). Reducing Sea Turtle Bycatch in the Mediterranean Mixed Demersal Fisheries. *Frontiers in Marine Science*. 6(387). doi: 10.3389/fmars.2019.00387
- Magnin, H., (2018). Le Parc national de la Guadeloupe : un territoire insulaire unique dédié à la protection de la biodiversité. Études caribéennes
<https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.13187>
- Nivière, M., Chambault, P., Pérez, T., Etienne, D., Bonola, M., Martin, J., Barnérias, C., Védie, F., Mailles, J., Dumont-Dayot, É., Gresser, J., Hiélard, G., Régis, S., Lecerf, N., Thieulle, L., Duru, M., Lefebvre, F., Milet, G., Guillemot, B., Bildan, B., de Montgolfier, B., Benhalilou, A., Murgale, C., Maillet, T., Queneherve, P., Woignier, T., Safi, M., Le Maho, Y., Petit, O., Chevallier, D., (2018). Identification of marine key areas across the Caribbean to ensure the conservation of the critically Endangered hawksbill turtle. *Biological Conservation* 223, 170– 180.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.05.002>
- Observatoire de l'Eau - Martinique. Zones d'interdiction de pêche en Martinique - Site de l'Observatoire de l'Eau de Martinique [en ligne]. Disponible sur <https://www.observatoire-eau-martinique.fr/mer-et-littoral/usages-et-pressions/peche-en-mer/les-zones-d-interdiction-de-peche> (consulté le 13/08/2023)
- Ortiz, N., Mangel, J.C., Wang, J., Alfaro-Shigueto, J., Pingo, S., Jimenez, A., Suarez, T., Swimmer, Y., Carvalho, F. et Godley, B.J., (2016). *Marine Ecology Progress Series*, 554: 251-259. doi: 10.3354/meps11610
- Pascal, N., Le Port, G., Allenbach, M., (2013). Valeur économique des services écosystémiques (récifs, herbiers, mangroves) de Guadeloupe : valeurs d'usages direct et indirects. Rapport final. IFRECOR. <http://ifrecor-doc.fr/items/show/1659>
- Pinchon, R., (1954). Tortues antillaises. *Naturalia*. Janv. 1954. 32-36 p.
- Piniak, W.E.D, Wang J., Waddell E.E., Barkan J., S Fidler, Alessi S.C., Cerecedo Figueroa A., Isaac Lowry O.J., Swimmer Y., 2018. Low-frequency acoustic cues reduce sea turtle bycatch in gillnets. American Fisheries Society Annual Meeting, Atlantic City, NJ USA

- Roost T, Schies JA, Girondot M, Robin JP, Lelong P, Martin J, Siegwalt F, Jeantet L, Giraudeau M, Le Loch G, Bejarano M, Bonola M, Benhalilou A, Murgale C, Andreani L, Jacaria F, Campistron G, Lathière A, Martial F, Hielard G, Arqué A, Régis S, Lecerf N, Frouin C, Lefebvre F, Aubert N, Flora F, Pimentel E, Lafolle R, Thobor F, Arthus M, Etienne D, Lecerf N, Allenou JP, Desigaux F, Larcher E, Larcher C, Curto AL, Befort J, Maceno-Panevel M, Lepori M, Chevallier P, Chevallier T, Meslier S, Landreau A, Hibold C, Le Maho Y, Chevallier D. 2022. Fibropapillomatosis Prevalence and Distribution in Immature Green Turtles (*Chelonia mydas*) in Martinique Island (Lesser Antilles). *Ecohealth*. 2022 doi: 10.1007/s10393-022- 01601-y.
- Shaun D. Cain, Larry C. Boles, John H. Wang, Kenneth J. Lohmann, Orientation magnétique et navigation chez les tortues marines, les homards et les mollusques : concepts et énigmes, *biologie intégrative et comparée* , volume 45, numéro 3, juin 2005 , pages 539 à 546, <https://doi.org/10.1093/icb/45.3.539>
- Siegwalt Flora, Benhamou Simon, Girondot Marc, Jeantet Lorène, Martin Jordan, Bonola Marc, Lelong Pierre, Grand Clément, Chambault Philippine, Benhalilou Abdelwahab, Murgale Céline, Maillet Thomas, Andreani Lucas, Campistron Guilhem, Jacaria François, Hielard Gaëlle, Arqué Alexandre, Etienne Denis, Gresser Julie, Régis Sidney, Lecerf Nicolas, Frouin Cédric, Lefebvre Fabien, Aubert Nathalie, Védie Fabien, Barnerias Cyrille, Thieulle Laurent, Guimera Christelle, Bouaziz Myriam, Pinson Adrien, Flora Frédéric, George Francis, Eggenpieler Joffrey, Woignier Thierry, Allenou Jean-Pierre, Louis-Jean Laurent, Chanteur Bénédicte, Béranger Christelle, Crillon Jessica, Brador Aude, Hibold Caroline, Le Maho Yvon, Robin Jean Patrice, Chevallier Damien (2020). High fidelity of sea turtles to their foraging grounds revealed by satellite tracking and capture-mark-recapture: New insights for the establishment of key marine conservation areas. *Biological Conservation*, 250, 108742 (8p.). Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108742>
- Valérie Angeon et Pascal Saffache, « Les petites économies insulaires et le développement durable : des réalités locales résilientes ? », *Études caribéennes* [En ligne], 11 | Décembre 2008, mis en ligne le 15 décembre 2008, consulté le 27 novembre 2023. URL : <http://journals.openedition.org/etudescaribeennes/3443> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.3443>
- Virgili, M., Vasapollo, C., Lucchetti, A. (2018). Can ultraviolet illumination reduce sea turtle bycatch in Mediterranean set net fisheries? *Fisheries Research* 199 (2018): 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.11.012>
- Wallace, B. P., Lewison, R. L., McDonald, S. L., McDonald, R. K., Kot, C. Y., Kelez, S., Bjorkland, R. K., Finkbeiner, E. M., Helmbrecht, S., & Crowder, L. B., (2010). Global patterns of marine turtle bycatch. *Conservation Letters*, 3(3), 131–142.
- Wang, J., Barkan, J., Fislser, S., Godinez-Reyes, C. et Swimmer, Y., (2013). Developing ultraviolet illumination of gillnets as a method to reduce sea turtle bycatch. *Biology Letters* 9: 20130383. <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2013.0383>

Wang, J. H., Fidler, S., & Swimmer, Y., (2010). Developing visual deterrents to reduce sea turtle bycatch in gill net fisheries. *Marine Ecology Progress Series*, 408, 241-250

Weiss Jérôme, Duchêne Julie, Le Blond Samuel, Guyader Olivier, Demanèche Sébastien, Berthou Patrick, Le Roy Emilie, Leblond Emilie 2020. Synthèse des pêcheries de Guadeloupe 2018. Ifremer-sih-2020.01, 19 p.

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00492/60343/63772.pdf>

IX. ANNEXES

Annexe I : Les espèces dangereuses à la consommation liées au risque de ciguatera (DAAF, 2020)



ARS
Agences de Santé
Guadeloupe
Saint-Martin
Saint-Barthélemy

CIGUATERA

Poissons dangereux à la consommation

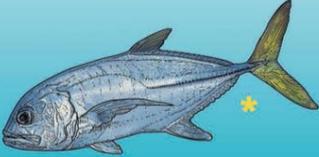


PREFET DE LA
REGION
GUADELOUPE

- ★ Pêches et ventes interdites en tous lieux et en tous temps.
- ✴ Pêches et ventes interdites au nord du 16,5° parallèle (cf. carte).
- ✳ Pêches et ventes interdites, quel que soit le lieu de pêche, si le poids dépasse 1 kg.

Poissons interdits à la pêche et à la vente

(Arrêté préfectoral n°2002-1249)



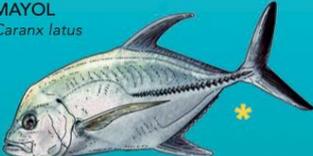
**CARANGUE GROS-YEUX
MAYOL**
Caranx latus



CARANGUE JAUNE
Caranx bartholomaei



**BARRACUDA
BÉCUNE**
Sphyraena barracuda



CARANGUE NOIRE
Caranx lugubris



GRANDE SÉRIOLE



**SÉRIOLE LIMON
BABIANE**
Seriola rivoliana



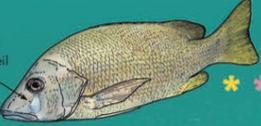
**VIEILLE À CARREAUX
CAPITAINE ZAILLES JAUNES
CAPITAINE ROUGE**
Mycteroperca venenosa



CARANGUE FRANCHE



**VIEILLE VARECH
VIEILLE DE RIVIÈRE**
Alphestes afer



**PAGRE DENTS DE CHIEN
ZIÉ PLEURÉ - PAGRE FINE**
Lutjanus jocu



**VIEILLE MORUE
JACOUENDA - MABOUTE**
Mycteroperca tigris



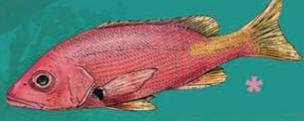
VIEILLE BLANCHE
Epinephelus morio



MURÈNE



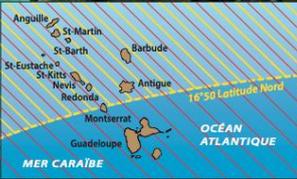
**PAGRE JAUNE
MAÎTRE D'ÉCOLE**
Lutjanus apodus



**VIVANEAU OREILLES NOIRES
BOUCAN-NÈG**
Lutjanus buccanella



CONGRE VERT
Gymnothorax funebris



ANGUILLE
St-Martin
St-Barth
St-Eustache
St-Kitts
Nevis
Redouville
Antigua
Barbude
Montserrat
Guadeloupe
MÉR CARAÏBE
Océan Atlantique
16,5° Latitude Nord

CIGUATERA : MANIFESTATIONS DE L'INTOXICATION

Le plus souvent les signes apparaissent entre 1 à 4 heures après le repas, plus rarement au-delà de 24 heures.

- Débute souvent par des signes digestifs: douleurs abdominales, nausées, vomissements et diarrhées.
- Les signes cardiovasculaires traduisent la gravité de l'intoxication: bradycardie, hypotension artérielle.

D'autres signes peuvent apparaître:

- Neurologiques: troubles de la coordination et de l'équilibre, hallucinations, céphalées, vertiges, engourdissements, fourmillements surtout au niveau des extrémités et du visage. Sensations de brûlure ou de décharges électriques au contact d'objets froids.
- Cutanés: démangeaisons notamment de la paume des mains et de la plante des pieds.
- Et aussi: douleurs musculaires et articulaires, fièvre.

Si vous avez un de ces symptômes consultez un médecin et conservez les restes alimentaires au réfrigérateur.

DAAF : www.dAAF971.agriculture.gouv.fr
ARS : www.ars.guadeloupe.sante.fr

Annexe II : Guide d'entretien semi-directif des marins-pêcheurs dans le cadre du projet TOPASE (Équipe TOPASE, CNRS)

GUIDE D'ENTRETIEN PECHEURS TOPASE

Détails de l'entretien

Enquêteur : _____ Date : _____ Heure : _____ Durée : _____

Lieu : _____

Point de débarquement : _____ Lieu de vente : _____ Autre : _____

Personne rencontrée : Nom : _____ Prénom : _____ Age : _____

Armateur Capitaine Matelot

Si matelot/capitaine, pour quel armateur travaille-t-il ? _____

Autres personnes présentes ? : _____

Utilises-tu un smartphone ? OUI NON

Utilises-tu WhatsApp régulièrement ? OUI NON

Contacts : Tel : _____ Mail : _____@_____

Utilises-tu un autre réseau social ? _____

Profil du pêcheur

- Depuis combien de temps travailles-tu dans la pêche ?
 - Depuis quand es-tu officiellement enrôlé ?
 - Et pour ce métier de pêche en particulier ?
- *Depuis combien de temps es-tu sur le territoire ?*
- Depuis combien de temps es-tu capitaine ?
 - Et sur ce navire en particulier ?
- As-tu travaillé sur un autre bateau avant ? OUI NON
 - Lequel ?
 - De qui ?
- Embarques-tu sur d'autres navires ? OUI NON
 - Avec d'autres capitaines ? OUI NON
- As-tu d'autres métiers ? OUI NON
 - Si oui, estimes-tu que la pêche soit ton métier principal ?

Expression libre :

GUIDE D'ENTRETIEN PECHEURS TOPASE

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Métier & pratiques de pêche

Type de navire

Nom : _____ Immatriculation : _____
 Armateur : _____ Préciser s'il est embarqué ? : OUI NON
 Port d'attache : _____
 Lieu de débarquement ou canal de commercialisation : _____
Ex. grandes surfaces, restaurants, livraisons, etc.

Caractéristiques techniques :

| Longueur (m) | Puissance (kW) | Jauge | Matériaux/Constructeur | Personnel spécial ? | Année de construction |
|--------------|----------------|-------|------------------------|---------------------|-----------------------|
| | | | | | |

Activité

- Polyvalence : pratiques-tu d'autres métiers de pêche ? OUI NON
 - Si oui, lesquels ?
 - à quelle saison en particulier ?
- Estimes-tu que la pêche au filet soit ton métier de pêche principal ? OUI NON
- Saisonnalité de tes marées

| | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Nombre de marées | | | | | | | | | | | | |

- Pratiques-tu des marées sur plusieurs jours ? OUI NON
- Nombre d'hommes embarqués moyen :

- Engins de pêche :
 - Filet maillant à poissons
 - Filet maillant à langoustes

GUIDE D'ENTRETIEN PECHEURS TOPASE

Si oui, combien de temps ?

| Dispositifs personnels sur les engins | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Flotteurs (couleur) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| LEDs | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Autres | | | |

Composition des captures
(tonnage & prix de vente)

Espèces cibles

Accessoires

Rejets

Saisonnalité des espèces cibles (tonnage mensuel moyen)

| Espèces | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|---------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

GUIDE D'ENTRETIEN PECHEURS TOPASE

Zone de pêche *support carte marine au besoin*

- Est-ce qu'il y a des endroits où tu ne peux pas aller pêcher ?
 - pourquoi ?
 - Chlordécone : OUI NON
 - Vase : OUI NON
 - Réserve : OUI NON
 - Végétation : OUI NON
 - Grands vertébrés : OUI NON
 - Autre :

- Jusqu'à quelle profondeur pêches-tu ?
 - et à quelle distance à la côte ?

- Est-ce qu'il y a des endroits où tu vas plus souvent pêcher ?

- Est-ce-que tu pourrais m'indiquer sur la carte où tu pêches en général ?

- Est-ce-que tu retournes dans les mêmes zones d'une année à l'autre ?

- Comment choisis-tu où tu pars pêcher ?
 - où poses-tu tes filets ?
 - Par habitude : OUI NON
 - En fonction de l'espèce recherchée : OUI NON
 - En privilégiant certains habitats ; si oui lesquels :.....
 - En fonction de la lune : OUI NON
 - En fonction de la marée : OUI NON
 - Autre :

- Est-ce-que tu sais d'avance où tu vas mettre ton filet ou bien tu cherches longtemps avant de le mettre ?

- Est-ce-que tu fais plusieurs calées au même endroit si tu as une bonne prise ? OUI NON

- Est-ce que tu communique avec d'autres capitaines ? OUI NON

- Utilises-tu un GPS ? OUI NON
 - Est-ce que tu connais les positions GPS des zones où tu pêches ? OUI NON

- Selon toi, manque-t-il des repères sur la carte ?

GUIDE D'ENTRETIEN PECHEURS TOPASE

Difficultés / enjeux

- Quelles sont les espèces les plus faciles à pêcher ?
- Quelles sont les espèces les plus difficiles à pêcher ?
- Est-ce qu'il y a des espèces qui sont plus difficiles à pêcher qu'avant ?
- Quelles sont tes difficultés dans la pêche ?
- Est-ce que tu ressens des changements depuis que tu as commencé à pêcher ? OUI NON
 - Quels genres de changements ?
- Quels problèmes/difficultés vois-tu à l'avenir ?
- Comment penses-tu que l'état de la ressource va évoluer ?
- Quels sont tes principales charges (carburant, matériel, glace,...) ?
 - As-tu évalué leur coût annuel ?
- Combien de temps réussis-tu à garder tes filets ? OUI NON
 - Dois-tu les réparer souvent ?
 - Combien de fois par an ?
 - Fais-tu appel à quelqu'un ou le fais-tu toi-même ?

Captures accidentelles

- Qu'est-ce qui détruit tes filets ?
 - As-tu des problèmes avec
 - les filets des autres bateaux : OUI NON
 - les raies : OUI NON
 - les requins : OUI NON
 - les dauphins : OUI NON
 - les tortues : OUI NON
 - autres :
- Quels sont les impacts sur ta pêche : *Estimez avec lui ce qui lui semble le plus impactant*
 - la dégradation de tes filets ? OUI NON
 - une perte de temps ? OUI NON
 - autre :
- Cela prend combien de temps de libérer :
 - une tortue :
 - une raie :
 - un dauphin
 - un requin :
 - autres :
 - Il y en a souvent ? OUI NON
 - Quelle espèce est la plus souvent prise :

GUIDE D'ENTRETIEN PECHEURS TOPASE

- Peux-tu évaluer le nombre annuel en précisant si possible l'espèce ?
 - une tortue :
 - une raie :
 - un dauphin
 - un requin :
 - autres :

- Quel est le pourcentage de mortalité de ces individus capturés ?
 - une tortue :
 - une raie :
 - un dauphin
 - un requin :
 - autres :

- Que fais-tu de l'individu capturé ?

- Est-ce que tu évites de pêcher à certains endroits pour cette raison-là ? OUI NON

- Est-ce que la déclaration des captures accidentelles t'inquiète ? OUI NON
 - Si oui, pourquoi ?

- Accepterais-tu de déclarer au CNRS tes captures accidentelles, tout en gardant l'anonymat (garantie du CNRS)
 - Si oui, à quelle condition ?

- Serais-tu prêt à participer à une formation sur le traitement d'une capture accidentelle (délivrance d'une autorisation préfectorale pour la manipulation des tortues marines et dauphins) ? OUI NON
 - Si oui, souhaites-tu que le CNRS se charge de faire une demande préfectorale te donnant autorisation de manipuler les tortues marines et autres espèces prises dans tes filets ?
 - Si non, pourquoi ?

- Zonages : Y a-t-il des zones où tu rencontres plus fréquemment ces espèces ? OUI NON
 - As-tu un exemple de lieu où tu as eu une interaction récente avec une tortue ou un requin afin que nous puissions repérer des zones pour faire nos tests ?

- Solutions à proposer :
 - Penses-tu qu'il est possible d'éviter ces captures ? OUI NON
 - Comment ?
 - Mets-tu déjà en place des dispositifs de réduction des captures accidentelles de tortues marines (même sur d'autres engins de pêche, ex. nasse) ? OUI NON
 - Si oui, lesquels :

Essayer de voir s'ils savent que ces espèces sont protégées, s'ils connaissent la réglementation et les pratiques de réanimation. Avis sur la réglementation pêche professionnelle et/ou sur son évolution ?

- Pêche à la tortue :
 - Avant l'interdiction de pêche, pratiquais-tu la pêche à la tortue ? OUI NON
 - Si oui, avec quel engin ?
 - ses caractéristiques ?
 - Quelles zones de pêche par espèce ciblée ?
 - Utilisais-tu des dispositifs attractifs ?

GUIDE D'ENTRETIEN PECHEURS TOPASE

- Le tonnage des captures estimé
 - par an ?
 - par espèce ? *évaluer sur le pêcheur est capable d'identifier les différentes espèces*

Projet TOPASE

- Tests de nouveaux dispositifs.
 - Serais-tu prêt à participer ? OUI NON
 - As-tu déjà des idées de matériel/techniques que tu aimerais commander et tester afin de diminuer le risque de captures accidentelles ? OUI NON
 - Si oui, lesquels ?

Proposer quelques exemples de solutions alternatives à tester et ne pas oublier de mentionner une compensation financière.

- D'autres idées ? Avis ? Conseils/recommandations ?
- Est-ce que tu déconseilles une période/un lieu précis pour effectuer ces tests vis-à-vis de la présence de sargasses ?
- Penses-tu que je pourrais embarquer avec toi pour découvrir ton métier et les techniques que tu utilises ?

Annexe III : Compte-rendu du comité technique du projet TOPASE du
12/01/2021 (Équipe TOPASE, CNRS)



PROJET TOPASE
COMPTE-RENDU DU COMITE TECHNIQUE N°1

Date : 12/01/2021

Lieu : Station IFREMER, Le Robert (Martinique) / Lien visio-conférence

Liste des présents

CNRS

Damien CHEVALLIER, Coordinateur scientifique TOPASE (Martinique)

Myriam BOUAZIZ, Cheffe de projet TOPASE (Martinique)

Valentine ANDRÉ, Chargée de mission TOPASE (Guadeloupe)

Mathilde BÜCHLER, Chargée d'affaires – Service Partenariat et Valorisation (Délégation Alsace) (*visio*)

IFREMER

Jérôme BAUDRIER, Ingénieur halieute – Unité Biodiversité et Environnement (Martinique)

Yves LE GALL, Acousticien - Chef du service Acoustique Sous-marin et Traitement de l'Information (Brest) (*visio*)

Éric MENUT, Ingénieur électronicien - Service Ingénierie et Instrumentation Marine (Brest) (*visio*)

PNG

Didier PUJO, Adjoint au Chef du Pôle Marin (*visio*)

Noémie LÉGER, Garde-monitrice (*visio*)

Sophie BÉDEL, Responsable du Département « Patrimoines et appui aux territoires » et du Service « Patrimoines naturel, paysager et culturel » (*visio*)

Excusés

Emmanuel THOUARD, Délégué IFREMER Antilles

Xavier DELLOUE, Chef du Pôle Marin au PNG



Déroulé des échanges

Des problèmes de connexion avec Renater interviennent. J. BAUDRIER et D. CHEVALLIER évoquent les problèmes de connexion récurrents avec Renater et Visio Web pour les visio-conférences avec les services de l'Etat.

→ Choisir un autre système de visio-conférence qui convient à tous les partenaires pour le prochain Comité Technique.

Une présentation PowerPoint est projetée à tous les participants par l'équipe de coordination TOPASE (document joint à ce compte-rendu).

1. RAPPEL DU CONTEXTE & DES OBJECTIFS

Pas d'interventions des partenaires lors du rappel du contexte et des objectifs du projet.

2. COORDINATION & SUIVI

Demande de l'équipe de coordination de désigner un interlocuteur unique pour chaque partenaire (pour l'IFREMER, un interlocuteur pour l'équipe de Martinique et un interlocuteur pour l'équipe de Brest).

Les partenaires désigneront un interlocuteur unique à l'issue du Comité Technique et communiqueront son nom à l'équipe de coordination.

Conventions d'accueil IFREMER & ONF

Ces conventions sont en cours de finalisation et mise en signature via M. BUCHLER.

Equipe de coordination du CNRS

L'équipe de coordination rappelle qu'un de ses rôles est notamment de centraliser les remontées de dépenses pour les prochaines demandes de paiement. Chaque partenaire est invité à développer un outil de suivi de son budget et à remonter régulièrement les dépenses à M. BOUAZIZ.

Comité de Pilotage

L'équipe de coordination va dans un premier temps se rapprocher de la DPMA et l'interlocuteur de chaque partenaire sera convié à ce premier Comité de Pilotage du projet.

Avis sur une demande de prolongation du projet

L'équipe de coordination propose une prolongation d'au moins deux mois du projet pour causes de retard au démarrage (signature de la convention) et du contexte sanitaire (2^e confinement). M. BOUAZIZ fait le rappel de certains critères limitants pour les demandes de prolongation :

- Frais de personnel prévus sur 27 mois
 - Les demandes de prolongation < 6 mois ne repassent pas par le CSN
 - Date limite imposée par le FEAMP : 30/06/2023
- ➔ Validation par Y. LE GALL, S. BEDEL, D. PUJO et J. BAUDRIER

2



M. BUCHLER attire l'attention sur la production d'avenants à la convention FEAMP à chaque demande de prolongation et donc préfère éviter de démultiplier les demandes de prolongation pour éviter de démultiplier les démarches administratives → **Il semble plus pertinent d'attendre l'évolution de la situation sanitaire au premier semestre 2021 pour émettre la demande de prolongation et ainsi évaluer si elle se cantonne à deux mois supplémentaires ou jusqu'à 6 mois au besoin.**

M. BUCHLER suggère également de ne pas baser uniquement la demande de prolongation sur le budget prévu de frais de personnel car il est possible que des remontées de dépenses doivent être entreprises au-delà de la date de fin de projet. M. BOUAZIZ rappelle que son contrat ainsi que celui de V. ANDRE sont dépendants des financements FEAMP et qu'en cas de prolongation au-delà des capacités budgétaires du projet pour leur salaire, les structures partenaires devront désigner d'autre personnel (sur des frais de fonctionnement internes) pour assurer la coordination du projet.

Publicité FEAMP obligatoire

M. BOUAZIZ rappelle les obligations de publicité et transmettra l'ensemble des logos aux partenaires pour leurs actions de communication : charte graphique « L'Europe s'engage en France », logo UE, logo Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et logo FranceAgriMer. M. BOUAZIZ précise qu'elle va demander à FranceAgriMer les déclinaisons régionales (Guadeloupe et Martinique) du logo « L'Europe s'engage » pour une meilleure appropriation du projet sur les territoires. M. BOUAZIZ propose également de réfléchir à la communication dédiée aux engins alternatifs, comme des autocollants, sachant qu'il n'y aura pas de travaux ni de grosses dépenses qui imposent une communication par panneau. M. BOUAZIZ propose de valider collégalement un encart de communication commun sur les sites Web respectifs de chaque partenaire.

Précisions pour les variations de postes à budget constant ou inférieur

M. BOUAZIZ rappelle le besoin de rédiger des demandes pour les variations de postes à budget constant ou inférieur. Plus tôt la demande est formulée, plus tôt il est facile d'engager les modifications. M. BOUAZIZ rappelle également le besoin de fournir une attestation d'impossibilité de mise en concurrence dans le cas de fournisseur unique à chaque demande de paiement. FranceAgriMer a confirmé auprès de M. BOUAZIZ cette procédure par téléphone en décembre dernier. M. BUCHLER préconise, de manière globale, de s'assurer de la validation par écrit de toutes les discussions opérées par téléphone avec l'autorité de gestion et d'attendre une confirmation par retour de mail.

Coûts simplifiés

FranceAgriMer a confirmé auprès de M. BOUAZIZ que, pour les coûts indirects, il n'est pas demandé de justificatifs comptables. M. BOUAZIZ attire l'attention sur le fait que ces coûts restent proportionnels aux frais de personnel (15%) et qu'en cas de désengagement d'une personne sur le projet, il faut en tenir compte.

Pour les frais de personnel, il est demandé notamment des justificatifs de temps dédiés TOPASE :

- Au CNRS : M. BOUAZIZ et V. ANDRE représentent du personnel 100% dédié donc elles doivent fournir leur contrat de travail. D. CHEVALLIER, dédié au projet à 60%, remplit de manière mensuelle une fiche temps via le logiciel Tempo (suivi de temps du personnel) pour justifier du temps passé sur le projet ;



- D. PUJO confirme que le PNG n'a pas de logiciel de gestion de temps spécifique. M. BUCHLER rappelle qu'au montage du projet, FranceAgriMer lui avait fourni un modèle type de fiche de temps → **M. BOUAZIZ va transmettre à l'équipe du PNG ce modèle de fiche de temps.**
- L'IFREMER a son propre logiciel de gestion de temps et le numéro analytique associé au projet TOPASE a déjà été créé en 2020 comme le confirme Y. LE GALL. Il lui semble très facile d'extraire les feuilles de temps avec les imputations de temps de travail dédiés à TOPASE.

J. BAUDRIER demande à Y. LE GALL et E. MENUT s'ils ont procédé à une demande de création d'EOTP (éléments d'Organigramme des Tâches du Projet). Y. LE GALL confirme que les demandes ont été créées bien en amont du début du projet. J. BAUDRIER propose que les mêmes soient utilisés localement en Martinique pour justifier du temps agent dédié à TOPASE. Au montage du projet, Y. LE GALL rappelle que le seul temps VSC de l'IFREMER Martinique dédié sera consacré aux expérimentations acoustiques.

Seuil du montant des prestations à procédure simplifiée (fourniture de 3 devis)

M. BUCHLER précise que le seuil des marchés publics a été relevé à plus de 40 000€. Etant donné que la convention TOPASE a été signée sous l'ancienne réglementation, il faut par précaution respecter le seuil des 25 000 €. M. BOUAZIZ rappelle qu'*a priori*, ni le PNG ni l'IFREMER n'auront de dépenses supérieures à 25 000€. Y. LE GALL confirme que la seule dépense d'investissement de l'IFREMER ne dépasse pas ce seuil. Pour le CNRS, l'une des seules dépenses dépassant ce seuil sera en fait constituée de deux dépenses, une pour la Guadeloupe et une pour la Martinique, avec des fournisseurs différents.

Demandes de paiement

M. BOUAZIZ précise que la première demande de paiement sera faite à partir de 30% des dépenses dûment réalisées et acquittées. Dans le cas de TOPASE, elle rappelle que cela peut être particulièrement dommageable à l'équipe de l'IFREMER Brest qui a proportionnellement un petit budget dans l'ensemble du projet avant qu'elle ne puisse être remboursée par reversement du CNRS. Y. LE GALL précise que l'IFREMER a la trésorerie pour assumer 100% des dépenses et que l'IFREMER a l'habitude de gérer ce décalage entre dépenses et attribution de l'aide.

M. BOUAZIZ rappelle également que chaque partenaire doit fournir un rapport technique d'avancement à chaque demande d'acompte en plus des pièces justificatives comptables et non comptables. M. BOUAZIZ souhaite anticiper les remontées de dépenses et enverra régulièrement l'état d'avancement des dépenses aux partenaires pour centraliser au plus juste du calendrier les dépenses.



3. PARTENARIAT DURABLE AVEC LES MARINS PECHEURS

Précisions sur la possibilité d'embarquement de V. ANDRE sur le moyen nautique du PNG

S. BEDEL interroge sur le besoin de rédiger une convention spécifique entre le PNG et le CNRS et de rediscuter ce point (embarquements) avec le Pôle Marin. M. BUCHLER rappelle que ces éléments n'ont pas pu être anticipés au moment de la signature de la convention partenariale. Elle propose deux options : soit rédiger un avenant à la convention de partenariat mais qui impliquera de fait l'IFREMER, soit une convention bilatérale avec le PNG pour prévoir cet accueil en mer et préciser les activités associées. V. ANDRE reviendra spécifiquement auprès du Pôle Marin pour préciser l'ensemble des activités qui peuvent être envisagées communément et communiquera les éléments à M. BUCHLER qui finalisera la rédaction et mise à signature de cette convention. M. BOUAZIZ demande à S. BEDEL s'il existe déjà des conventions du PNG pour l'embarquement de partenaires. D. PUJO est davantage prédisposé à répondre à cette question et en l'occurrence, il existe des conventions « One shot » pour des embarquements spécifiques. D. PUJO va se rapprocher de X. DELLOUE à son retour de congés pour retrouver un modèle de convention. M. BUCHLER valide l'intérêt de s'appuyer sur une convention « One shot » existante.

Logo TOPASE

M. BOUAZIZ évoque l'idée de D. CHEVALLIER de développer un logo spécifique au projet TOPASE, particulièrement utilisé sur les outils de communication à destination des marins pêcheurs pour une meilleure cohésion et unité du projet. Les partenaires sont invités à se manifester sur le choix d'un graphiste et ensuite sur la validation conjointe du logo.

Précisions sur l'approche auprès des marins pêcheurs

M. BOUAZIZ explique l'approche employée lors des rencontres avec les marins pêcheurs. Elle précise que cette approche tient toujours compte de la disponibilité et de l'accessibilité des marins pêcheurs. Un retour de pêche difficile n'est pas évalué comme un moment propice à favoriser un dialogue d'une heure. Et à l'inverse, les marins pêcheurs semblent parfois très disposés à parler et le dialogue est favorisé. M. BOUAZIZ et V. ANDRE restent très sensibles à ces points et y accordent une grande attention. Elles mettent également un point d'honneur à assurer la confidentialité des données partagées et échangées, car elles restent conscientes que certaines questions sont très sensibles pour les marins pêcheurs (rentabilité, zones de pêche, captures accidentelles, etc.). Elles veillent à rassurer régulièrement les marins pêcheurs sur cet aspect confidentiel des échanges. Elles restent ouvertes aux propositions d'embarquement avec les marins pêcheurs car considèrent que c'est un moyen efficace d'assurer leur crédibilité et améliorer le lien de confiance avec les marins pêcheurs. La question de la rétribution des marées n'est pas un argument communiqué en première instance ; ce choix favorise l'implication de pêcheurs volontaires et déjà convaincus que faire évoluer leur pratique leur servira autant qu'à la cause de conservation des tortues marines.



Obligations réglementaires (espèces protégées) et procédures d'embarquement

L'équipe de coordination s'est rapprochée des DM et DEAL sur chaque territoire. Une dérogation espèce protégée va être déposée spécifiquement. D. CHEVALLIER est en discussion avec les DEAL. Pour les embarquements de personnel scientifique, les DM ont communiqué la démarche à suivre et M. BOUAZIZ et V. ANDRE espèrent la coopération et facilitation des démarches, notamment en cas de modification du permis de navigation par les DM, lors des tests expérimentaux. L'équipe rappelle également qu'elle n'a pas d'accréditation aux contrôles et que leur seule obligation reste de rappeler aux marins pêcheurs l'engagement de leur responsabilité lors de ces embarquements. L'équipe proposera d'accompagner les marins pêcheurs qui doivent procéder à des démarches administratives, particulièrement si le permis de navigation n'autorise pas le pêcheur à embarquer du personnel spécial. D. CHEVALLIER précise qu'il échangera également avec les DEAL sur la question de l'accréditation des marins pêcheurs à la réanimation des tortues marines en vue de faire évoluer la procédure actuelle.

Atelier d'échanges en Guadeloupe avec les marins pêcheurs ambassadeurs TOPASE

Selon D. PUJO, le délai semble court pour un atelier en juin prochain. Il conseille de se rapprocher de l'association Ti Tè et de l'ONF, co-gestionnaires de la réserve naturelle de Petite Terre. V. ANDRE confirme qu'elle va se rapprocher de la conservatrice, Sophie LE LOC'H, et sous proposition de S. BEDEL, se réunir à trois pour optimiser la coordination de l'organisation de cet atelier. M. BOUAZIZ réprecise l'intérêt de cet atelier et notamment qu'il a vocation à rassembler les marins pêcheurs ambassadeurs au démarrage du projet et à créer une émulation autour de la problématique afin que les marins pêcheurs ambassadeurs puissent partager leurs expériences et compétences techniques. Les premiers tests étant prévus pour l'ouverture de la saison du lambi en Martinique (juillet 2021), il a été imaginé l'organisation de cet atelier en amont. Bien sûr, cette date reste prévisionnelle et dépendante des conditions météorologiques et donc de l'activité de pêche et bien sûr, de la liste arrêtée des marins pêcheurs ambassadeurs. M. BOUAZIZ confirme que l'atelier peut intervenir plus tard dans la saison au besoin (juillet ou août sont des mois souvent « creux » pour la pêche), mais ne doit pas ralentir les tests planifiés. D. PUJO précise qu'il manque encore de visibilité mais qu'en se donnant les moyens, il serait envisageable de maintenir l'atelier pour le mois de juin. M. BOUAZIZ et V. ANDRE reviendront vers l'équipe du PNG en fonction de l'avancement de la sélection des pêcheurs ambassadeurs notamment.

Comité de suivi élargi

Sous proposition de D. PUJO et validé par l'ensemble des partenaires, il est convenu d'intégrer Sophie LE LOC'H ainsi qu'Éric DELCROIX, proposé par S. BEDEL et qui a travaillé sur la problématique des captures accidentelles de tortues marines, au Comité de Suivi en Guadeloupe.

M. BOUAZIZ rappelle aux partenaires qu'ils restent libres de présenter des propositions pour alimenter le projet existant et les orientations évoquées, particulièrement le format des ateliers d'échanges ou encore l'approche à adopter avec certains marins pêcheurs.

M. BUCHLER remercie l'ensemble des partenaires et quitte la réunion qui s'attelle ensuite davantage à préciser les aspects techniques et scientifiques du projet. Elle rappelle qu'elle se charge de finaliser les conventions d'accueil de M. BOUAZIZ à l'IFREMER et de V. ANDRE à l'ONF dans un premier temps.



4. ENGINS DE PECHE INNOVANTS

Choix des marins pêcheurs ambassadeurs

La première étape de ce volet reste la désignation de marins pêcheurs ambassadeurs. Les critères de choix de ces ambassadeurs permettent l'identification de techniques et pratiques déjà mises en œuvre par certains marins pêcheurs pour réduire les captures accidentelles de tortues marines et permettent également d'affiner les protocoles de tests appariés. En effet, en fonction des marins pêcheurs désignés, les paramètres des protocoles de tests (zones de pêche, matériaux des filets, hauteur des filets, temps de calée, etc.) vont se préciser. M. BOUAZIZ indique qu'au fur et à mesure des échanges avec les marins pêcheurs, elle dresse et précise l'état des lieux des pêcheries de fileyeurs. Elle remarque une grande diversité de pratiques et engins utilisés.

Critères de sélection de ces ambassadeurs

M. BOUAZIZ souligne que ces critères sont davantage définis pour permettre d'évaluer la pertinence des pêcheurs avec lesquels les tests vont être entrepris. Elle détaille les premiers critères retenus, notamment suite aux premiers échanges qu'elle et V. ANDRE ont eus avec des marins pêcheurs. Elle met l'accent sur le manque de fédération des marins pêcheurs entre eux qui incite à utiliser le caractère de rayonnement professionnel d'un marin pêcheur comme critère de choix. Elle fait remarquer également l'intérêt de chercher à faire évoluer les pratiques de certains pêcheurs qui comprennent l'intérêt de la protection de leur milieu de travail mais qui ont parfois des habitudes allant à l'encontre de leurs convictions. Le critère de « sensibilité écologique » reste un critère équivoque à pondérer avec raisonnement. La situation administrative du marin pêcheur est également un critère à prendre en compte, même s'il ne doit pas venir en premier choix, notamment car ces pêcheries artisanales revêtent souvent d'irrégularités déclaratives dues à la lourdeur de certaines démarches, inversement proportionnelles à l'accessibilité de la mer des pratiques côtières. Elle rappelle que la volonté de collaboration du marin pêcheur restera un critère majeur à la sélection des ambassadeurs. M. BOUAZIZ invite les partenaires à alimenter les critères de choix des ambassadeurs.

J. BAUDRIER remarque qu'effectivement, la situation administrative des marins pêcheurs doit rester un critère important. Il relate le retour des observateurs du SIH qui entendent régulièrement la plainte de marins pêcheurs en règle subissant la concurrence déloyale de pêcheurs illicites bénéficiant des retombées économiques de la vente de leur poisson sans contrepartie des charges sociales et autres déclarations imputables au métier. Il évoque le malaise créé par ces différences de pratiques et l'intérêt de favoriser la collaboration avec les marins pêcheurs en règle.

Evolutions et perspectives du contexte réglementaire de la pêche aux Antilles

L'équipe de coordination rappelle le caractère très évolutif du contexte réglementaire de la pêche professionnelle aux Antilles françaises. Notamment, le trémail a été interdit par le dernier arrêté préfectoral réglementant la pêche professionnelle en Martinique en 2019. Une tolérance d'usage a été faite jusqu'à août 2020 mais depuis cette date, cet engin est interdit en Martinique. M. BOUAZIZ a reçu ces informations de la DM Martinique qu'elle a rencontré dernièrement. En parallèle, en Guadeloupe, la réglementation est en pleine révision. La DM de Guadeloupe et le CRPME que V. ANDRE a également rencontré dernièrement laissent supposer, oralement, que la réglementation guadeloupéenne va se calquer plus ou moins sur celle de Martinique. Cela laisse donc présager d'une

7



potentielle future interdiction du trémail en Guadeloupe sans pour autant savoir le délai de mise en signature du prochain arrêté préfectoral réglementant la pêche professionnelle en Guadeloupe. La question des tests sur le trémail reste ouverte pour la Guadeloupe même s'il semble que l'évolution du contexte réglementaire penche dans le sens d'une interdiction de son usage.

En termes d'espèces cibles, en Guadeloupe, la saison de la pêche aux lambis a été fermée en 2020-2021 par arrêté préfectoral (ndlr : du 01/10/20 au 31/01/21). Cette mesure pourrait être prolongée selon les résultats d'études/d'enquêtes à venir sur l'évolution du stock de lambis, ce qui pousserait à annuler les tests sur cette espèce en Guadeloupe. De ce fait, les marins pêcheurs de Martinique se posent également la question d'une future fermeture de la pêche aux lambis. M. BOUAZIZ sollicite l'avis des partenaires et le partage de leur vision de l'évolution de ce contexte réglementaire.

Selon S. BEDEL, qui ne se prononce pas sur la situation récente, il y aurait effectivement eu une volonté de suspendre le trémail, autant au niveau des institutions que des pêcheurs eux-mêmes, et d'inciter la capture des lambis en apnée qui serait considérée comme une pêche plus sélective. Elle se base sur le retour des pêcheurs ambassadeurs vus en 2003 (interviewés sur le lambi) et en 2009 via un projet mené par l'association Kap Natirel (projet soutenu par la Fondation de France). Elle insiste sur l'importance pour V. ANDRE de se rapprocher d'eux et les rencontrer pour échanger sur leur retour d'expérience et ressenti sur la question. Elle rappelle les noms de deux pêcheurs formés à l'époque à la réanimation des tortues marines : Harry Mariette (aujourd'hui décédé) et Patrick Montlouis. V. ANDRE confirme cette volonté de certains marins pêcheurs rencontrés d'interdire le trémail (spécifiquement ceux qui ne l'utilisent pas ou ceux qui pratiquent des métiers de pêche diversifiés). Cependant, d'autres professionnels rencontrés ne peuvent imaginer une reconversion si cet engin est interdit et qu'ils ne sont pas orientés/compensés.

Avant le démarrage de TOPASE en novembre, J. BAUDRIER avait demandé aux observateurs SIH de sonder et mobiliser certains marins pêcheurs sur la problématique. Les observateurs ont élaboré une liste à nous fournir. Cependant, J. BAUDRIER précise que le contexte de l'évolution réglementaire ne facilite pas ce travail d'échanges avec les marins pêcheurs. Selon lui, également, le trémail ne semble pas un engin viable et se réjouit de son interdiction en Martinique. V. ANDRE précise que certains marins pêcheurs et la pêcherie de fileyeurs de la Désirade utilisent presque exclusivement du trémail. V. ANDRE considère que, même s'il est décidé de ne pas tester des engins alternatifs avec le trémail au cours du projet TOPASE, il sera toujours pertinent d'informer les fileyeurs trémail du projet TOPASE, d'identifier éventuellement des bonnes pratiques (à proposer si l'interdiction n'est pas décidée durant les deux prochaines années du projet), de recueillir leur perception sur les solutions envisagées si cette interdiction devait être établie. M. BOUAZIZ évoque l'usage encore actuel du trémail en Martinique malgré son interdiction. Elle évoque la vente au marché noir de trémaux de seconde main venus de Métropole revendus par des magasins de matériel de pêche. Elle regrette qu'aucune mesure compensatoire ou d'engins alternatifs n'aient été proposés aux pêcheurs utilisant cet engin suite à la nouvelle réglementation. Elle suggère que le projet TOPASE puisse d'une certaine manière accompagner ces marins pêcheurs vers une transition plus durable et légale de leurs pratiques.

Pour conclure, M. BOUAZIZ précise que malgré les évolutions du contexte, il y aura toujours suffisamment de paramètres à tester même si les tests ne peuvent pas s'opérer pour l'ensemble des métiers de pêche initialement envisagés, à savoir le filet maillant droit à poissons, le trémail à



langoustes et le filet maillant à lambis (ou folle à lambis). Le projet n'est donc pas perturbé de manière substantielle par les évolutions possibles à court et moyen termes de ce contexte. En revanche, le choix des paramètres à tester est lui très dépendant de ce contexte.

Veille bibliographique

M. BOUAZIZ précise l'état d'avancement de la veille bibliographique et de la mise en relation de l'équipe de coordination favorisée grâce au rayonnement scientifique de D. CHEVALLIER. Un premier contact avec J. SENKO, chercheur à l'Université d'Arizona, a été initié qui développe une technologie de LEDs vertes solaires ayant montré des résultats probants : diminution des captures accidentelles de tortues marines de près de 70%. Le développement de la technologie est en cours. D. CHEVALLIER souhaiterait que son matériel puisse être testé dans le cadre des tests expérimentaux TOPASE. Cependant, à cause du contexte sanitaire, J. SENKO a du retard sur ses propres expérimentations et ne pourra pas être en mesure de créer de nouvelles LEDs d'ici la fin de l'année. Le partenariat sera à relancer en 2022 pour évaluer l'intérêt d'une mission de terrain partagée entre le chercheur et l'équipe de coordination TOPASE en Arizona pour évaluer la possibilité de dupliquer et déployer cette technologie en Martinique et en Guadeloupe. J. BAUDRIER se demande s'il n'est pas possible de travailler avec des LEDs plus classiques. D. CHEVALLIER explique l'intérêt de collaborer avec J. SENKO pour décrire les éléments de technicité qui diffèrent des LEDs standard. V. ANDRE précise que les travaux de J. SENKO sont réalisés partiellement et qu'il lui reste à tester la rentabilité de pêche des engins modifiés.

Tests dans les îles de l'archipel guadeloupéen

Il n'a pas été prévu au budget de réaliser les tests expérimentaux dans les îles de Guadeloupe (La Désirade, Marie-Galante, Les Saintes) qui nécessitent une logistique supplémentaire : bateau, logement, etc. Cependant, il est convenu par l'équipe de coordination que V. ANDRE se rendra sur ces îles pour la première partie du projet, à savoir les entretiens d'échange avec les marins pêcheurs. V. ANDRE explique que la pêcherie de Marie-Galante est représentée par des fileyeurs utilisant des filets maillants droits et celle de la Désirade est composée principalement par des fileyeurs utilisant le trémail.

Tests de dispositifs visuels

Pour définir les protocoles de tests expérimentaux, il va de soi de définir le nombre de pêcheurs ambassadeurs. M. BOUAZIZ explique que ces éléments arrivent de manière synchrone grâce aux échanges avec les marins pêcheurs : au fur et à mesure des rencontres, il est mis en lumière l'ensemble des pratiques de pêche mises en œuvre par les fileyeurs et ainsi en émane les paramètres à tester et permettra ainsi de déterminer le nombre de marins pêcheurs ambassadeurs. Issu du travail de WANG J., la silhouette de requin, telle un épouvantail, même si elle n'a pas encore montré de bons résultats pour la rentabilité de pêche, semble être un dispositif de technicité simple et donc potentiellement répliquable dans les pêcheries artisanales des fileyeurs des Antilles françaises. M. BOUAZIZ souhaite prendre contact prochainement avec ce chercheur qui, depuis ses travaux de 2010, aurait continué d'améliorer ce dispositif. Ce même chercheur a eu des résultats très positifs sur les LEDs et les bâtonnets luminescents phosphorescents. En tenant compte de l'aspect financier et écologique de ces dispositifs, il est à noter que la phosphorescence reste un phénomène qui semble fonctionner pour la répulsion des tortues marines sans perturber le rendement de pêche. M. BOUAZIZ



précise qu'elle a déjà pris contact avec un fournisseur de matériel de pêche qui va lui faire parvenir un échantillon de filet phosphorescent.

S. BEDEL confirme qu'il serait intéressant, pour les silhouettes de requin, de tester des matériaux transparents pour les poissons mais visibles par les tortues (*ndlr : perception des UV par les tortues*). M. BOUAZIZ évoque des peintures spécifiques à tester. V. ANDRE évoque également la couleur des flotteurs (blanc vs. rouge) perçus également de manière différente par les tortues et les poissons. Ce dispositif est testé dans le projet PALICA 2 par le CRPMEM de Guyane.

S. BEDEL s'intéresse à savoir s'il est prévu de réaliser des prélèvements de tissus sur les individus capturés pendant ces tests ? En effet, en saison des pontes, elle imagine que cela pourrait contribuer à établir (pour les îles où la banque – ADN ou isotopes – est déjà un peu étayée) des hypothèses quant aux ratios de tortues capturées « de la zone » versus « en ponte » ? Et voir, le cas échéant, s'il existe des réponses différentes en fonction de la phénologie. D. CHEVALLIER répond qu'il a en effet prévu d'inclure ces prélèvements à la demande de dérogation espèce protégée qu'il rédige communément pour les DEAL de Guadeloupe et Martinique dans le cadre du projet. Les prélèvements concernent notamment la génétique, l'écotoxicologie, les isotopes stables, le sexage et la fibropapillomatose (*ndlr : information communiquée et intégrée ultérieurement au Comité Technique*).

Tests acoustiques

D. CHEVALLIER précise que les protocoles seront discutés dans une prochaine réunion dédiée et présente globalement ce qui est attendu dans TOPASE via ces tests de répulsifs acoustiques.

Y. LE GALL et E. MENUT précisent qu'ils ont peu travaillé sur les tortues marines mais possèdent une expertise sur les répulsifs acoustiques depuis plusieurs années, notamment sur la problématique des captures accidentelles de dauphins communs dans le golfe de Gascogne. Ces dispositifs sont installés depuis bientôt un an et les premiers résultats semblent positifs. Y. LE GALL explique que les gammes de fréquences des tortues marines sont différentes de celles des dauphins, que le système auditif des tortues se rapproche davantage de celui de certains poissons ciblés. Elles seraient sensibles à des bandes de très basses fréquences. E. MENUT et Y. LE GALL ont travaillé sur des systèmes d'effarouchement de certaines espèces de poissons, particulièrement la dorade royale, aux abords d'installations conchylicoles (projet PREDADOR II). Ils ont développé du matériel qui sera repris et aménagé pour faire des essais acoustiques sur les tortues marines. Au-delà du spectre auditif et une estimation des sensibilités auditives, peu de données sont connues sur l'acoustique de ces espèces. Les tests de répulsifs acoustiques qui seront entrepris dans le cadre de TOPASE permettront d'évaluer les potentialités d'efficacité de l'acoustique sur les tortues marines.

En termes de gammes de fréquences des tortues marines, D. CHEVALLIER a présenté un article en révision depuis 2 mois dans PNAS qui a mis en évidence des vocalises chez les tortues marines, et particulièrement les tortues vertes immatures équipées de caméras embarquées munies d'hydrophones. 11 gammes de fréquences ont ainsi été identifiées. Ce travail va s'imbriquer étroitement avec celui de l'équipe de l'IFREMER Brest dans le cadre de TOPASE. Des caméras embarquées ont été commandées pour poursuivre les tests. Le contexte sanitaire repousse la livraison (prévue en janvier 2021) à février ou mars. L'objectif est de rééquiper des tortues vertes pour associer une vocalise à un comportement spécifique et isoler la vocalise et le comportement de détresse ou d'effarouchement associé. Y. LE GALL pourra ensuite bénéficier de ce travail et implémenter ces vocalises ciblées dans des répulsifs acoustiques (pingers). D. CHEVALLIER propose une réunion spécifique à l'équipe d'acousticiens. Y. LE GALL n'avait pas connaissance de l'orientation des travaux



de D. CHEVALLIER et se réjouit de pouvoir bénéficier d'une telle avancée pour la pertinence des tests qu'il pourra mener. Il ajoute qu'avec E. MENU, ils ont développé une gamme de signaux (bibliothèque) dont ils souhaiteraient tester les propriétés répulsives sur les tortues marines en observation leur comportement avant, pendant et après les émissions acoustiques. Au montage du projet, D. CHEVALLIER n'avait pas réalisé ces tests témoins et attendait de vérifier que les sons captés étaient bien des vocalises et non des sons du milieu environnant. D. CHEVALLIER précise qu'il sera porté une attention particulière à vérifier que les émissions ne perturbent pas les poissons ciblés.

J. BAUDRIER questionne l'équipe de coordination sur des retours de pêcheurs. Il demande si des pêcheurs auraient remarqué une corrélation entre les captures accidentelles de tortues marines et les captures de poissons. V. ANDRE explique que les captures détruisent les filets et par là-même, diminuent forcément la rentabilité de pêche.

D. CHEVALLIER propose à Y. LE GALL de planifier sa venue pour les tests acoustiques à compter de la réception des caméras. M. BOUAZIZ rappelle d'anticiper la venue d'Y. LE GALL et E. MENU s'il y a d'autres matériels à commander également. L'équipe de Brest précise sa disponibilité pour se déplacer. Par anticipation, l'ensemble du matériel a déjà été commandé. Il reste environ deux semaines de travail pour l'implémentation des signaux dans les deux dispositifs tests possédant des gammes de fréquences légèrement différentes. Y. LE GALL rappelle le caractère précoce des tests quant aux connaissances sur la sensibilité acoustique des tortues marines qui sembleraient plus sensibles aux basses fréquences. Il convient de travailler dans un premier temps sur une bande large pour ne pas louper d'informations. Le contexte sanitaire ne permet pas d'anticiper les déplacements trop longtemps à l'avance mais l'équipe de Brest reste réactive pour opérer les tests prochainement. Pour l'ensemble des tests, il est prévu d'organiser deux sessions d'une semaine sur place. Les premiers tests avaient été prévus pour décembre 2020 – janvier 2021. Y. LE GALL a besoin d'anticiper ses déplacements plusieurs mois en avance car il embarque régulièrement sur la flotte océanographique de l'IFREMER.

D. CHEVALLIER précise que la Martinique est une zone de développement pour les tortues immatures (imbriquées et vertes). Les tests peuvent donc être réalisés à l'année. Cependant, il existe des saisons de reproduction pour les tortues imbriquées notamment, de février à octobre avec un pic d'avril à juin. Les femelles sont donc davantage susceptibles d'être capturées dans les filets. Selon lui, il serait pertinent de procéder aux tests sur une période où les différents stades de vie des tortues marines sont représentés. Les zones de tests et les espèces seront des variables à prendre en compte également. D. CHEVALLIER recommande ainsi de procéder aux tests acoustiques au pic de reproduction, entre mars et mai, pour obtenir des données probantes.



5. PRATIQUES DE PECHE INNOVANTES

Répertoire des captures accidentelles de tortues marines

Afin d'alimenter une cartographie permettant la spatialisation des interactions entre activités de pêche et les tortues marines, l'équipe de coordination s'est d'abord attelé à compiler les données existantes sur les captures accidentelles de tortues marines. Elle dresse l'ensemble des sources de données sollicitées.

S. BEDEL s'étonne du manque de données sur les captures accidentelles en Guadeloupe qui vient d'être annoncé. Elle connaît l'existence de relevés depuis 1999 pour le réseau échouages. V. ANDRE précise qu'elle s'est déjà rapprochée de l'équipe d'animation du Plan National d'Actions Tortues Marines (PNA TM) en Guadeloupe qui, selon elle, ne mentionnerait pas la cause de mortalité par interaction avec un engin de pêche. La base de données du réseau échouages de Guadeloupe serait principalement alimentée par les données issues des contrôles en mer et à terre de la DM. J. BAUDRIER s'en étonne également et mentionne les réseaux échouages cétacés en Métropole qui précisent s'il y a des traces de filet sur les animaux échoués. D. CHEVALLIER explique que ce n'est pas aussi évident chez les tortues marines et que ces traces ne sont pas toujours faciles à identifier (spécificités de la peau de tortue). S. BEDEL précise la nomenclature utilisée par les bénévoles du réseau échouages tortues marines : capture accidentelle certaine / probable / « ? ». Elle relate le nettoyage de la base de données échouages en 2015 et se demande si cette donnée a été supprimée depuis. V. ANDRE va se rapprocher une nouvelle fois de l'équipe d'animation du PNA TM et d'Éric DELCROIX, conjointement avec S. BEDEL qui a la connaissance de l'historique de cette base de données, pour rechercher dans leurs archives. M. BOUAZIZ propose à V. ANDRE de se rapprocher du centre de soins et de l'Aquarium de Guadeloupe pour collecter davantage d'informations sur les captures accidentelles. V. ANDRE précise qu'effectivement, elle a eu accès à des vidéos de captures accidentelles de tortues retrouvées vivantes mais à sa connaissance, l'équipe du PNA TM n'a pas de remontées d'informations des marins pêcheurs pour les cas de tortues retrouvées mortes.

Caractère sensible des données

L'équipe de coordination attire l'attention de tous les partenaires sur le caractère sensible des données collectées auprès des marins pêcheurs. En tant qu'observateurs embarqués, le personnel TOPASE sera témoin de données confidentielles et qu'il n'a pas obligation à communiquer sur ce qui se passe à bord. Les marins pêcheurs restent responsables et propriétaires de ce qu'il se passe sur leur bateau. L'ensemble des données brutes collectées pendant TOPASE ne seront communiquées qu'une fois analysées par les partenaires TOPASE en accord avec les marins pêcheurs ayant collaborés au projet. Le lien de confiance avec les marins pêcheurs reste le *leitmotiv* du projet. Les données du projet TOPASE semblent très attendues car difficiles à obtenir. L'équipe de coordination estime être déjà très sollicitée pour partager ces données par des acteurs du territoire. D. CHEVALLIER attire l'attention de tous à la vigilance sur la communication de ces données confidentielles particulièrement lors de moments informels ou sur d'autres projets en collaboration par exemple avec des associations environnementales ou autres acteurs du territoire. Certaines données, mal communiquées, pourraient remettre en cause les possibilités de collaboration avec les marins pêcheurs à des échelles de temps importantes. S. BEDEL est en accord avec l'équipe de coordination pour assurer l'imperméabilité des informations entre ses différentes positions.



Formations à la réanimation

L'équipe de coordination retrace l'historique des formations à la réanimation auprès des marins pêcheurs. V. ANDRE évoque notamment le cas d'un pêcheur qui aurait reçu l'accréditation à la formation, qui aurait été contrôlé en mer avec une tortue à son bord et par oubli de son accréditation (et du macaron sur son bateau) aurait dû se justifier pendant plus de 3h auprès des services de contrôle. Cette anecdote souligne les réflexions à porter sur le format de ces formations et la procédure d'accréditation des marins pêcheurs. M. BOUAZIZ questionne également ses points par le retour des associations formatrices et se propose d'investiguer ces marins pêcheurs accrédités sur les retombées de ces formations pour proposer des formations pertinentes et assurer la continuité de la démarche initiée. L'équipe de coordination invite les partenaires à apporter des propositions à l'évolution de ces formations.

J. BAUDRIER se questionne sur le taux de survie des tortues réanimées. D. CHEVALLIER n'avait pas eu de soutien quand il avait proposé, à l'époque des formations, d'étudier ce paramètre et d'équiper les tortues réanimées de GPS et capteurs (accéléromètre, pression) pour évaluer le comportement de ces tortues plusieurs jours après la réanimation. J. BAUDRIER évoque, en comparaison, la mortalité post-release chez les poissons qui semble plus importante qu'initialement évaluée. Il semble évident pour l'ensemble des partenaires que ces tortues doivent avoir des séquelles qu'il serait intéressant d'évaluer afin de vérifier la pertinence de la procédure de réanimation proposée.

6. ASSURER UN ENGAGEMENT DURABLE

Rencontres partenaires externes

L'équipe de coordination précise l'ensemble des organismes déjà rencontrés et ceux prochainement rencontrés en vue de pérenniser les actions et retombées de TOPASE et ainsi inclure à juste titre la problématique des captures accidentelles de tortues marines aux orientations stratégiques des territoires. M. BOUAZIZ rappelle que le partenariat avec les CRPMEM est pesé en conséquence de la représentativité de ces institutions auprès de l'ensemble de la communauté des marins pêcheurs de chaque territoire.

L'équipe de coordination remercie l'ensemble des partenaires, pour leurs interventions et leur intérêt. Le compte-rendu de ce premier Comité Technique sera partagé à l'ensemble des partenaires par mail pour relecture, validation et signature. La présentation PowerPoint et les logos obligatoires à la publicité seront également transmis à l'ensemble des partenaires.



Compte-rendu relu et approuvé par l'ensemble des présents :

CHEVALLIER Damien

BOUAZIZ Myriam

ANDRE Valentine

LE GALL Yves

MENUT Éric

BAUDRIER Jérôme

LEGER Noémie

PUJO Didier

BEDEL Sophie

BUCHLER Mathilde : validation par courriel le 08/02/2021

Annexe IV : Compte-rendu du comité technique du projet TOPASE du 20/05/2021 (Équipe TOPASE, CNRS)



PROJET TOPASE COMPTE-RENDU DU COMITE TECHNIQUE (PARTIE 2/2)

Date : 20/05/2021

Lieu : Station IFREMER, Le Robert (Martinique) / Lien visio-conférence

Liste des présents

Partenaires TOPASE

CNRS (équipe de coordination)

Myriam BOUAZIZ, Chargée de projet TOPASE (Martinique)

Valentine ANDRÉ, Chargée de mission TOPASE (Guadeloupe)

PNG

Sophie BÉDEL, Responsable du Département « Patrimoines et appui aux territoires » et du Service « Patrimoines naturel, paysager et culturel » (*visio*)

Xavier DELLOUE, Chef du Pôle Marin (*visio*)

Noémie LÉGER, Gardé-monitrice (*visio*)

Simone MÈGE, Chargée de mission « Milieu marin » (*visio*)

Partenaires extérieurs

Laurent LOUIS-JEAN, Conservateur des Espaces Naturels Protégés (PNRM) (*visio*)

Éric DELCROIX, Chargé de missions & Police de la Nature (Association Titè) (*visio*)

Michel Antony NALOVIC, Expert avec plus de 15 d'expériences sur captures accidentelles et sur le travail en communauté avec les pêcheurs (*visio*)

Excusés

CNRS

Damien CHEVALLIER, Coordinateur scientifique TOPASE

IFREMER

Jérôme BAUDRIER, Ingénieur halieute – Unité Biodiversité et Environnement (Martinique)



Déroulé des échanges

Dans le cadre des mesures de restriction du contexte sanitaire, l'ensemble des participants assiste à la réunion par visio-conférence. C'est le système Zoom, dans les conditions d'utilisation autorisées par le CNRS, qui est utilisé. La réunion est enregistrée, en accord avec tous les participants. Un système de « Main levée » est proposé aux participants pour la prise de parole. La durée prévisionnelle de cette réunion est estimée à 1h30.

La présentation PowerPoint, présentée lors de la première partie de ce Comité Technique TOPASE du 7 mai 2021, est partagée par l'équipe de coordination TOPASE avec les participants et reprise à partir de la partie 4 « Adaptation à nos territoires ». Le présent compte-rendu reprend l'ensemble des interventions et vient préciser le contenu de la présentation partagée.

Cette réunion conserve l'objectif initial du CoTech : réunir l'expertise locale autour du sujet d'étude du projet TOPASE pour alimenter les réflexions liées aux captures accidentelles de tortues marines, en Martinique et en Guadeloupe.

1. POINT SUR LES ECHANGES RECENTS AVEC DES CHERCHEURS

Des chercheurs travaillant sur la thématique de réduction des captures accidentelles ont été récemment contactés par l'équipe de coordination TOPASE. Un bilan non exhaustif de ces premiers échanges est exposé aux participants.

En effet, à ce jour, deux visioconférences ont été organisées avec :

- Dr Jesse SENKO, Assistant Research Professor and Senior Sustainability Scientist, School for the Future of Innovation in Society, Arizona State University (ASU) ;
- Dr John WANG, Senior Fisheries Researcher, University of Hawai'i at Mānoa / National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Les comptes-rendus de ces échanges seront partagés avec les participants ainsi que les comptes-rendus des futurs échanges avec d'autres équipes de chercheurs et experts.

Depuis 2006, J. WANG mène des études sur le développement de BRTs (Bycatch Reduction Technologies¹) visuels. Ces travaux précurseurs sont régulièrement repris dans la littérature mondiale. Il a notamment testé en avant-première les formes de requins, les bâtonnets lumineux et les LEDs (Light-Emitting Diodes) de différentes longueurs d'onde (vert, UV, orange).

J. SENKO a, quant à lui, développé des LEDs solaires (vertes et clignotantes) pour minimiser la consommation en énergie, aux côtés de marins pêcheurs, et positionnées sur la ligne de flottaison des filets (ralingue supérieure) de manière à remplacer les flotteurs conventionnels.

¹ Bycatch Reduction Technologies = technologies de réduction des captures accessoires



Le constat réalisé est qu'une grande partie des décisions et des résultats de ces travaux semble aléatoire. En effet, de nombreux choix concernant les protocoles innovants mis en œuvre ont été faits pour des raisons pratiques, et se sont finalement avérés avoir un impact positif sur la diminution des captures accidentelles. C'est par exemple le cas de la disposition des LEDs vertes pour J. WANG (tous les 10 m sur la ralingue supérieure). Ces échanges soulignent que les questions statistiques et la standardisation des protocoles sont très hétérogènes à l'échelle des différentes études et qu'il n'existe pas de dispositif idéal adapté à tous les territoires. Pour rappel, les travaux de J. WANG sont le fruit de 18 années d'expérience qui ont dû s'adapter constamment aux caractéristiques des pêcheries concernées. Le projet TOPASE rassemblera de premiers éléments d'informations, essentiels à la poursuite de travaux sur du plus long terme et à l'adoption de solutions alternatives. La stratégie est surtout de pérenniser la démarche et l'engagement durable des marins-pêcheurs.

L'équipe de coordination TOPASE souligne que l'initiative du projet TOPASE, à l'échelle des Antilles françaises, est très bien accueillie par les chercheurs, qui se réjouissent de constater que les travaux de développement de BRTs prennent de l'ampleur. Ils sont enclin à soutenir les objectifs du projet à l'échelle du territoire, auprès des institutions publiques notamment.

Une idée qui émerge de cette synergie et de l'importance de considérer la problématique à l'échelle internationale serait d'organiser un webinaire international, en fin d'année 2021, rassemblant les scientifiques travaillant sur les travaux de réduction des captures accidentelles et auquel l'équipe TOPASE prendrait part.

2. RAPPELS : CHOIX DU CADRE D'ETUDE ET CHOIX DES TESTS

Les conclusions des échanges du 07/05/2021 sur le choix du cadre d'étude sont rappelées :

- Conduire une expérimentation majeure (enjeu pour le territoire) et une expérimentation mineure (comparaison *a minima*), par territoire ;
- Intégrer l'avis des usagers dans les choix expérimentaux ;
- Chercher à décrire les objectifs d'expérimentation selon le niveau de précision le plus pertinent, pour avoir des résultats compréhensibles par les usagers.

Concernant le format des expérimentations, les discussions du 07/05/2021 ont souligné beaucoup de questionnements à prendre en considération, notamment la nécessité de construire un argumentaire documenté, justifiant l'importance d'expérimenter l'effet des dispositifs sur le comportement des tortues marines, dans des zones à forte abondance de tortues marines. Une solution envisagée serait, dans un premier temps, de déployer les dispositifs dans des conditions réelles de pêche pour en estimer l'effet sur la CPUE et la BPUE. Dans un second temps, des expérimentations dites « démonstratives » permettraient de renforcer la connaissance de l'effet des dispositifs sur le comportement des tortues marines, dans des conditions contrôlées avec un protocole allégé et limitant les risques de mortalité.



3. CHOIX DES BRTs

Les recherches bibliographiques et les premières prises de contacts avec les fournisseurs/concepteurs de dispositifs visuels offrent un catalogue très varié de BRTs qui pourraient être testés sur les territoires de Guadeloupe et de Martinique. A ce stade des réflexions et avec l'objectif de créer une dynamique d'engagement des marins pêcheurs, l'avis des partenaires sur le type de BRT à favoriser est sollicité:

- Pratique, facilement applicable par les marins pêcheurs ?
- Jugé efficace, en s'appuyant sur les résultats fournis dans la littérature ?
- Ou bien prioriser le coût de mise en œuvre ?

Par ailleurs, la question est posée s'il est préférable de diversifier les BRTs déployés ou de privilégier un dispositif en modulant son déploiement sur les différents engins de pêche concernés par le projet. Par exemple, à partir de même LEDs vertes ou UV, il est possible de tester la lumière continue versus la lumière clignotante. Comme souligné lors des échanges avec J. SENKO puis avec J. WANG, l'effet d'une lumière par « flash » pourrait avoir une plus grande efficacité que la source de lumière elle-même (signal d'alerte ?) ou tout du moins, engendrerait une autre réponse comportementale. C'est d'autant plus intéressant pour les pêcheries concernées par le projet TOPASE qui incluent des temps de calée de jour, puisque selon la littérature, les résultats avec des LEDs à lumière continue ne semblent pas concluants de jour (i. e J. WANG). La lumière clignotante de jour semble être une alternative innovante à tester.

Concernant le dispositif de répulsion qui consiste à placer une forme de requin en guise « d'épouvantail » près des filets (dispositif testé par J. WANG et présenté au Comité Technique du 07/05/2021), les échanges récents avec le chercheur ont été dissuasifs. J. WANG a indiqué avoir abandonné cette idée, difficilement applicable dans des conditions réelles de pêche. Cependant, l'idée est aujourd'hui envisagée sur d'autres installations fixes (et non mouvantes comme les filets de pêche calés) afin de réduire les interactions entre activités humaines et tortues marines, notamment au niveau de centrales nucléaires (problématique de tortues « aspirées » dans des tubes sous-marins).

➔ L. LOUIS-JEAN confirme qu'au regard du caractère innovant et expérimental du projet TOPASE dans les Antilles françaises (et à l'international), les choix à prendre présentés ci-dessus ne sont pas évidents. Il semble difficile de se projeter avec certitude sur des technologies pour lesquelles le monde scientifique a encore peu de recul. Lors de ses travaux de thèse, il s'était également posé la question de l'efficacité des LEDs en journée car il semble que ce n'est pas forcément la nuit que les tortues se prennent dans les filets. Le même problème se pose d'ailleurs avec les dispositifs phosphorescents qui pourraient être testés sur des calées en journée et selon différents paramètres tels que la turbidité. Concernant les LEDs solaires, il suppose qu'elles seraient adaptées pour fournir une intensité lumineuse toute la nuit, mais cela signifie qu'elles doivent pouvoir se recharger en journée, même immergées lors de calées sur plusieurs jours. Selon lui, si le projet TOPASE part sur des techniques au coût trop élevé, ce serait rédhibitoire pour les marins pêcheurs. Ils risquent de ne pas vouloir investir dans du matériel qui ne leur rapporte pas, sauf si la rentabilité des marées augmente suffisamment.



- ➔ X. DELLOUE souligne qu'au regard de l'enjeu du projet, le coût ne devrait pas être pris en charge par les marins pêcheurs, mais par les collectivités. Ce n'est donc pas un critère prioritaire à son avis. Il affirme cependant que l'aspect pratique du dispositif est primordial, car si sa mise en œuvre est trop complexe les marins pêcheurs ne l'adopteront pas. Il insiste donc sur les deux critères qui lui paraissent prioritaires à considérer : la praticité et l'efficacité du BRT.
- ➔ L. LOUIS-JEAN est d'accord avec X. DELLOUE sur la priorité de l'aspect pratique. En effet, si le matériel peut être financé par la collectivité, le critère du coût n'entrera plus en compte.
- ➔ E. DELCROIX attire l'attention sur le fait que les captures accidentelles de tortues marines sont probablement moins importantes la nuit, bien qu'il manque de données. En effet, il rappelle que ces espèces sont généralement plus actives en journée. Il paraît donc pertinent qu'un dispositif de jour soit considéré.
- ➔ M. BOUAZIZ précise qu'à ce stade du projet, la question du coût du dispositif ne doit pas être prépondérante dans les réflexions : la prise en charge sur le long terme pourrait être envisagée de manière plus globale et avec les pouvoirs publics. Cependant, M. BOUAZIZ alerte sur le problème éventuel de proposer un dispositif très cher aux marins pêcheurs, au coût disproportionnellement très élevé par rapport aux ordres de grandeur du coût du matériel de pêche habituel : cela pourrait créer le sentiment que le dispositif n'est pas proportionnel à l'enjeu. Elle questionne L. LOUIS-JEAN sur des périodes spécifiques de la journée où il aurait constaté une plus grande probabilité de captures accidentelles de tortues marines.
- ➔ L. LOUIS-JEAN indique que c'est une donnée qui a été difficile à collecter lors de ses expérimentations. Lors des tests avec des temps de calée longs, il ne pouvait pas conclure sur les heures de capture des tortues marines. Les tests avec des temps de calée courts étaient quant à eux quasiment tous réalisés le matin pour ne pas modifier les pratiques des marins pêcheurs.
- ➔ S. BEDEL n'assure pas que ses connaissances bibliographiques sur les LEDs soient suffisamment actualisées mais se rappelle avoir trouvé dans la littérature que certains dispositifs lumineux seraient perceptibles par les tortues marines de jour aussi. Elle revient par ailleurs sur les probabilités de capture de tortues marines qui diffèrent selon les espèces, les populations et les stades de maturité. Selon elle, il semble important de garder à l'esprit que, selon les zones considérées, les tortues sont trouvées en alimentation, en ponte, juvéniles ou adultes. Typiquement, elle estime que les femelles adultes en ponte risquent d'être plutôt capturées la nuit car elles se déplacent pour atteindre les plages, tandis que les juvéniles ont tendance à bouger en journée. Il faudrait probablement prendre en considération plusieurs cas de figure en considérant différemment les populations de tortues marines.
- ➔ L. LOUIS-JEAN est d'accord avec S. BEDEL sur l'importance de creuser la bibliographie et de tester des longueurs d'onde qui puissent être efficaces de jour.
Pour compléter, il ajoute qu'en terme de conservation sur des espèces longévives telles que les tortues marines, le maximum d'effort devrait être réalisé sur les adultes qui assurent la pérennité de l'espèce plus que les juvéniles.
Il évoque qu'en Martinique, il y a beaucoup de juvéniles. Lors de ses expérimentations, sur le total des captures accidentelles, seules 4 étaient des adultes, en période de reproduction, donc il a peu de recul sur ces informations. En outre, les captures de ces adultes n'ont pas forcément eu lieu sur des pêcheries de nuit : même si les adultes en reproduction se déplacent la nuit vers des zones de ponte, ils s'alimentent également en journée, donc tous les horaires sont à prendre en compte.
- ➔ M. BOUAZIZ précise que J. WANG a testé des LEDs de différentes longueurs d'ondes (vert, orange et UV) et ses conclusions montrent qu'elles n'ont pas été efficaces en journée dans les



conditions expérimentales de ses travaux. Le chercheur a cependant souligné que chaque zone de pêche possède des caractéristiques spécifiques et que ses propres résultats ne sont pas à généraliser.

L'équipe de coordination TOPASE rappelle qu'aujourd'hui, les descriptions de la typologie des pêcheries et des captures accidentelles correspondantes ne semblent pas assez documentées. Pour chaque engin de pêche concerné, la description des espèces de tortues marines majoritairement concernées, leurs classes d'âge et les créneaux horaires de captures sont encore imprécis, voire inconnus. Ce qui sera expérimenté dans le cadre du projet TOPASE ne fera que préciser ces informations cruciales à la compréhension des leviers à actionner pour réduire ces captures. Ces connaissances permettront d'affiner les priorités de travail sur le long terme. C'est pourquoi il semble pertinent de rester ouverts sur le choix des différents dispositifs à tester de jour et de nuit.

- ➔ E. DELCROIX insiste sur l'importance de la remontée d'informations de la part des marins-pêcheurs volontaires afin de consolider ces connaissances.
- ➔ M. BOUAZIZ approuve et ajoute que l'idée sur le long terme pourrait être de bénéficier d'informations sur la phénologie journalière des captures accidentelles, avec des données qui seront notamment récoltées dans le cadre du projet TOPASE. Cependant, un pêcheur qui laisse un filet calé 24h pourra difficilement identifier le moment où la tortue s'y emmêle. Et dans le cadre des embarquements qui seront réalisés, les protocoles permettant des vérifications régulières des filets risquent d'être complexes à mettre en œuvre. Dans l'idéal, il faudrait pouvoir effectuer des nécropsies des individus morts capturés, ce qui semble difficilement envisageable tout au long du projet en raison de sa durée limitée, de la logistique à déployer et du manque de personnel dédié.
- ➔ M. NALOVIC confirme l'intérêt de chacune de ces questions et se réjouit de constater leur caractère précoce vis-à-vis d'autres études qu'il a suivies jusqu'ici. Selon lui et au regard des objectifs du projet TOPASE, l'état des connaissances actuelles semble satisfaisant. Il rappelle que sur un projet d'une durée aussi courte, il ne faut pas imaginer solutionner l'ensemble de la thématique des captures accidentelles, mais bien d'instaurer la mise en œuvre d'une approche systématique sur le long terme.
- ➔ M. BOUAZIZ complète ces propos en rappelant que l'un des objectifs principaux du projet TOPASE est de continuer à impliquer les marins-pêcheurs dans ces réflexions. Il est pour cela nécessaire de les consulter en amont de la collecte de données pour partager l'ensemble des questionnements inhérents aux choix expérimentaux, sans chercher à surestimer les résultats attendus aux expérimentations. Cela permettra d'intégrer leurs recommandations dans le protocole développé. Il semble important également de d'abord veiller à chercher à ce que le dispositif mis en œuvre fonctionne et puisse être adopté par les marins-pêcheurs. S'il est mis en lumière un système efficace aux doubles objectifs du projet, maintien d'un rendement de pêche acceptable et diminution des captures accessoires de tortues marines, alors il sera envisagé d'en chercher les limites et possibilités d'amélioration.
- ➔ S. BEDEL questionne les pistes acoustiques envisagées dans le cadre du projet TOPASE.
- ➔ M. BOUAZIZ explique que D. CHEVALLIER est en relation avec Yves LE GALL, acousticien de l'IFREMER de Brest, afin de mieux définir les protocoles des tests acoustiques qui seront effectués en Martinique. Elle indique que D. CHEVALLIER est encore dans la phase de collecte et d'enregistrement de vocalises de tortues marines. J. WANG a par ailleurs évoqué sa volonté de



mettre l'équipe de coordination TOPASE en relation avec une chercheuse qui a commencé à travailler avec lui sur des répulsifs acoustiques de tortues marines.

- M. NALOVIC évoque le fait que les tortues marines perçoivent les basses fréquences, qui nécessitent beaucoup d'énergie pour être émises et donc, que cela nécessite d'utiliser des haut-parleurs suffisamment conséquents. Les études de répulsifs acoustiques sont encore à un stade très précoce.

4. CHOIX DE LA ZONE D'ETUDE, DES CONDITIONS EXPERIMENTALES & DU NOMBRE DE PECHEURS PARTICIPANTS

Comme discuté en amont avec les participants, les expérimentations se dérouleront en conditions normales de pêche sans chercher à contrôler ou standardiser tous les paramètres afin que le dispositif mis en œuvre soit adapté aux pratiques des marins-pêcheurs et que les résultats sur la CPUE et la BPUE aient un sens pour l'utilisateur.

Toutefois, l'équipe de coordination TOPASE rappelle que la variété des pratiques de pêche associées à un même métier de pêche en Martinique comme en Guadeloupe. Ce constat permet de réaliser qu'il ne sera pas possible de prendre en compte toutes les conditions de pêche, car cela demanderait un très grand nombre de réplicas aux expérimentations.

L'équipe se questionne sur le juste milieu à définir entre :

- La standardisation optimale permettant d'obtenir des résultats statistiquement robustes ;
- La volonté de se rapprocher au maximum de la réalité des pratiques afin que chaque marin pêcheur puisse s'approprier le projet.

Pas d'interventions des participants.

Il est proposé de réduire l'utilisation du terme de marins pêcheurs « ambassadeurs », qui donne l'impression de ne travailler qu'avec des professionnels aux pratiques de pêche exemplaires, survalorisant certaines pratiques qui sont justement sujettes à évolution par la collaboration au projet. La communication prêtera attention à véhiculer davantage l'idée de marins pêcheurs collaborateurs/participants aux tests.

L'équipe de coordination TOPASE souhaite recueillir l'avis des partenaires quant au choix du nombre de collaborateurs à privilégier.

Une question qui se pose en amont est de savoir s'il est plus intéressant pour les deux territoires :

- De diversifier les expérimentations sur un maximum de sites de pêche, pour être représentatifs de l'ensemble du territoire concerné ;



- De rechercher un site optimal.

C'est ce modèle de protocole qui a été privilégié par L. LOUIS-JEAN (2015), puisqu'il sélectionné la côte Atlantique et des zones qui présentent des fonds assez homogènes, avec des taux de captures accidentelles a priori majeurs.

Selon le choix opéré, il sera alors possible de décider soit de :

- Favoriser plusieurs collaborateurs volontaires ;
- Minimiser le nombre de collaborateurs afin de diminuer le nombre de paramètres aléatoires et d'optimiser l'organisation des marées embarquées tout au long du projet.

➔ L. LOUIS-JEAN préconise de prioriser tout d'abord les marins pêcheurs qui rencontrent le plus de captures accidentelles de tortues marines, ce qui induira ainsi de travailler sur des zones impactées par la problématique. Il conseille par ailleurs de sélectionner un échantillon mixte de collaborateurs représentatifs de la pêche pour être le plus exhaustif possible (travaillant sur des zones distinctes, avec différentes profondeurs et types de fonds marins, etc.)

➔ M. BOUAZIZ souligne que L. LOUIS-JEAN avait probablement des contraintes expérimentales différentes de celles du projet TOPASE. Etant seul sur le territoire pour la conduite de ses travaux, elle imagine qu'il a sans doute favorisé de travailler avec un faible nombre de marins pêcheurs impliqués dans les tests pour faciliter son organisation. A contrario, l'équipe TOPASE de chaque territoire devrait se composer de 2 à 3 observateurs ce qui facilitera la possibilité de collaborer avec des marins-pêcheurs implantés à plusieurs endroits. Elle précise également qu'en Martinique, certains marins-pêcheurs rencontrés pratiquent la pêche aux filets de fond sur une grande variété de sites de pêche. Ainsi, elle imagine qu'en choisissant peu de collaborateurs de ce type, elle pourrait couvrir quasiment la totalité des zones de pêche concernés par les interactions entre engins de pêche et tortues marines. Dans ce cas précis, elle questionne l'assemblée s'il est préférable (1) de simplifier l'organisation du projet et d'éliminer des paramètres aléatoires liés aux différentes pratiques de pêche lorsqu'on change de marins-pêcheurs, ou (2) de privilégier la représentativité du territoire en favorisant un plus grand nombre de pêcheurs partenaires.

➔ X. DELLOUE rappelle le caractère social du projet TOPASE et souligne qu'il privilégierait également la porte d'entrée du marin pêcheur, même si toutes les zones de pêche ne sont pas considérées. A ce stade du projet, l'approche humaine est à prioriser et sera plus constructive pour élaborer des solutions durables.

➔ E. DELCROIX confirme l'importance de définir les collaborateurs par rapport à la volonté du marin pêcheur de s'approprier la thématique et de s'inscrire dans la recherche de dispositifs efficaces. De plus, la représentativité géographique est importante aussi, du moins sur des zones concernées par les captures accidentelles.

Pour faire un lien entre la pertinence de choisir différents collaborateurs représentatifs et le choix des conditions expérimentales (paragraphe précédent), E. DELCROIX préconise de maximiser les conditions réelles de pêche sans chercher à influencer leurs pratiques (temps de calées, zones de pêche, créneaux horaires des marées, etc.). En effet, il alerte sur la nécessité de ne pas biaiser les tests vers une manière de pêcher qui ne serait pas celle qui se pratique habituellement. En revanche, concernant la partie « démonstrative » ultérieure, en conditions contrôlées, ce ne serait pas forcément nécessaire.

➔ L. LOUIS-JEAN est d'accord avec les commentaires précédents. Il part du principe qu'en se rapprochant au maximum des pratiques de pêche de chaque collaborateur, les résultats seront plus parlants pour les professionnels de la pêche. Il ajoute qu'il sera, de toute façon, difficile de



prédéfinir des zones « optimales » pour effectuer ces tests. Quant à la question soulevée par M. BOUAZIZ en Martinique, il indique qu'il lui paraît pertinent de trouver un compromis entre le choix (1) et (2) : si certains marins-pêcheurs multiplient les sites et répondent aux critères de collaborateurs, ils pourraient être privilégiés.

Un schéma des différentes stratégies des marins-pêcheurs pour un même métier de pêche est ensuite présenté. L'équipe de coordination TOPASE propose un exemple de protocole basé sur des systèmes appariés avec, pour chaque calée expérimentale, une portion de filet test et une portion de filet contrôle. Le schéma a pour objectif de discuter avec les participants de certaines questions cruciales qui apparaissent dès lors que l'on souhaite travailler avec des marins pêcheurs qui possèdent des pratiques de pêche très différentes. Deux exemples de configuration fictives sont détaillés :

- Configuration n°1 : un filet de 2km, posé sur un fond non homogène. Il est expliqué que certains marins pêcheurs considèrent qu'il est plus facile d'immerger un filet de 2km que deux filets de 1km. Les portions de filets tests et contrôle fournis par TOPASE (admettons 200m pour le moment) sont représentées en couleur chanvre et sont incluses dans le filet classique du pêcheur. Seules ces portions de 200m seront contrôlées minutieusement pour le calcul de la CPUE et BPUE. Cette configuration offre l'avantage de pouvoir se rendre compte de ce qu'il se passe sur le filet, aux abords des portions tests et contrôles de 200m (certaines espèces pourrait effectivement esquiver les LEDs et ainsi se déporter sur des portions de filet proches). Une contrainte à prendre en compte lors du montage des filets et de rester vigilant sur la distance entre les portions tests et les portions contrôles pour ne pas biaiser les résultats.
- Configuration n°2 : Le marin pêcheur utilise plutôt deux portions de filets distinctes, plus courtes, sur une zone de pêche relativement homogène (profondeur, habitat, etc.), une de 600m et l'autre de 300m. Sur chaque filet est incluse une portion de 200m fournie par TOPASE.

Les participants sont invités à se prononcer sur la possibilité de comparer les portions tests et contrôles si ces deux configurations apparaissent dans une même expérimentation (un BRT testé sur un métier de pêche précis).

- ➔ L. LOUIS-JEAN alerte sur la configuration n°2 car les deux portions de filets de longueur si différente (300m vs 600m) n'auront pas le même comportement sous l'eau, et donc pas la même capturabilité. Concernant la configuration n°1, il préconise de multiplier éventuellement les portions tests et contrôles afin de limiter les biais liés au nombre de pêche et donner « l'effet site non homogène ».
- ➔ M. NALOVIC est d'accord avec L. LOUIS-JEAN sur la configuration n°1. Il ajoute que pour diminuer ces biais, il pourrait être envisagé de pêcher dans un sens le jour 1, et dans l'autre sens le jour 2.
- ➔ M. BOUAZIZ alerte sur les cas récurrents de marins-pêcheurs qui ne retournent pas forcément sur le même site lors de la marée suivante, soit généralement pour éviter de prélever trop sur la même zone, soit parce que la calée n'a pas été productive.
- ➔ M. NALOVIC indique qu'en répliquant suffisamment de fois un même test, ce biais serait minimisé.
- ➔ L. LOUIS-JEAN précise également que la réplicabilité des tests est importante : plus elle sera importante, plus les résultats seront statistiquement robustes. En effet, en changeant de zone à



chaque marée, ces biais s'annuleront car les bonnes et mauvaises pêches sont très aléatoires et imprévisibles.

- X. DELLOUE indique qu'il partage les avis précédents et appuie la nécessité d'accumuler un maximum d'effort de pêche. Il préconise de faire intervenir l'expertise d'un statisticien sur ces questions très pointues.

Il intervient sur l'aspect réglementation de la pêche. Il émet un doute sur la longueur maximum de filet autorisé en milieu côtier.

- E. DELCROIX précise que selon ses connaissances actuelles sur la réglementation en vigueur en Guadeloupe, il n'y a pas de longueur maximum pour les filets côtiers calés à moins de 300m de profondeur.

M. BOUAZIZ questionne les participants sur la pertinence ou non de favoriser des marins-pêcheurs qui ont des stratégies de pêche différentes tout en excluant les pratiques dites « extrêmes » (longueur des filets, temps de calée, etc.), c'est-à-dire des pratiques qui semblent très différentes des pratiques dites « majoritaires ».

- S. BEDEL souligne qu'en enlevant les pratiques « extrêmes » et en ne choisissant que les marins pêcheurs en règle, on exclut potentiellement ceux qui sont les plus concernés par les captures accidentelles. Comme échangé précédemment, elle conseille de choisir un échantillon mixte de collaborateurs qui ont des pratiques variées.
- M. BOUAZIZ complète ces propos en précisant que la marge d'amélioration serait fortement diminuée si le projet se cantonnait à collaborer uniquement avec les marins pêcheurs qui mettent déjà en place des mesures d'évitement des tortues marines.
- S. BEDEL s'interroge sur la pertinence des longueurs de filets test et contrôle en précisant qu'il faut un minimum de longueur de filet non éclairé pour voir si ces portions capturent plus de tortues marines.
- M. BOUAZIZ rappelle que cela pourrait être un avantage pour les résultats attendus de collaborer avec des marins pêcheurs qui utilisent de longues portions de filet.
- S. BEDEL attire l'attention sur l'importance de la communication qui sera faite autour du projet et des tests, qui aura un fort impact sur l'adhésion des marins pêcheurs. Si des résultats de « non capture » sont prouvés sur des portions non éclairées par des LEDs, il faudra être vigilant à ce qu'il ne puisse pas être reproché au projet TOPASE d'avoir favorisé des conditions de succès (choix de zones de non captures, longueurs de filets qui n'auraient pas capturé, etc.). Selon elle, au regard des contraintes du projet, du caractère très innovant et expérimental, et en raison du nombre de variables, il n'y aura pas forcément de résultats significatifs. Il faut donc s'abstraire de cet idéal, mais il faut des résultats pratico-pratiques qui amènent les marins pêcheurs à s'impliquer sur le long terme.
- L. LOUIS-JEAN rappelle que la représentativité à l'échelle du territoire est fondamentale, tant pour éviter les biais que pour l'appropriation du projet par les communautés de pêche.
- S. BEDEL est d'accord et en conclut qu'il est prioritaire de s'adapter aux pratiques de pêche, si deux collaborateurs utilisent des longueurs de filets très différentes, on s'adapte à leur matériel.
- X. DELLOUE ajoute qu'il sera difficile de trouver la solution optimale, de par le caractère innovant du projet, et le manque d'informations sur les captures accidentelles à l'échelle des territoires concernés par TOPASE. Il redéfinit deux objectifs différents :



- (1) prouver qu'un dispositif réduit les captures accidentelles de tortues marines (résultats recueillis et communiqués par l'équipe TOPASE) ;
- (2) collaborer avec les marins-pêcheurs pour vérifier que ce dispositif n'a pas d'impacts sur leurs pêcheries. Ce deuxième objectif sera validé par les professionnels de la pêche eux-mêmes.

5. PLAN D'ECHANTILLONNAGE & SIMULATION DE SCENARI

L'équipe de coordination TOPASE présente les schémas et tableaux des diapositives 29, 30 et 31. Il est précisé que ces cas de figures considèrent une situation idéale en s'affranchissant d'aléas tels que les pannes moteur, de mauvaises conditions en mer, d'inaptitudes ponctuelles des observateurs, de désengagement de collaborateurs.

- ➔ M. NALOVIC préconise qu'il vaut mieux répondre avec certitude à moins de questions, que répondre partiellement à plus de questions. C'est pourquoi selon lui, le schéma le plus réalisable pour obtenir des résultats les plus fiables correspond à l'option 2 de la diapo 29 : se restreindre à 3 métiers à tester sur l'ensemble des deux territoires, 120 tests par métier, 1 test par marée, soit 360 marées en tout
Il complète ses propos en prenant un exemple en Guyane française, où il met tous ses efforts sur les 7 plus gros bateaux (tapouilles), ce qui lui permettra ensuite d'étendre le projet à la flottille des canots créoles et de canots créoles améliorés.
Si le projet TOPASE ne peut répondre à toutes les questions intéressantes qui émergent, il permettra néanmoins d'aboutir à de futures collaborations et/ou projets, et il conseille de choisir l'option moins stressante mais avec de bons résultats sur 2 ans.
- ➔ M. BOUAZIZ s'interroge sur le choix des trois métiers à favoriser : un en Martinique, un en Guadeloupe mais quid du dernier ?
- ➔ M. NALOVIC insiste sur l'importance de tester le filet trémail au regard des éléments fournis aux partenaires le 07/05/2021 (impact sur les captures accidentelles, évolution de la réglementation, etc.)
- ➔ E. DELCROIX valide l'approche de M. NALOVIC de cibler certains métiers au regard du temps imparti. Il confirme qu'il est indispensable pour lui de traiter le trémail à langoustes.
Il ajoute qu'il serait pertinent de tester plusieurs dispositifs pour un même métier de pêche.
- ➔ M. BOUAZIZ répond que, plus il y aura de dispositifs testés par métier, plus le nombre de réplicas sera petit et donc moins les résultats seront fiables. Elle insiste sur l'intérêt de décrire « un test » qui peut être différent « d'une marée ».
- ➔ L. LOUIS-JEAN est d'accord avec M. BOUAZIZ en ajoutant qu'il vaut privilégier la qualité des données que de vouloir tester trop de choses. C'est une première phase qui amènera éventuellement à d'autres tests dans une suite au projet TOPASE.



- E. DELCROIX comprend ce choix et le valide. Cependant, il précise que si des LEDs vertes sont testées sur le trémail à langoustes et un dispositif phosphorescent sur la folle à lambis, la conclusion ne permettra pas d'étendre l'efficacité des LEDs vertes à la folle à lambis.
- M. BOUAZIZ souligne que le catalogue de BRTs répertoriés semble se restreindre quand il est mis en parallèle avec les conditions de pêche concernées par la thématique. Par exemple, les dispositifs phosphorescents sont éliminés des métiers de pêche ayant des temps de calée principalement en journée ou ayant des temps de calée trop longs ou des profondeurs de calée trop profondes, empêchant le bon rechargement des matériaux phosphorescents. Toutefois, ils pourraient être testés de différentes manières (ralingues, flotteurs, portions de filets, etc.), dans des configurations de montage différentes. L'utilisation de LEDs vertes offrirait, par exemple, une variété de tests différents (variation des fréquences, distances entre les LEDs, etc.). C'est pourquoi il semble intéressant de favoriser l'expérimentation d'un BRT modulable.
- S. MEGE questionne l'équipe de coordination TOPASE sur ce qu'il sera demandé exactement à l'observateur : uniquement l'identification et le comptage des poissons ?
- M. BOUAZIZ rappelle que travailler en tant qu'observateur en mer nécessite une autorisation pour embarquer et en cas de manipulation des tortues marines, l'inscription de l'observateur sur une Dérogation Espèces Protégées (DEP). Les observateurs doivent, pour cela, être formés à la manipulation des tortues marines et à l'identification des espèces débarquées. L'objectif des marées sera effectivement d'évaluer la CPUE et la BPUE, soit d'identifier, de quantifier et de mesurer les espèces capturées. Elle attire l'attention sur les modalités de manipulation des tortues marines en cas de capture accidentelle qui dépendront avant tout des décisions du capitaine du navire. Si l'individu est mort, il sera nécessaire de noter l'ensemble des informations utiles en plus des données d'effort de pêche (sexage, mesures, éventuellement prise d'échantillons). Si l'individu est dans le coma, il s'agira de détecter cet état et de procéder à la réanimation. Si l'individu est blessé, il pourra être conduit vers un centre de soins. Si l'individu est vivant et alerte, l'observateur pourra aider à son relâcher.
- M. NALOVIC intervient en expliquant que la priorité de ces marées pour les observateurs n'est pas de réanimer une tortue marine. Les marins pêcheurs doivent selon lui être eux-mêmes formés à la réanimation. Le marin pêcheur risque de comprendre que le projet s'intéresse essentiellement aux captures accidentelles de tortues marines d'un point de vue préservation de ces espèces.
- M. BOUAZIZ approuve et ajoute que ces manipulations seront effectuées selon les volontés du capitaine du navire. Toutefois, les observateurs devront posséder une certification autorisant la manipulation éventuelle de tortue et le transport vers un centre de soins. Ces embarquements auront l'avantage de pouvoir former des marins pêcheurs directement sur le terrain, en situation, en cas de nécessité de réanimation d'une tortue marine. Pour rappel, le rôle de l'observateur dans le cadre de TOPASE est de collecter de la donnée sur l'ensemble des espèces capturées, ciblées ou non. Si le capitaine y consent et si cette prise d'information ne nuit pas à la marée, il sera procédé à la collecte du maximum d'informations sur les tortues marines afin d'optimiser la manipulation. Par ailleurs, même si la finalité du travail n'est pas de ramener une tortue blessée en centre de soins, cela reste un objectif corollaire qui dépendra de l'avis du capitaine.
- S. BEDEL revient sur les demandes d'autorisation de manipulation de tortues marines à effectuer. Selon elle, il semble plus pratique de doter les 2-3 observateurs de l'autorisation que de demander ces autorisations pour tous les marins pêcheurs collaborateurs.
- M. BOUAZIZ approfondit sa réponse à S. MEGE sur le rôle des observateurs. Ils seront embarqués pour la relève des filets principalement (et si besoin, au début, pour la pose des filets). Elle attire



également l'attention sur la durée d'une marée, suivie du temps de travail à terre si les marins pêcheurs ne démaillent pas en mer. C'est pour cela que l'équipe de coordination TOPASE souhaite être vigilante sur le rétro planning et proposer un maximum de trois marées par semaine par territoire. Elle rassure également en précisant que les autorisations de manipulation ne seront demandées que pour les observateurs, les marins-pêcheurs pourront quant à eux être formés, selon leur intérêt, pour être accrédités dans un second temps à la réanimation des tortues marines en détresse.

- L. LOUIS-JEAN insiste sur les aléas des embarquements (conditions météorologiques, avaries sur les navires, etc.). Afin d'avoir le moins d'aléas possibles, il préconise de laisser le marin pêcheur organiser sa pêche normalement. Au début de ses expérimentations, il explique qu'il effectuait la pose et la relève des filets pour que le marin pêcheur s'approprie bien les tests, puis par la suite uniquement la relève de filet.
- X. DELLOUE indique que pour le PNG, ce sera plus facile dans la planification de programmer en avance des périodes où un de leur agent (ou deux) serait réquisitionné à temps plein sur TOPASE, plutôt que de l'intégrer dans un planning longue durée.
- M. BOUAZIZ note cette demande et attire l'attention sur un paramètre non maîtrisable que sont les conditions météorologiques. Si les conditions en mer sont mauvaises et qu'un agent du PNG a été mobilisé sur trois semaines uniquement, il semblera nécessaire de réfléchir au moyen d'absorber les aléas de la pêche avec ces contraintes de planning.
- X. DELLOUE prend note et ajoute qu'il reviendra vers l'équipe de coordination TOPASE pour intégrer ces contraintes de planning. Dans tous les cas, il semble plus aisé qu'un agent annule sa marée embarquée TOPASE et soit disponible pour le PNG, que le contraire.

Au regard des contraintes calendaires et budgétaires du projet, et du nombre restreint d'observateurs dédiés par territoire, l'équipe de coordination TOPASE propose de poser davantage de portions test et contrôle par marée lorsque les pratiques des marins pêcheurs le permettent. Cela serait envisageable en transférant une partie du budget dédié aux compensations financières des marins pêcheurs sur l'achat de matériel, diminuant ainsi le nombre de marées à réaliser mais les optimisant davantage.

Pas d'intervention des participants.

6. SUITES DU PROJET

Dans les prochaines étapes, l'équipe de coordination TOPASE va confronter ces derniers échanges avec les marins pêcheurs afin d'intégrer toutes les réflexions aux pistes de dispositifs à tester. Après consultation des marins pêcheurs que sont pressentis partenaires, les participants de ce Comité Technique seront de nouveau sollicités pour une validation des protocoles. Les demandes de devis aux fournisseurs, les commandes de matériel de pêche et de dispositifs innovants pourront alors être lancées. Par ailleurs, en juin/juillet 2021, il s'agira également de formaliser le partenariat avec les marins pêcheurs par la rédaction d'une lettre d'intention par exemple, s'assurer de la gestion de la facturation, etc. Ces points seront échangés avec les partenaires du projet.



→ M. NALOVIC félicite la synthèse et la vulgarisation de l'ensemble du travail réalisé ces derniers mois par l'équipe de coordination TOPASE. Il ajoute qu'il est optimiste sur la suite du projet, non pas seulement sur les deux années à venir, mais sur les perspectives à long terme.

L'équipe de coordination du projet TOPASE remercie l'ensemble des participants pour leur attention et leurs interventions. Le compte-rendu de la partie 2 de ce Comité Technique sera partagé à l'ensemble des participants pour relecture et validation. La présentation PowerPoint et les comptes-rendus des échanges avec les chercheurs et experts mentionnés plus haut seront également transmis.

Annexe V : Exemple de « Dossier de demande d'autorisation d'une activité de recherche scientifique marine par des personnes morales de droit français et des personnes physiques de nationalité française »

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'UNE ACTIVITE DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE MARINE PAR DES PERSONNES MORALES DE DROIT FRANÇAIS ET DES PERSONNES PHYSIQUES DE NATIONALITE FRANCAISE

Identité du demandeur

Nom, prénom (Curriculum vitae du directeur de projet, publications, ...) : **Chevallier Damien**
Organisme de rattachement : **CNRS BOREA**
Fonction : **Chercheur et Coordinateur scientifique du projet TOPASE (Tortues et Pêche Accidentelle, vers des Solutions de réduction Efficientes)**

Nature et objectifs du projet de recherche

Joindre un dossier scientifique exhaustif.
Voir le descriptif technique initial du projet TOPASE en Piece jointe

Méthode et moyens utilisés

Navire :

- Nom : **KONGLA**
- Immatriculation : **926397**
- Nationalité : **Français (port d'immatriculation : Pointe à Pitre)**
- Caractéristiques (type de navire, longueur, largeur, tirant d'eau, tonnage) :

| 3- CONSTRUCTION / CONSTRUCTION | |
|--|---|
| 3.1 Caractéristiques du navire / Ship particulars : | |
| Longueur hors tout / Length overall (m) : 6,15 | Date de pose de quille / Keel laying : |
| Longueur de référence / Length B.P (m) : | Divisions applicables / National regulations : Principale : D 227 / Pêche non ponté |
| Jauge brute Londres / Gross tonnage (UMS) : 6,16 | Date de Visite de Mise en Service / Initial survey : |
| Jauge brute Oslo / Gross tonnage (Tz) : 6,83 | Type de navire / Description of ship : Navire de pêche |
| Largeur / Breadth (m) : 2,95 | Indicatif radio / Callign : FGF3728 |
| Creux / Depth (m) : | MMSI / MMSI number : 329004730 |
| Puissance propulsive / B.H.P. (kW) : 331 | Zone radio SMDSM / GMDSS area : A1 + A2 + A3 |

Matériel scientifique :

- Matériel utilisé (aérien, marin et sous-marin) :
- En plus des portions de filets maillants expérimentaux et témoins, le matériel suivant sera utilisé : GPS, sondeur à main, téléphone portable étanche, guide d'identification, couteau avec étui de protection, dynamomètres et seaux, mètre ruban, pied à coulisse, ichtyomètre, tubes de prélèvements, brosse à dents, matériel de marquage des tortues (lecteur PIT, injecteur, transpondeurs), appareil photo étanche, GoPros avec dispositif de fixation sur le filet, feuilles étanches et crayon papier.
Eventuellement : thermomètre, matériel de mesure de la turbidité de l'eau.

- Installation(s) mise(s) en place :
Dispositifs de dissuasion visuelles (LEDs, aussières/cordes phosphorescentes) et acoustiques placés sur les engins de pêche habituels
- Certificat(s) d'autorisation d'utilisation pour le matériel sensible :

Equipements et dispositifs de sécurité particuliers :

- vêtement de travail à flottabilité intégrée (VFI) ;
- équipement supplémentaire à disposition : trousse de premiers secours, GPS, sondeur, téléphone portable étanche, couteau protégé par un étui, lunettes de soleil, casquette, gants, ciré, crème solaire, eau ;
- mise à jour de la liste d'équipage sur le bateau ;
- document justifiant de la qualité de personnel scientifique embarqué, ordre de mission ainsi qu'une pièce d'identité ;
- couverture par une assurance pour ce type de mission côté CNRS.

Méthodes utilisées : observations, prélèvements, photographie, vidéo, mesures, ...

Ce protocole sera appliqué lors de marées expérimentales conduites sans modification (pas d'amplification ni de translocation) de l'effort de pêche habituel. Il consiste au déploiement de portions de filets contrôles (non modifiés) et de portions de filets tests (modifiés avec le dispositif de dissuasion visuelle) appariés (posés simultanément sur des zones dites homogènes dans un but de comparaison).

Les choix de la zone de pêche, de la période de pêche, de la durée de calée des filets, des longueurs de filets déployées et des fréquences d'embarquement restent à la seule décision du marin-pêcheur partenaire, selon ses pratiques traditionnelles. Un observateur est présent à chaque marée pour recenser les espèces capturées (espèces cibles et espèces accessoires dont les tortues marines) par effort de pêche. Ces données permettront ainsi, pour chaque test apparié, de pouvoir comparer la capture par unité d'effort (CPUE), la valeur par unité d'effort (VPUE) et les prises accessoires par unité d'effort (BPUE), par espèce, entre l'engin contrôle et l'engin modifié. Chaque observateur est formé aussi bien à l'identification et la prise de mesures biométriques des espèces halieutiques, selon un protocole de mesures standardisé par l'Ifremer, qu'à la manipulation, la prise de mesures biométriques, la pose d'un transpondeur et les prélèvements, de chair et d'écaïlle, sur les tortues marines. Les marins-pêcheurs ne seront pas amenés à réaliser ces prélèvements. Les échantillons placés dans des tubes Eppendorf et stockés à -20°C au Laboratoire BOREA (Guadeloupe & Martinique) jusqu'à l'analyse en laboratoire (Guadeloupe, Martinique et Hexagone). Les capitaines des navires restent seuls décisionnaires à bord pour garantir la sécurité des personnes embarquées.

En cas de capture accessoire de tortues marines :

L'observateur réalisera des mesures biométriques et des prélèvements. La tortue sera positionnée de manière optimale sur le navire de pêche pour limiter les blessures à bord avec les engins de pêche ou objets contendants.

Demande de dérogation : Pour la perturbation intentionnelle de spécimens et d'espèces animales protégées (Cerfa n° 13 616*01) adressée à la direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement compétente (Guadeloupe ou Martinique).

Autorisations de dérogation « espèces protégées » du PNA : arrêté DEAL/RN n°971-2021-12-15-00005 modifiant l'arrêté DEAL/RN n°971-2017-07-18-005

Dérogation Espèces Protégées spécifique au projet TOPASE en cours de validation par la DEAL (a déjà passé la phase CSRPN Guadeloupe) avant transmission au CNPN.

Les zones géographiques précises où le projet sera exécuté

Zones de pêche côtière sur des profondeurs < 80m.

Illustration cartographique :



La durée prévisible des opérations de recherche et les dates prévues de la première arrivée et du dernier départ des navires de recherche ou celles de l'installation et du retrait du matériel de recherche, selon le cas.

Joindre un calendrier des opérations.

Environ 20 marées embarquées prévues entre février 2022 et juin 2023 dans des conditions réelles de pêche (pratiques et effort de pêche inchangés).

Annexe VI : DEP autorisée sur le territoire de la Guadeloupe par l'arrêté DEAL/RN
n°971-2022-11-24-00004 (DEAL, 2022)



**Direction de l'Environnement,
de l'Aménagement
et du Logement**

**Arrêté DEAL/RN n° 971-2022-11-24-00004
portant autorisation de Capturer - Détenir temporairement - Marquer - Relâcher et perturber
intentionnellement des spécimens vivants d'espèces animales protégées de Tortue verte (*Chelonia
mydas*), de Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), de Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) sur le
territoire de la Guadeloupe**

Le préfet de la région Guadeloupe,
préfet de la Guadeloupe,
représentant de l'État dans les collectivités de Saint-Barthélemy et de Saint-Martin,

- Vu** le Code de l'environnement et notamment ses articles L.411-1, L.411-2 et R.411-1 à R.411-14 et R.412-1 à R.412-7 ;
- Vu** le Code de l'environnement, et notamment les articles L.411-1-A, L.122-1, R122-12 et D.411-21-1 et suivants ;
- Vu** le décret n° 97-34 du 15 janvier 1997 modifié, relatif à la déconcentration des décisions administratives individuelles ;
- Vu** le décret n° 97-1204 du 19 décembre 1997 modifié par le décret n° 99-259 du 31 mars 1999, pris pour l'application de l'article 2.1° du décret du 15 janvier 1997 précité ;
- Vu** le décret n° 2010-146 du 16 février 2010 modifiant le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;
- Vu** le décret n°2010-1582 du 17 décembre 2010 relatif à l'organisation et aux missions des services de l'État dans les départements et régions d'Outre-mer, à Mayotte et à Saint-Pierre et Miquelon ;
- Vu** le décret du Président de la République du 22 juillet 2020 portant nomination du préfet de la région Guadeloupe, préfet de la Guadeloupe, en outre représentant de l'État dans les collectivités de Saint-Barthélemy et de Saint-Martin – M. ROCHATTE (Alexandre) ;
- Vu** l'arrêté ministériel 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection ;
- Vu** l'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées ;

DEAL Guadeloupe
Saint-Phy BP 54 – 97102 Basse-Terre Cedex
Tél : 0590 99 46 46
deal-guadeloupe@developpement-durable.gouv.fr
www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr

- Vu** l'arrêté ministériel du 28 août 2017 portant nomination de Monsieur Jean-François BOYER en qualité de directeur de la direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Guadeloupe et des arrêtés du 24 septembre 2021 et du 1^{er} septembre 2022 portant renouvellement de Monsieur Jean-François BOYER dans ses fonctions ;
- Vu** l'arrêté ministériel du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du conseil national de la protection de la nature ;
- Vu** l'arrêté ministériel du 6 janvier 2020 modifiant les conditions d'instruction des dérogations définies au 4^o de l'article L. 411-2 du code de l'environnement ;
- Vu** l'arrêté SG/SCI 971-2021-05-25-00005 du 25 mai 2021 portant délégation de signature à Monsieur Jean-François BOYER, directeur de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Guadeloupe Administration générale et ordonnancement secondaire ;
- Vu** la demande de dérogation pour la capture et la perturbation intentionnelle à des fins scientifiques de spécimens d'espèces animales protégées sur les territoires de la Guadeloupe et de la Martinique, déposée par Damien CHEVALLIER le 27 janvier 2022 à la DEAL Guadeloupe, instruite de ce dossier en tant que pilote du Plan national tortues marines des Antilles françaises ;
- Vu** le rapport technique favorable de la Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Guadeloupe (DEAL) co-signé par la DEAL Martinique du 6 juillet 2022 ;
- Vu** l'avis favorable avec réserves émis par le Conseil national de la protection de la nature, émis le 19 septembre 2022 ;
- Vu** le prolongement prévu du projet TOPASE jusqu'au 30 juin 2023 ;

Considérant que le projet a pour but la protection et la conservation des tortues marines des Antilles françaises par la réduction des captures accidentelles ;

Considérant qu'il n'existe pas d'autres mesures alternatives à la capture et aux prélèvements tels qu'ils sont décrits dans le protocole ;

Considérant que l'autorisation ne nuit pas au maintien des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;

Considérant que les réserves émises par le CNPN sont prises en compte dans le présent arrêté ;

Sur proposition du directeur de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Guadeloupe,

ARRÊTE

Article 1^{er} : Cadre de l'autorisation

Monsieur Damien CHEVALLIER est autorisé, à des fins scientifiques, dans les conditions fixées par les articles 2 à 6 du présent arrêté, à :

- Capturer accidentellement, détenir temporairement, marquer, mesurer et relâcher sur le territoire de la Guadeloupe, des spécimens de tortues vertes (*Chelonia mydas*), de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) et de tortues luth (*Dermochelys coriacea*) ;
- Poser des transpondeurs (PIT) sur des spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus ;

- Réanimer les spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus ;
- Prélever, relever, transporter, détenir, utiliser et détruire à des fins d'analyses scientifiques, des échantillons de matériel biologique issus de spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus.

Article 2 : contexte de l'autorisation

Cette autorisation est accordée dans le cadre d'un projet multi-région (Guadeloupe-Martinique). Le bénéficiaire de la présente autorisation interviendra dans le cadre de ses activités au CNRS et conformément au projet présenté dans la note technique relative au projet.

Trois protocoles expérimentaux (deux visuels et un acoustique) seront déployés pour répondre à l'objectif de réduction des captures accidentelles de tortues liées à l'activité de pêche.

Le premier : « Évaluation de l'effet des dispositifs de dissuasion visuels (VDD) sur le rendement de pêche et la capturabilité des tortues marines ». Cette expérimentation aura lieu sur les territoires de la Guadeloupe et de la Martinique.

Les deux autres seront testés uniquement sur le territoire de la Martinique :

- Évaluation de l'effet des dispositifs visuels (VDD) sur le comportement des tortues vertes et imbriquées ;
- Évaluation du comportement des tortues face aux dispositifs de dissuasion acoustiques (ADD).

Les résultats issus de ce projet devront nécessairement aboutir à la formulation de recommandations en direction des pêcheurs et des autorités en charge de l'encadrement de la pêche sur les orientations à opérer dans leurs pratiques d'aujourd'hui pour limiter voire stopper les captures accidentelles de tortues sur ces deux territoires.

Article 3 – Actions autorisées

Selon un protocole de mesures standardisé par l'Ifremer, chaque observateur est formé aussi bien à l'identification et la prise de mesures biométriques des espèces halieutiques, qu'à la manipulation et la pose d'un transpondeur sur les tortues marines.

Les opérations objets de la présente autorisation sont décrites à l'article 1, elles sont réalisables pour l'ensemble des spécimens de tortues marines capturées accidentellement à certaines conditions. Elles correspondent aux actions suivantes :

1 - Captures accessoires

Protocole visuel : évaluation de l'effet des dispositifs de dissuasion visuels (VDD) sur le rendement de pêche et la capturabilité des tortues marines.

Elle sera pratiquée au cours de 180 marées en Guadeloupe et 180 en Martinique, sur des secteurs de pêche habituels.

Cette expérimentation vise à comparer la fréquence des captures de tortues marines en présence de filets non équipés d'une part et de filets équipés de dispositifs de dissuasion visuels (systèmes de LEDs) d'autre part :

- Un observateur sera présent à chaque marée pour recenser les espèces capturées par effort de pêche ;
- Des dispositifs de surveillance seront mis en place pendant les opérations de pose d'engins de pêche ;
- Le temps de calée de ces engins est limité à 5 heures maximum ;
- Les VDD utilisés lors de ces expérimentations auront une intensité lumineuse égale ou inférieure à ceux déjà conçus pour la pêche et vendus par les fournisseurs de matériel de pêche (homologués) ;

Le capitaine de navire est le garant de la sécurité des personnes embarquées, il est le seul décisionnaire à bord.

En cas de capture accidentelle par les engins de pêche, le Centre régional d'opérationnel de surveillance et de sauvetage Antilles-Guyane (CROSSAG) doit être informé. Et en fonction de l'état de la tortue (vivante, dans le

coma ou morte), l'observateur appliquera l'ensemble des procédures adaptées à la situation comme décrit en page 5 et 6 du protocole déposé par le pétitionnaire.

2 – Manipulation et transport

- Les tortues remontées seront acheminées vers une équipe située sur un bateau à moteur afin de procéder aux différentes manipulations (marquage par pose de transpondeur (PIT), mesures biométriques, photo-identification, prélèvements). L'équipe mobilisée pour les opérations, sera formée au démaillage des tortues.
- Les tortues seront placées sur une frite en mousse pour éviter qu'elles ne se blessent.
- Le port de gants jetables et le nettoyage à l'alcool des outils et des supports est obligatoire pour chaque manipulation afin de prévenir toute atteinte sanitaire, notamment la transmission de la fibropapillomatose d'un individu à un autre.

Lors des remontées de tortues capturées accidentellement, les actions varient en fonction des situations :

Si la tortue est remontée vivante

- Scan pour vérifier l'identité, en cas d'absence de marquage un transpondeur (PIT) lui est injecté ;
- Réalisation d'une photo-identification de la tête (plusieurs profils) ;
- Photographie complète de l'animal pour identifier de potentiels impacts ou anomalies ;
- Pour chaque individu, il sera noté la date, l'heure, l'espèce, le numéro du PIT, le numéro de bague (si présence), le numéro de Photo-identification, le lieu de capture, et autres observations utiles (état de santé de l'animal, numéro de balise, numéro de biopsie) ;
- A la fin des opérations l'animal est remis à l'eau le plus rapidement possible.

Si la tortue est remontée dans le coma

- Il sera procédé à sa réanimation ;
- Une fois réanimée, les intervenants appliqueront l'ensemble des procédures identiques à celles des tortues remontées vivantes ;
- Les tortues seront remises à l'eau le plus rapidement possible, sous réserve que leur condition physique le permette ;
- Il sera proposé la formation de réanimation de tortues marines aux marins-pêcheurs intéressés.

Si la tortue est remontée morte

- Les prélèvements de chair et d'écaïlle seront réalisés, par les personnes habilitées (les marins-pêcheurs ne seront pas amenés à réaliser des prélèvements), uniquement sur les individus morts ;
- Pour le prélèvement de matériel biologique, les intervenants devront se conformer aux directives définies dans les textes réglementaires portant sur l'expérimentation animale ;
- Les échantillons biologiques seront placés dans des tubes Eppendorf et stockés à -20°C au Laboratoire BOREA (Guadeloupe & Martinique) avant d'être expédiés de la Guadeloupe et de la Martinique, vers un autre département français et éventuellement vers un pays tiers sous réserve des autres réglementations en vigueur (notamment CITES). Ils seront également soumis au respect du Protocole d'accès et de partage des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques et de connaissances traditionnelles associées (APA).

3 – Équipement des tortues

Pose de transpondeurs (PIT) : les espèces de tortues citées à l'article 1, seront détenues temporairement pour la pose de transpondeurs qui se fera après désinfection de la peau de l'animal, des instruments et des supports.

4 – Dérangement des tortues

Afin de limiter le dérangement pendant la phase de manipulation, le personnel à bord limitera la communication.

5 – Mesures biométriques

La prise de mesures biométriques s'effectuera aussi bien sur les tortues immatures que sur les adultes :

- La longueur curviligne centrale de la carapace (CCL) ;
- La largeur curviligne centrale de la carapace (CCCW) ;
- La longueur de la queue.

Les mesures de la longueur centrale seront réalisées à l'aide d'un mètre ruban souple, à partir du point-médian de l'écaille nucale jusqu'à l'écaille supracaudale centrale, gauche ou droite.

Article 4 : Accréditation de tierces personnes

Pour la réalisation des opérations M. CHEVALLIER sera assisté par des personnes disposant des compétences techniques suffisantes, intervenant sous son accréditation, pour des opérations relevant de 3 niveaux :

Niveau 1 :

CAPTURER accidentellement, DÉTENIR temporairement, MESURER et RELÂCHER sur le territoire de la Guadeloupe, des spécimens de tortues vertes (*Chelonia mydas*), de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) et de tortues luths (*Deremochelys coriacea*).

Niveau 2 :

MARQUER par pose de transpondeur (PIT) les spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus ;

Niveau 3 :

- PRÉLEVER - TRANSPORTER - DÉTENIR - UTILISER – DÉTRUIRE à des fins d'analyse scientifique, des échantillons de matériel biologique issus de spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus ;
- RÉANIMER les spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus.

La liste des personnes pour chaque niveau ainsi que leur qualification et expérience sont présentées en annexe.

En cas de modification de cette liste durant la période de validité de la présente autorisation, M. CHEVALLIER transmettra les noms et prénoms des nouveaux intervenants sous son accréditation, à la Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de la Guadeloupe (DEAL) et à l'Office français de la biodiversité (OFB), à minima une semaine avant le démarrage de l'opération. Il s'assurera que leur niveau de formation est adapté et précisera le niveau d'habilitation de chacun. Ces nouveaux bénéficiaires deviendront effectifs dès lors que les administrations destinataires auront accusé réception de cette nouvelle liste.

En fonction de leur habilitation, les personnes disposeront de tout ou partie des dérogations prévues dans le présent arrêté et aux conditions définies ci-dessus et conformément au projet présenté.

Lors des interventions sur le terrain, tous les bénéficiaires devront être munis d'une copie du présent arrêté, ainsi que de l'accréditation délivrée par M. CHEVALLIER, préalablement transmise à la DEAL Guadeloupe et à l'OFB.

Article 5 : Délai de validité

La présente autorisation est valable à compter de la signature du présent arrêté, jusqu'au 30 juin 2023.

Article 6 : Livrables

- Le rapport final présentera les principaux résultats de l'étude en cours et les apports scientifiques. Ce document sera adressé dans les deux mois suivant la fin de la présente autorisation en deux exemplaires papier et au format numérique aux Directions de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de Guadeloupe et de Martinique sous forme d'un rapport annuel et de fin de mission.
- Les résultats attendus de ce projet sont des informations sur les dispositifs ayant pour objectif de diminuer efficacement les captures accidentelles de tortues marines par les engins de pêche professionnelle. En conséquence ce rapport présentera obligatoirement les informations suivantes :
 - nature des dispositifs permettant de réduire les captures ;
 - conditions d'efficacité (type de filet, conditions environnementales, espèces cibles...)
 - comparaison des captures par unité d'effort (CPUE) avec et sans ces dispositifs ;
 - recommandations sur les modifications à porter à la réglementation sur la pêche professionnelle.

- Les résultats du projet seront mis à disposition de l'animateur du PNA tortues marines pour les actions de communication ou de conservation menées dans le cadre du PNA, en concertation avec M. CHEVALLIER.
- Les publications scientifiques et les supports de vulgarisation relatifs à ce projet, produits par le laboratoire BOREA seront également mis à disposition de l'animateur du PNA et des Directions de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Guadeloupe et de Martinique.
- Le porteur du projet ou son équipe devra présenter les résultats de ce projet aux Directions de la Mer de Guadeloupe et de Martinique dans les deux mois suivant la fin de la présente autorisation.

Article 7 : Données environnementales

L'ensemble des données d'études préalables et de suivi des impacts issues des dérogations espèces protégées devront être versées sur la plateforme dépbio (<https://depot-legal-biodiversite.naturefrance.fr>). Les données des études préalables doivent être déposées avant la décision de dérogation appliquée au projet. Les données de suivi doivent être déposées dans les six mois après chaque campagne d'acquisition des données.

Dans les mêmes délais, ces données devront également faire l'objet d'un dépôt sur la plateforme régionale du SINP (Karunati) selon les conditions fixées par la plateforme.

Article 8 : Suspension ou révocation du présent arrêté

Sans préjudice des sanctions de toute nature prévues par les règlements en vigueur, toute infraction aux dispositions du présent arrêté peut entraîner la suspension ou la révocation, le bénéficiaire entendu, de la présente autorisation.

Article 9 : Bénéficiaire

Le présent arrêté est notifié intégralement à Monsieur Damien CHEVALLIER à qui il appartient de procéder à la diffusion auprès de son équipe.

Article 10 : Exécution du présent arrêté

Le secrétaire général de la préfecture, le commandant de gendarmerie, le directeur de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Guadeloupe, le directeur régional des douanes, la directrice régionale de l'office national des forêts de Guadeloupe, la directrice du Parc national de Guadeloupe, le délégué régional de l'office français de la biodiversité, le directeur de l'Alimentation, de l'agriculture et de la forêt, le chef du service départemental de l'Office français de la biodiversité, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture Guadeloupe.

Basse-Terre, le 24 NOV. 2022


La Directrice Adjointe
(Signature)
Catherine PERRAIS

Page 6/7

Délais et voies de recours –

La légalité de la présente décision peut être contestée par toute personne ayant intérêt à agir, dans les deux mois qui suivent la date de sa notification ou de sa publication. A cet effet, cette personne peut saisir le tribunal administratif de Basse-Terre d'un recours contentieux. Elle peut également saisir d'un recours gracieux l'auteur de la décision ou d'un recours hiérarchique le ministre compétent. Cette démarche proroge le délai de recours contentieux qui doit être introduit dans les deux mois suivant la réponse. L'absence de réponse au terme des deux mois vaut rejet implicite.

Le tribunal administratif peut être saisi par l'application informatique « Télérecours citoyens » accessible par le site Internet www.telerecours.fr

ANNEXE

NIVEAU 1

Personnes autorisées à : CAPTURER accidentellement, DÉTENIR temporairement, MESURER et RELÂCHER sur le territoire de la Guadeloupe, des spécimens de tortues vertes (*Chelonia mydas*), de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*), et de tortues luths (*Dermodochelys coriacea*).

Liste des personnes Niveau 1 :

CNRS : Damien Chevallier & Jordan Martin.

NIVEAU 2

Personnes autorisées à : MARQUER par transpondeur des spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus.

Liste des personnes Niveau 2 :

CNRS : Nicolas Moulanier & Ouvéa Bourgeois.

NIVEAU 3

Personnes autorisées à :

- PRÉLEVER - TRANSPORTER - DÉTENIR - UTILISER - DÉTRUIRE à des fins d'analyse scientifique, des échantillons de matériel biologique issus de spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus ;
- RÉANIMER des spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus.

Liste des personnes Niveau 3 :

- PNG : Noémie Léger & 1 garde moniteur (non identifié) ;
- IFREMER : 1 observateur SIH (non identifié).

Page 7/7

Annexe VII : DEP autorisée sur le territoire de la Martinique par l'arrêté DEAL/RN
n°971-2022-11-24-00034 (DEAL, 2022)



Arrêté n° R 02-2022-12-22-00034

**portant autorisation de Capturer – Marquer – Détenir
temporairement – Relâcher et Perturber intentionnellement des
spécimens vivants d'espèces animales protégées de Tortue verte
(*Chelonia mydas*), de Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), de Tortue
luth (*Dermochelys coriacea*) sur le territoire de la Martinique**

LE PRÉFET

- Vu le Code de l'Environnement et notamment ses articles L.411-1, L.411-2 et R.411-1 à R.411-14 et R.412-1 à R.412-7 ;
- Vu le décret n° 97-34 du 15 janvier 1997 modifié, relatif à la déconcentration des décisions administratives individuelles ;
- Vu le décret n° 97-1204 du 19 décembre 1997 modifié par le décret n° 99-259 du 31 mars 1999, pris pour l'application de l'article 2.1° du décret du 15 janvier 1997 précité ;
- Vu le décret n° 2010-146 du 16 février 2010 modifiant le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;
- Vu le décret n°2010-1582 du 17 décembre 2010 relatif à l'organisation et aux missions des services de l'État dans les départements et régions d'Outre-mer, à Mayotte et à Saint-Pierre et Miquelon ;
- Vu le décret du Président de la République du 29 juillet 2022 portant nomination de M. Jean-Christophe BOUVIER en tant que préfet de la région Martinique, préfet de la Martinique à compter du 23 août 2022 ;
- Vu l'arrêté ministériel 11 novembre 2022 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection ;
- Vu l'arrêté du 1er juillet 2011, modifié le 3 septembre 2020, fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection ;
- Vu l'arrêté ministériel du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du conseil national de la protection de la nature ;
- Vu l'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié fixant les conditions de demande et d'instruction des autorisations exceptionnelles d'activités portant sur des spécimens d'espèces protégées ;
- Vu l'arrêté ministériel du 6 janvier 2020 modifiant les conditions d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement ;

1/13

Préfecture de la Martinique - rue Victor Sévère - BP 647/648 - 97 262 Fort-de-France CEDEX

Vu l'arrêté n°02-2022-11-25-00003 du 25 novembre 2022 portant délégation de signature à M. Jean-Michel MAURIN, Directeur de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Martinique ;

Vu la demande de dérogation pour la capture et détention temporaire à des fins scientifiques de spécimens d'espèces animales protégées sur les territoires de la Guadeloupe et de la Martinique, déposée par Damien Chevallier le 27 janvier 2022 à la DEAL Guadeloupe, instructrice de ce dossier en tant que pilote du Plan National Tortues Marines Antilles Françaises;

Vu le rapport d'instruction de la Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Guadeloupe (DEAL) co-signé par la DEAL Martinique du 6 juillet 2022 ;

Vu l'avis favorable avec réserves émis par le conseil national de la protection de la nature du patrimoine naturel le 19 septembre 2022 ;

Vu les remarques et avis reçus lors de la consultation publique réalisée sur le site internet de la DEAL Martinique du 02 décembre au 16 décembre 2022 inclus ;

Vu le prolongement prévu du projet TOPASE jusqu'au 30 juin 2023 ;

Considérant que le projet a pour but la protection et la conservation des tortues marines des Antilles françaises par la réduction des captures accidentelles ;

Considérant que le projet à des fins de recherches va contribuer à l'amélioration de la connaissance sur les tortues marines des Antilles françaises dont le classement selon les listes rouges nationales de la faune de Martinique (2020) et de la faune de Guadeloupe (2021) varie de « Préoccupation mineure » à « En danger critique » ;

Considérant qu'il n'existe pas d'autres mesures alternatives à la capture et aux prélèvements tels qu'ils sont décrits dans le protocole ;

Considérant que les actions qui font l'objet de la présente dérogation s'inscrivent dans le cadre du plan national d'actions en faveur des tortues marines des Antilles françaises ;

Considérant que l'autorisation ne nuit pas au maintien des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;

Considérant que les réserves données par le CNPN sont levées aux articles 1, 2, 5 et 6 du présent arrêté,

Considérant le guide de Persohn, Cécile, Loïc Helloco, Estelle Baudinière, et Ludivine Martinez. « Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine ». Direction de l'eau et de la biodiversité, juin 2020 ;

Sur proposition du directeur de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Martinique,

ARRÊTE

Article 1^{er} : Cadre de l'autorisation

Monsieur Damien CHEVALLIER est autorisé à des fins scientifiques et dans les conditions fixées par les articles 2 à 6 du présent arrêté, à :

- Capturer, détenir temporairement, marquer, mesurer et relâcher sur le territoire de la Martinique, des spécimens de tortues vertes (*Chelonia mydas*), de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) et de tortues luth (*Dermochelys coriacea*) ;
- Poser des transpondeurs (PIT) sur des spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus ;
- Réanimer en cas de coma des spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus ;
- Prélever, relever, transporter, détenir, utiliser et détruire à des fins d'analyses scientifiques, des échantillons de matériel biologique issus de spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus ;
- Poser des caméras miniatures et des biologgers sur des spécimens de tortues vertes (*Chelonia mydas*) et de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*).

Ces manipulations seront réalisées en respectant les conditions suivantes :

- absence de double manipulation d'un même individu au cours d'une année pour l'ensemble des opérations bénéficiant d'autorisations de capture et manipulation ;
- limitation du nombre de tortues équipées : 8 à 10 tortues max pour les 2 espèces sur les différents sites.

Article 2 : Contexte de l'autorisation

Cette autorisation est accordée dans le cadre d'un projet multi-région (Guadeloupe-Martinique).

Le bénéficiaire de la présente autorisation interviendra dans le cadre de ses activités au CNRS et conformément au projet présenté dans la note technique relative au projet.

Trois protocoles expérimentaux (deux visuels et un acoustique) seront déployés pour répondre à l'objectif de réduction des captures accidentelles de tortues liées à l'activité de pêche.

Le premier : « Évaluation de l'effet des dispositifs de dissuasion visuels (VDD) sur le rendement de pêche et la capturabilité des tortues marines ». Cette expérimentation aura lieu sur les territoires de la Martinique et de la Guadeloupe.

Les deux autres seront testés sur le territoire de la Martinique :

- Évaluation de l'effet des dispositifs visuels (VDD) sur le comportement des tortues vertes et imbriquées ;
- Évaluation du comportement des tortues face aux dispositifs de dissuasion acoustiques (ADD).

Les résultats issus de ce projet devront nécessairement aboutir à la formulation de recommandations en direction des pêcheurs et des autorités en charge de l'encadrement de la pêche sur les orientations à opérer dans leurs pratiques d'aujourd'hui pour limiter voire stopper les captures accidentelles de tortues.

Article 3 : Actions autorisées

Les actions autorisées sont décrites en annexe 1 du présent arrêté.

Article 4 : Déclaration des prises au CROSS-AG

En cas de capture accidentelle ou volontaire de tortues marines, le Centre opérationnel de surveillance et de sauvetage Antilles-Guyane (CROSS-AG) doit en être informé.

3/13

Pour cela, le CROSS-AG sera prévenu par l'équipe en mer dès qu'une première tortue est capturée lors de la mission, en indiquant la capture de la tortue et qu'une expérimentation est en cours pour la journée. Une fois l'expérimentation du jour terminée, un appel au CROSS-AG sera réalisé par l'équipe en mer en indiquant la fin de l'expérimentation ainsi que le nombre de tortues concernées par la capture pour la journée.

Article 5 : Prise en compte des mammifères marins

Lors des expérimentations, les opérateurs sur le bateau devront s'assurer de l'absence de baleines à bosse dans un rayon de 500m, et d'autres espèces de mammifères marins dans un rayon de 100m de la source lors des émissions acoustiques. Pour cela, une inspection visuelle pendant 10 min est prescrite autour de la source (plateforme « PACO ») avant d'activer le signal acoustique.

Article 6 : Accréditation de tierce personne

Si besoin, M. CHEVALLIER pourra accréditer des personnes disposant des compétences techniques suffisantes. En fonction de leur accréditation, les personnes disposeront de tout ou partie des dérogations prévues dans le présent arrêté et aux conditions définies ci-dessus et conformément au projet présenté. M. CHEVALLIER devra mettre en place pour les personnes accréditées, une formation sur la nécessité de former au démaillage des tortues pour réduire les probabilités de noyades et en prévoyant une vigilance particulièrement accrue pour éviter toute blessure aux tortues.

Une première liste est proposée, sur la base de la demande déposée, dans le présent arrêté en annexe 2 mais cette liste pourra évoluer en fonction des besoins. Pour ce faire, M. CHEVALLIER transmettra à la DEAL de la Martinique et à l'OFB, les noms et prénoms des personnes accréditées, s'assurera que leur niveau de formation est adapté et précisera le niveau d'accréditation de chacune, à minima une semaine avant le démarrage de l'opération.

Lors d'interventions sur le terrain, ces personnes devront être munies d'une copie du présent arrêté ainsi que de l'accréditation délivrée et transmise à la DEAL et à l'OFB par M. CHEVALLIER.

Article 7 : Délai de validité

La présente autorisation est valable à compter de la signature du présent arrêté, jusqu'au 30 juin 2023.

Article 8 : Livrables

Le rapport final présentera les principaux résultats de l'étude en cours et les apports scientifiques. Ce document sera adressé dans les deux mois suivant la fin de la présente autorisation en deux exemplaires papier et au format numérique aux Directions de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Guadeloupe et de Martinique sous forme d'un rapport annuel et de fin de mission.

Les résultats attendus de ce projet sont des informations sur les dispositifs ayant pour objectif de diminuer efficacement les captures accidentelles de tortues marines par les engins de pêche professionnelle. En conséquence ce rapport présentera obligatoirement les informations suivantes :

- nature des dispositifs permettant de réduire les captures ;
- conditions d'efficacité (type de filet, conditions environnementales, espèces cibles...) ;
- comparaison des Captures par Unité d'effort (CPUE) avec et sans ces dispositifs ;
- recommandations sur les modifications à porter à la réglementation sur la pêche professionnelle.

4/13

Les résultats du projet seront mis à disposition du « réseau tortues marines » des Antilles via l'animateur du PNA pour ses propres actions de communication ou de conservation, en concertation avec M. Chevallier.

Les livrables, la déclinaison des mesures (réglementaires) qui seront prises à l'issue de ces travaux pour viser l'objectif principal qui est de passer à des pratiques et matériels compatibles avec le maintien de ces espèces en mauvais état de conservation dans ces deux territoires, les publications scientifiques et les supports de vulgarisation relatif à ce projet, produits par le laboratoire BOREA seront également mis à disposition du « réseau tortues marines » des Antilles, du CNPN et aux Directions de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Guadeloupe et de Martinique via les DEAL.

Le porteur du projet ou son équipe devra présenter les résultats de ce projet aux Directions de la Mer de Guadeloupe et de Martinique dans les deux mois suivant la fin de la présente autorisation.

Le projet relève de l'obligation de dépôt des données d'observation de biodiversité via le dispositif DEPOBIO, dont l'objectif est l'enrichissement de la connaissance en vue d'une meilleure protection du patrimoine naturel de la France et également faire l'objet d'un dépôt sur la plateforme régionale du SINP (Madinati) selon les conditions fixées par la plateforme, dans les trois mois suivant la fin de la présente autorisation.

Le compte-rendu des observations de mammifères marins rencontrés lors de la campagne (à minima date, localisation, espèce et nombre minimum d'individus) sera transmis à la DEAL Martinique ainsi qu'au sanctuaire Agoa. Pour cela, la fiche en annexe 3 pourra être utilisée.

Article 9 : Suspension ou révocation du présent arrêté

Sans préjudice des sanctions de toute nature prévues par les règlements en vigueur, toute infraction aux dispositions du présent arrêté peut entraîner la suspension ou la révocation, le bénéficiaire entendu, de la présente autorisation.

Article 10 : Bénéficiaire

Le présent arrêté est notifié intégralement à Monsieur Damien CHEVALLIER à qui il appartient de procéder à la diffusion auprès de son équipe.

Article 11 : Voies de recours

Dans les deux mois à compter de sa notification – pour le tiers intéressé – ou, de sa publication – pour les personnes ayant intérêt à agir – au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Martinique, le présent arrêté peut faire l'objet de recours amiable et contentieux :

- un recours gracieux est à adresser à M. le préfet de la Martinique - 82, Rue Victor Sévère - B.P. 647-648 - 97262 Fort-de-France CEDEX ;
- un recours hiérarchique est à adresser à M. le ministre en charge de l'Environnement - Bureau des Contentieux - Arche Sud - 92055 La Défense CEDEX ;
- un recours contentieux est à adresser à M. le président du tribunal administratif - Immeuble Roy Camille - Croix de Bellevue - B.P. 683 - 97264 Fort-de-France

Tout recours amiable (recours gracieux et/ou hiérarchique) doit être adressé en recommandé avec accusé de réception. L'exercice d'un recours amiable a pour effet d'interrompre le délai de recours contentieux. Le délai recommence à courir à compter de la réception du rejet explicite ou implicite (en l'absence de réponse de l'Administration au terme du même délai de deux mois, la décision est juridiquement qualifiée de rejet implicite).

5/13

Article 12 : Exécution du présent arrêté

La secrétaire générale de la préfecture, le commandant de gendarmerie, le directeur de l'environnement, de l'aménagement et du logement, le délégué régional de l'office français de la biodiversité, le chef du service départemental de l'office français de la biodiversité, la directrice de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt, la directrice de l'office national des forêts, le directeur régional des douanes, sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de Martinique.

Schoelcher, le 22 DEC. 2022

Pour le préfet de la Martinique
et par délégation
La Directrice Adjointe de l'Environnement
de l'Aménagement et du logement
Stéphanie DEPOORTER

Annexe 1 : Actions autorisées

Selon un protocole de mesures standardisé par l'Ifremer, chaque observateur est formé aussi bien à l'identification et la prise de mesures biométriques des espèces halleutiques, qu'à la manipulation et la pose d'un transpondeur sur les tortues marines.

Les opérations objets de la présente autorisation sont décrites à l'article 1, elles sont réalisables pour l'ensemble des spécimens capturés à certaines conditions. Elles correspondent aux actions suivantes :

1 - Captures accessoires

Protocole visuel

Évaluation de l'effet des dispositifs de dissuasion visuels (VDD) sur le rendement de pêche et la capturabilité des tortues marines

Elle sera pratiquée au cours de 180 marées en Guadeloupe et 180 marées en Martinique, sur des secteurs de pêche habituels.

Cette expérimentation vise à comparer la fréquence des captures de tortues marines en présence de filets non équipés d'une part et de filets équipés de dispositifs de dissuasion visuels (systèmes de LEDs) d'autre part :

- Un observateur sera présent à chaque marée pour recenser les espèces capturées par effort de pêche ;
- Des dispositifs de surveillance seront mis en place pendant les opérations de pose d'engins de pêche ;
- Le temps de calée de ces engins est limité à 5 heures maximum ;
- Les VDD utilisés lors de ces expérimentations auront une intensité lumineuse égale ou inférieure à ceux déjà conçus pour la pêche et vendus par les fournisseurs de matériel de pêche (homologués).

Le capitaine du navire est le garant de la sécurité des personnes embarquées, il est le seul décisionnaire à bord.

En cas de capture accidentelle par les engins de pêche, en fonction de l'état de la tortue (vivante, dans le coma ou morte), l'observateur appliquera l'ensemble des procédures adaptées à la situation, comme décrit en pages 5 et 6 du protocole déposé par le pétitionnaire.

De plus le CROSS-AG sera informé des captures conformément à l'article 4.

2 - Captures volontaires

Les captures pour l'ensemble des expérimentations seront effectuées conformément au protocole indiqué pour les tests VDD de la mission 1.

Les opérations de capture volontaires pour les manipulations de VDD et ADD (dispositifs de dissuasion acoustiques) seront exécutées avec toutes les précautions nécessaires visant à limiter, la perturbation des spécimens, le risque de porter atteinte à leur intégrité physique ainsi que le risque de décès.

De plus le CROSS-AG sera informé des captures conformément à l'article 4.

a - Protocole visuel

Évaluation de l'effet des dispositifs visuels sur le comportement des tortues marines

Cette expérimentation se déroulera uniquement en Martinique.

10 individus maximum par espèce de tortues : tortues vertes (Anse Noire et Anse Dufour à la Grande Anse d'Arlet) et tortues imbriquées (Prêcheur et Diamant) seront capturées, transportées à proximité et équipées de caméra-loggers.

Cette expérimentation consiste à surveiller les réactions des tortues vertes et tortues imbriquées face aux filets contrôle non emmaillants aux caractéristiques

7/13

cassantes donc non mortels (mission 1) ; et ensuite face à des filets équipés de VDD (mission 2), au cours de 2 missions de 5 jours pour chaque espèce :

- Une surveillance s'effectuera à partir d'un drone sous-marin ou depuis un bateau stationnaire, à partir d'un kayak ou à l'aide d'un drone, pendant les 5 heures d'immersion du filet, pour libérer les tortues en cas de captures.
- Lors de leur mise à l'eau pour la réalisation des captures, le binôme ou trinôme d'apnéistes respectera la réglementation relative aux travaux hyperbares.

b - Protocole acoustique

Évaluation du comportement des tortues face aux dispositifs de dissuasion acoustiques (ADD)

Cette expérimentation sera seulement mise en œuvre en Martinique, de manière coordonnée avec le protocole visuel.

10 individus maximum par espèce de tortues : tortues vertes (Anse Noire et Anse Dufour à la Grande Anse d'Arlet) et tortues imbriquées (Prêcheur et Diamant) seront capturées, transportées et manipulées pour la pose de caméras embarquées équipées d'un hydrophone.

Il sera testé en dehors des secteurs de pêche habituels, lors de 6 missions : 3 pour les tortues vertes et 3 pour les tortues imbriquées.

Des signaux sonores aux niveaux les plus sécurisants pour les tortues, seront diffusés à partir d'une embarcation tandis qu'un observateur tracté depuis un autre navire filmera et analysera les réactions des tortues marines :

- Pour chaque nature de signal, la distance source-animal initiale sera de 100 mètres environ
- Il n'y aura qu'une émission dans un premier temps ;
- En fonction du comportement de l'animal, plusieurs salves identiques à la même distance pourront être émises ;
- Un rapprochement de l'animal sera ensuite entrepris, par paliers à 50 m, 20 m, 10 m et éventuellement 5 m ;
- La distance minimale entre les tortues et les ADD doit être supérieure à 5 m, Pour prévenir toute altération de leur système auditif.

Lors de la mise en place de ce protocole, les prescriptions concernant les mammifères marins et décrites à l'article 5 seront appliquées.

3 - Manipulation et transport

• Les tortues capturées seront acheminées vers une autre équipe située sur un bateau à moteur afin de procéder aux différentes manipulations (pose de transpondeurs, équipement de caméra-loggers, un marquage visuel temporaire pour éviter la recapture) ;

• Les tortues seront placées sur une frite en mousse pour éviter qu'elles se blessent ;

• Le port de gants jetables et le nettoyage à l'alcool des outils et des supports est obligatoire pour chaque manipulation afin de prévenir toute atteinte sanitaire, notamment la transmission de la fibropapillomatose d'un individu à un autre ;

• L'ensemble des équipes mobilisées pour les opérations, sera formé au démaillage des tortues, afin de réduire les probabilités de noyade et déployer une vigilance particulièrement accrue pour éviter toute blessure aux tortues. Les opérations de désenchevêtrement seront réalisées depuis une embarcation ;

• Les tortues remontées seront acheminées vers une équipe située sur un bateau à moteur afin de procéder aux différentes manipulations (marquage par pose de transpondeur (PIT), mesures biométriques, photo-identification, prélèvements)

8/13

- Lors des remontées de tortues capturées accidentellement, les actions varient en fonction des situations :

Si la tortue est remontée vivante

- Scan pour vérifier l'identité, en cas d'absence de marquage un transpondeur (PIT) lui est injecté ;
- Réalisation d'une photo-identification de la tête (plusieurs profils) ;
- Photographie complète de l'animal pour identifier de potentiels impacts ou anomalies ;
- Pour chaque individu, il sera noté la date, l'heure, l'espèce, le numéro du PIT, le numéro de bague (si présence), le numéro de Photo-identification, le lieu de capture, et autres observations utiles (état de santé de l'animal, numéro de balise, numéro de biopsie) ;
- A la fin des opérations l'animal est remis à l'eau le plus rapidement possible.

Si la tortue est remontée dans le coma

- Il sera procédé à sa réanimation ;
- Une fois réanimée, les intervenants appliqueront l'ensemble des procédures identiques à celle des tortues remontées vivantes ;
- Les tortues seront remises à l'eau le plus rapidement possible, sous réserve que leur condition physique le permette ;
- Il sera proposé la formation de réanimation de tortues marines aux marins-pêcheurs intéressés.

Si la tortue est remontée morte

- Les prélèvements de chair et d'écaïlle seront réalisés, par les personnes accréditées (les marins-pêcheurs ne seront pas amenés à réaliser des prélèvements), uniquement sur les individus morts ;
- Pour le prélèvement de matériel biologique, les intervenants devront se conformer aux directives définies dans les textes réglementaires portant sur l'expérimentation animale ;
- Les échantillons biologiques seront placés dans des tubes Eppendorf et stockés à -20°C au Laboratoire BOREA (Guadeloupe & Martinique) avant d'être expédiés de la Guadeloupe et de la Martinique, vers un autre département français et éventuellement vers un pays tiers sous réserve des autres réglementations en vigueur (notamment CITES). Ils seront également soumis au respect du Protocole d'accès et de partage des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques et de connaissances traditionnelles associées (APA).

4 - Équipement des tortues

- Pose de transpondeurs (PIT)

Les espèces de tortues citées ci-dessus, seront détenues temporairement pour la pose de transpondeurs qui se fera après désinfection de la peau de l'animal, des instruments et des supports ;

- Équipement de caméra-loggers

Selon le protocole prévu, 10 individus maximum de tortues vertes et imbriquées seront équipés de caméra-loggers pour la phase 2 du protocole visuel. Le même nombre de tortues vertes et imbriquées sera appareillé pour le protocole acoustique. Le déploiement est limité à 96 h afin de réduire l'impact de ces équipements les tortues marines ;

5 - Dérangement des tortues

- Il est prescrit de fournir un planning de l'ensemble des manipulations de ce projet dès que possible, et modifiable minimum 1 mois à l'avance, pour mutualiser les actions en cours pour l'ensemble des opérateurs bénéficiant d'une autorisation

9/13

de capture, afin d'optimiser les opérations et d'empêcher qu'une même tortue ne soit capturée plus d'une fois par an et ainsi limiter leur dérangement ;

- Toutes les missions (nécessitant la capture de tortues) seront réalisées en une seule fois ;
- Une interruption de 2 semaines minimum sera appliquée entre les différentes (missions 1 à 6), afin de limiter le dérangement sur la zone expérimentale et ainsi éviter que le comportement des tortues ne soit biaisé ;
- Afin de limiter le dérangement pendant la phase de manipulation de la tortue, le personnel à bord limitera la communication ;
- Pour les opérations de surveillance, il est interdit d'utiliser les drones à une distance de moins de 100m de colonies nicheuses d'oiseaux (données disponibles auprès de la DEAL) ;

6 - Mesures biométriques

La prise de mesures biométriques s'effectuera aussi bien sur les tortues immatures que sur les adultes :

- La longueur curviligne centrale de la carapace (CCL) ;
- La largeur curviligne centrale de la carapace (CCCW) ;
- La longueur de la queue.

Les mesures de la longueur centrale seront réalisées à l'aide d'un mètre ruban souple, à partir du point-médian de l'écaille nucale jusqu'à l'écaille supracaudale centrale, gauche ou droite.

Annexe 2 : Liste des personnes accréditées

NIVEAU 1

Personnes autorisées à :

- CAPTURER, DETENIR temporairement, MARQUER et RELACHER sur les territoires des départements de la Martinique, des spécimens de tortues vertes (*Chelonia mydas*), de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) et de tortues luths (*Dermochelys coriacea*) ;
- Poser des transpondeurs, des biologgers sur des spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus ;
- PRELEVER-TRANSPORTER-DETENIR-UTILISER-DETRUIRE à des fins d'analyse scientifique, des échantillons de matériel biologique issus de spécimens appartenant aux espèces citées ci-dessus ;
- Poser des biologgers et des caméras miniatures sur des spécimens de tortues vertes (*Chelonia mydas*), de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*).

Liste des personnes Niveau 1 :

- Damien Chevallier
- Jordan Martin
- Pierre Lelong

NIVEAU 2

Personnes autorisées à :

- CAPTURER, DETENIR temporairement, MESURER et RELACHER sur les territoires des départements de la Martinique, des spécimens de tortues vertes (*Chelonia mydas*) et de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*).

Liste des personnes Niveau 2 :

- Nicolas Lecerf
- Régis Sidney
- Fabien Lefebvre
- Nathalie Aubert
- Ouvéa Bourgeois
- Nicolas Moulanier

NIVEAU 3

Personnes autorisées à :

- DETENIR temporairement, MESURER et RELACHER sur les territoires des départements de la Martinique et de la Guadeloupe, des spécimens de tortues vertes (*Chelonia mydas*) et des tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*).

Liste des personnes Niveau 3 :

- un observateur SIH
- trois stagiaires M2 non identifiés
- Yves Le Gall (IFREMER)
- Eric Menut (IFREMER)

11/13

Annexe 3
Fiche Agoa



FICHE D'OBSERVATION
DE MAMMIFERES MARINS



Formulaire à retourner à l'adresse sanctuaire.agoa@ofb.gouv.fr une fois complété.

| Observateur et navire | | | |
|-----------------------|----------|------------|--|
| Nom : | Prénom : | Fonction : | <input type="checkbox"/> Navire <input type="checkbox"/> Hélicoptère |
| | | | Nom : |

| Paramètres d'observation | | | |
|---|------------------|--|--|
| Date : __/__/__ | Heure : __h__min | Durée de l'observation : __h__min | |
| Secteur : _____ | Latitude : _____ | Longitude : _____ (en DMS ou décimal) | |
| Distance d'observation : _____ (mètres) | | Altitude (si hélicoptère) : _____ (mètres) | |
| Etat de la mer : _____ (Beaufort) Vent : _____ (nœuds) Houle : _____ (mètres) Visibilité : _____ (milles) | | | |

| Identification (à cocher) | | | |
|------------------------------------|---|---|--|
| Taille | Couleur | Morphologie | Espèce |
| | | | <input type="checkbox"/> Dauphin tacheté (<i>Stenella</i>) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> pantropical <input type="checkbox"/> Atlantique |
| <input type="checkbox"/> de 0 à 4m | <input type="checkbox"/> Gris clair à foncé | <input type="checkbox"/> Bec présent | <input type="checkbox"/> autre <i>Stenella</i> : |
| | | <input type="checkbox"/> Pas de bec | <input type="checkbox"/> Sténo rostré (<i>Steno bredonensis</i>) |
| | | | <input type="checkbox"/> Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>) |
| | | | <input type="checkbox"/> Ne sais pas |
| | | | <input type="checkbox"/> Dauphin de Fraser (<i>Lagenodelphis hosei</i>) |
| | <input type="checkbox"/> Gris foncé à noir | <input type="checkbox"/> Pas de bec | <input type="checkbox"/> Dauphin de Risso (<i>Orampus griseus</i>) |
| | | | <input type="checkbox"/> Ne sais pas |
| | | | <input type="checkbox"/> Orque pygmée (<i>Feresa attenuata</i>) |
| | | | <input type="checkbox"/> Péponocéphale (<i>Peponocephala electra</i>) |
| | | | <input type="checkbox"/> Ne sais pas |
| | <input type="checkbox"/> Tête carrée, ventre rose, allure de requin | <input type="checkbox"/> Cachalot nain (<i>Kogia sima</i>) | |
| | | <input type="checkbox"/> Cachalot pygmée (<i>Kogia breviceps</i>) | |
| | | <input type="checkbox"/> Ne sais pas | |

12/13

| | | Identification (suite) | |
|---|--------------------------------------|--|---|
| Taille | Couleur | Morphologie | Espèce |
| de 4 à 8m | Noir | | <input type="checkbox"/> Globicéphale (<i>Globicephala macrorhynchus</i>) |
| | | | <input type="checkbox"/> Pseudorque (<i>Pseudorca crassidens</i>) |
| | <input type="checkbox"/> Ne sais pas | | |
| | Noir et blanc | | <input type="checkbox"/> Orque (<i>Orcinus orca</i>) |
| | | | <input type="checkbox"/> Baleine à bec de Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>) |
| | Beige / brun-gris | | <input type="checkbox"/> Autre Baleine à bec: |
| plus de 8m | | <input type="checkbox"/> Ne sais pas | |
| | | <input type="checkbox"/> Pas d'aileon dorsal ; souffle incliné | |
| | | <input type="checkbox"/> Grand cachalot (<i>Physeter macrocephalus</i>) | |
| | | <input type="checkbox"/> Aileon dorsal ; souffle droit ; grandes pectorales blanches | |
| | | <input type="checkbox"/> Baleine à bosse (<i>Megaptera novaeangliae</i>) | |
| | | <input type="checkbox"/> Aileon dorsal ; souffle droit | |
| <input type="checkbox"/> Petit rorqual (<i>Balaenoptera acrostrata</i>) | | | |
| <input type="checkbox"/> Autre rorqual : | | | |
| <input type="checkbox"/> Ne sais pas | | | |

| Informations sur l'observation | |
|--------------------------------|---|
| Identification | <input type="checkbox"/> Certaine <input type="checkbox"/> Incertaine |
| Nombre d'individus | __ minimum __ maximum dont __ petits |
| Structure du groupe | <input type="checkbox"/> Groupe dispersé <input type="checkbox"/> Groupe compact <input type="checkbox"/> Plusieurs espèces |
| Activité | <input type="checkbox"/> Stationnaire <input type="checkbox"/> Nage lente <input type="checkbox"/> Nage rapide <input type="checkbox"/> Sauts |
| Réaction au navire/hélicoptère | <input type="checkbox"/> Attraction <input type="checkbox"/> Evitement <input type="checkbox"/> Indifférent |

Marques sur l'animal :

Photos / Vidéos :

Commentaires :

Annexe VIII : Guide de la mensuration des poissons, mollusques, crustacés, reptiles et mammifères marins en halieutique (Ifremer, 2012)

POISSONS

Cas général

La mesure par défaut est la **longueur totale (LT)**, qui se mesure du point le plus en avant de la tête, bouche fermée, jusqu'à l'extrémité de la queue, la queue étant rabattue. L'animal doit être posé à plat sur son flanc droit.

Longueur totale (LT)

LT | cm | UI **Ichtyomètre**
Ruban (à plat!)
Pour les grands individus

Penser à bien rabattre le lobe supérieur de la queue avant mensuration

CRUSTACÉS

Araignées, étrilles

Longueur céphalothoracique (LC)
Le point antérieur correspond au fond de l'échancrure entre les pointes rostrales

LC | mm | UI **Pied à coulisse**

Tourteaux

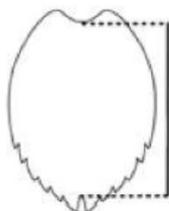
Largeur céphalothoracique (LAC)

LAC | mm | UI **Pied à coulisse**

3.2.4. Les REPTILES

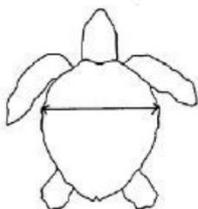
3.2.4.1. Tortues

| Grandeur de référence (exemples) | Mesure / Précision / Arrondi | Instruments |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Tortues : | LCS/cm/0.1cm | Ruban (mesures courbes) |
| | LDS/cm/0.1cm | |
| | LACC/cm/0.1cm | Pied à coulisse (mesures directes) |
| | LADC/cm/0.1cm | |



Longueur Courbe Standard (LCS) : prendre avec un ruban la mesure ENTRE les deux écailles supra-caudales (zone de jonction des deux écailles terminales) et la fin de la pré-nucale.

Longueur Directe Standard (LDC) : idem LCS mais avec un pied à coulisse



LARGEUR Courbe Carapace (LACC) : il n'y a pas de point de référence pour la mesure de largeur, mais elle doit se faire avec un ruban à l'endroit où la carapace est la plus large (zone qui change en fonction des espèces et des individus).

LARGEUR Directe Carapace (LADC) : idem LACC mais utiliser un pied à coulisse.

Il existe d'autres mensurations pour les tortues (ex. : longueur du plastron) non détaillées dans ce guide

Annexe IX : Fiche terrain des observateurs embarqués (Équipe TOPASE, CNRS)

| FICHE TERRAIN | | | |
|--|---------------------|------------------------|-------------|
| Info marée | | | |
| Observateur : | Nom navire : | Nb. personnes à bord : | |
| Date : | Heure départ : | Heure de retour : | |
| Espèce(s) ciblée(s) : | | | |
| Conditions météorologiques | | | |
| Météo : | Couverture nuage. : | | |
| Température : | Turbidité : | | |
| Etat de la mer : | | | |
| INFO FILET N° | | | |
| Extrémité A mise à l'eau en première (préciser côté EXP ou TEM) : | | | |
| Anomalies filet : | | | |
| CALÉ LE | | RELEVÉ LE | |
| Heure début : | Heure fin : | Heure début : | Heure fin : |
| Coordonnées GPS et profondeur | | | |
| Coord. GPS extrémité A | | Prof extrémité A : | |
| | | Prof extrémité B : | |
| Coord. GPS extrémité B | | Prof min : | |
| | | Prof max : | |
| Type de fond : | | | |
| TORTUES | | | |
| Espèce | | | |
| Portion de filet | | | |
| CCW | | | |
| CCL | | | |
| Poids | | | |
| Sexe | | | |
| Devenir | | | |
| Anomalie | | | |
| Code photo | | | |
| Commentaires | | | |
| Pleine lune, luminosité (matin, soir, nuit etc.) ? | | | |
| | | | |

FILET ____ Portion EXTREMITE 1

| Esp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | Photo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PARTIE RETENUE | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Esp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Photo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | REJETS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Annexe X : Grille tarifaire des espèces commercialisables (Équipe TOPASE, CNRS)

| FAMILLES | | ESPÈCES | | PRIX DE VENTE AU KG (en €) | | |
|----------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|----|
| Nom commun | Nom scientifique | Nom scientifique | Nom commun | | | |
| Araignées | Mithracidae | Maguithrax spinosissimus | Araignée de mer verruqueuse | 15 ou 20 | | |
| | | Amphithrax aculeatus | Crabe-araignée chevelu | 23,5 | | |
| Barammes | Albulidae | Albula vulpes | Baramme | 12 | | |
| Barbarins | Mullidae | Mulloidichthys martinicus | Barbarin blanc | 12 | | |
| | | Pseudupeneus maculatus | Barbarin rouge | 12 | | |
| Blanches | Gerreidae | Gerres dinereus | Blanche cendrée | 12 | | |
| Bourses | Monacanthidae | Cantherhines pullus | Bourse à Points Orange | 12 | | |
| | | Cantherhines macrocerus | Bourse cabri | 12 | | |
| | | Aluterus scriptus | Bourse graffiti | 12 | | |
| | | Aluterus monoceros | Bourse unicolore | 6,5 | | |
| Capitaines | Labridae | Lachnolaimus maximus | Capitaine | 14 | | |
| | | Bodianus rufus | Capitaine Caye | 12 | | |
| Carangues | Carangidae | Elagatis bipinnulata | Bâtard colas | 12 | | |
| | | Uraspis secunda | Carangue bouche blanche | 12 | | |
| | | Seriola rivoliana | Sériole limon | 12 | | |
| | | Caranx crysos | Carangue coubali | 12 | | |
| | | Caranx ruber | Carangue franche | 12 | | |
| | | Caranx latus | Carangue gros-yeux | 12 | | |
| | | Caranx bartholomaei | Carangue jaune | 12 | | |
| | | Caranx ruber | Carangue franche | 12 | | |
| | | Selene vomer | Carangue lune | 12 | | |
| | | Cardinaux | Holocentridae | Sargocentron vexillarium | Cardinal sombre | 12 |
| | | | | Holocentrus rufus | Cardinal queue fine | 12 |
| Carrelets | Bothidae | Bothus lunatus | Carrelet paon | 12 | | |
| Chevaliers | Sciaenidae | Equetus punctatus | Chevalier ponctué | 12 | | |
| Cigales de mer | Scyllaridae | Parribacus antarcticus | Cigale de mer sculptée | 30 | | |
| | | Scyllarides aequinoctialis | Grande Cigale Caraïbes | 25 ou 30 | | |
| Daubenets | Sparidae | Calamus calamus | Daubenet loto | 12 ou 13 | | |
| | | Calamus penna | Daubenet bélier | 12 ou 13 | | |
| | | Calamus pennatula | Daubenet plume | 12 ou 13 | | |
| | | Sparidae spp | Daubenet spp | 12 ou 13 | | |
| Demoselles | Pomacentridae | Stegastes adustus | Demoselle brune | 12 | | |
| | | Microspathodon chrysurus | Demoselle Queue jeune | 12 | | |
| Gorettes | Haemulidae | Haemulon sciurus | Gorette bleue | 12 ou 13 | | |
| | | Haemulon plumierii | Gorette blanche | 12 ou 13 | | |
| | | Haemulon carbonarium | Gorette charbonnée | 12 ou 13 | | |
| | | Anisotremus virginicus | Gorette des Vierges | 12 | | |
| | | Haemulon aurolineatum | Gorette dorée | 12 | | |
| | | Haemulon parra | Gorette grise | 13 | | |
| | | Haemulon flavolineatum | Gorette jaune | 12 | | |
| | | Haemulon spp | Gorette spp | 12 | | |
| | | Haemulon chrysargyreum | Gorette ti-bouch | 12 | | |
| Labres | Labridae | Clapticus parrae | Manioc | 12 | | |
| | | Halichoeres radiatus | Parroquette | 12 ou 13 | | |
| Langoustes | Palinuridae | Panulirus guttatus | Langouste brésilienne | 25 ou 30 | | |
| | | Panulirus argus | Langouste royale | 23,5 ou 30 | | |
| Lutjanus | Lutjanidae | Ocyurus chrysurus | Colas | 12 | | |
| | | Lutjanus jocu | Pagre dents de chien | 12 | | |
| | | Lutjanus griseus | Pagre gris | 12 | | |
| | | Lutjanus apodus | Pagre jaune / Sarde jaune | 12 ou 13 | | |
| | | Lutjanus mahogoni | Pagre mahogani | 12 | | |
| | | Lutjanus analis | Pagre vivaneau / Sorbe | 12 ou 14 | | |
| | | Lutjanus synagris | Pagre wayack / Sarde bon dieu | 12 | | |
| Lutjanus campechanus | Vivaneau rouge / Sarde rouge | 14 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|----------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------|---|
| Mérus | Serranidae | Epinephelus guttatus | Grand gueule | 12 | |
| | | Cephalopholis fulva | Tanche | 0 | |
| | | Cephalopholis cruentata | Vieille de roche | 12 | |
| | | Epinephelus striatus | Vieille franche | 12 | |
| Murènes | Muraenidae | Gymnothorax moringa | Murène noire | 0 | |
| Papillons | Chaetodontidae | Chaetodon striatus | Papillon à bandes | 12 | |
| Poissons-chirurgiens | Acanthuridae | Acanthurus coeruleus | Chirurgien bleu | 6,5 ou 9 | |
| | | Acanthurus tractus | Chirurgien noir | 6,5 ou 9 | |
| | | Acanthurus chirurgus | Chirurgien rayé | 6,5 ou 9 | |
| Poissons-coffres | Ostraciidae | Lactophrys trigonus | Poisson-coffre bossu | 12 | |
| | | Acanthostracion quadricornis | Poisson-coffre Taureau graffiti | 12 | |
| | | Acanthostracion polygonius | Poisson-coffre Taureau Nid d'abeille | 12 | |
| | | Lactophrys bicaudalis | Poisson-coffre zinga | 12 | |
| Poissons-perroquets | Scaridae | Sparisoma aurofrenatum | Perroquet à Bandes rouges | 12 ou 13 | |
| | | Sparisoma frondosum | Perroquet à selle | 12 ou 13 | |
| | | Sparisoma amplum | Perroquet brésilien | 12 | |
| | | Sparisoma radians | Perroquet des herbiers | 12 | |
| | | Nicholsina usta | Perroquet émeraude | 12 | |
| | | Sparisoma viride | Perroquet Feu tricolore | 12 ou 13 | |
| | | Scarus taeniopterus | Perroquet Princesse | 12 | |
| | | Sparisoma rubripinne | Perroquet Queue Jaune | 12 ou 13 | |
| | | Sparisoma chrysopterum | Perroquet Queue Rouge | 12 ou 13 | |
| | | Scarus iseri | Perroquet rayé | 12 | |
| | | Scarus vetula | Perroquet Royal | 12 ou 13 | |
| Poissons-soldats | Holocentridae | Holocentrus adsensioensis | Cardinal blanc / Marignan blanc | 13 | |
| | | Myripristis jacobus | Mombin | 12 | |
| Rascasses | Scorpaenidae | Pterois volitans | Poisson lion / Rascasse volante | 12 | |
| | | Scorpaena plumieri | Vingt-Quatre-Heures | 0 | |
| Requins | Carcharhinidae | Carcharhinus perezi | Requin de Récif des Caraïbes | 5 | |
| | | Ginglymostomatidae | Ginglymostoma cirratum | Requin nourrice | 0 |
| | | Carcharhinidae | Galeocerdo cuvier | Requin-tigre | 5 |
| Sars | Kyphosidae | Kyphosus sectatrix | Agouti | 12 | |
| Serrans | Serranidae | Rypticus saponaceus | Savonnette commune | 12 | |
| Soleils | Priacanthidae | Heteropriacanthus cruentatus | Soleil caye | 12 | |
| | | Priacanthus arenatus | Soleil franc | 12 | |
| Thazards | Scombridae | Scomberomorus regalis | Thazard franc | 13 | |

Annexe XI : Avenant au projet TOPASE



Ministère de la Mer – Direction Générale des Affaires Maritimes de la Pêche et de l’aquaculture

Et l’Etablissement national des produits de l’agriculture et de la mer, ci-après dénommé
FranceAgriMer,

AVENANT 1 A LA CONVENTION RELATIVE A L'ATTRIBUTION D'UNE AIDE FINANCIERE DU FONDS EUROPEEN POUR LES AFFAIRES MARITIMES ET LA PECHE (FEAMP)

Nom du bénéficiaire : CNRS Délégation Paris Centre

N° de dossier OSIRIS : PFEA390019FA1000005

Service instructeur : Unité Aides aux Exploitations et Expérimentation – FranceAgriMer - 12 rue Henri
Rol Tanguy – TSA 20002 – 93555 Montreuil Cedex

Intitulé de l’opération : TOPASE – TORTUES et Pêches Accidentelle vers des Solutions de réductions
Efficientes

N° mesure 39

Intitulé mesure : Innovation liée à la conservation des ressources biologiques de la mer

Niveau de gestion : National

- Vu le règlement (UE) n° 1380/2013 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2013 relatif à la politique commune de la pêche ;
- Vu le règlement (UE) n°1303/2013 du Parlement européen et du Conseil du 17 décembre 2013 portant dispositions communes relatives au Fonds européen de développement régional, au Fonds social européen, au Fonds de cohésion, au Fonds européen agricole pour le développement rural et au Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche, portant dispositions générales applicables au Fonds européen de développement régional, au Fonds social européen, au Fonds de cohésion et au Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche, ci-après « règlement portant dispositions communes » ;
- Vu le règlement (UE) n°508/2014 du Parlement européen et du Conseil du 15 mai 2014 relatif au Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche ;
- Vu la décision C (2015)8863 de la Commission en date du 03 décembre 2015 portant approbation du Programme Opérationnel pour les interventions structurelles communautaires dans le secteur de la pêche en France pour la période 2014/2020 ;
- Vu le décret n° 2016-126 du 8 février 2016 relatif à la mise en œuvre des programmes cofinancés par les fonds européens structurels et d’investissement pour la période 2014-2020 ;

- Vu le décret n° 2016-279 du 8 mars 2016 fixant les règles nationales d'éligibilité des dépenses dans le cadre des programmes soutenus par les fonds structurels et d'investissement européens pour la période 2014-2020 ;
- Vu la convention de partenariat avec Ifremer – Parc national de la Guadeloupe du 07/10/2019 ;
- Vu la demande d'aide du 13/06/2019 déposée auprès du service instructeur compétent par CNRS Délégation Alsace ;
- Vu l'avis de la Commission nationale de sélection du 7 janvier 2020 ;
- Vu la convention attributive signée le 14 septembre 2020 ;
- Vu la demande de modification déposée par CNRS – Délégation Paris Centre et parvenue au service instructeur compétent le 15 novembre 2022 ;

Sur proposition du Directeur Général des Affaires Maritimes, de la Pêche et de l'Aquaculture

| |
|---|
| <p>ENTRE</p> <p>L'État, représenté par la Directrice générale de FranceAgriMer, 12 rue Henri-Rol Tanguy – TSA 20002, 93555 Montreuil Cedex</p> <p>Ci-après désigné «le financeur »</p> <p>D'une part,</p> <p>ET</p> <p>CNRS Délégation Paris Centre 16 rue Pierre et Marie Curie, 75005, Paris, n° SIRET 118008901303282</p> <p>Ci-après désigné « le bénéficiaire »</p> <p>D'autre part,</p> |
|---|

Il a été convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 - Objet de l'avenant

Le présent avenant a pour objet de prolonger la période de réalisation de l'opération.

ARTICLE 2 - Modification de l'article 2

L'article 2, de la convention susvisée est modifié comme suit :

La réalisation effective de l'opération doit se conformer aux points suivants :

La date de commencement de l'opération est le 01/09/2020, date de début d'éligibilité des dépenses. L'opération se termine le **30/05/2023**, date à laquelle l'objet de l'opération est réalisé et les factures correspondantes acquittées. Cette date constitue la date limite d'éligibilité des dépenses.

ARTICLE 3 – Calendrier des demandes de paiement

Le bénéficiaire s’engage à déposer la dernière demande de paiement (demande de solde) au plus tard le **30/09/2023**.

ARTICLE 4

Les autres termes des articles et annexes de la convention PFEA390019FA1000005 demeurent inchangés.

Fait à _____ le _____
En trois exemplaires originaux

Le Directeur Général des Affaires Maritimes, de la Pêche et de l’Aquaculture
Par délégation,
Signature et Cachet :

La Directrice Générale de FranceAgriMer,
Par délégation,
Signature et Cachet :

Le bénéficiaire ou son représentant
Signature et Cachet :

Christophe GIRAUD agissant en qualité de représentant légal du CNRS – Délégation Paris Centre et de chef de file destinataire de la présente convention, ayant qualité pour l’engager juridiquement.

Annexe XII : Compte-rendu de l'atelier d'échanges entre la Guadeloupe et la Martinique sur la présentation des résultats préliminaires du projet TOPASE (Équipe TOPASE, CNRS)



ATELIER D'ÉCHANGES ENTRE LA GUADELOUPE ET LA MARTINIQUE SUR LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES DU PROJET TOPASE
COMpte-REndU



Date : 16/05/2023, de 15h à 17h30
Lieu : Station de Recherche Marine de Martinique (Anse d'Arlet)

Liste des présents

- CNRS BOREA**
 Dr. Damien Chevallier (Chercheur CNRS, responsable du projet TOPASE)
 M. Nicolas Moulanier
 Mme Marie-Clémence Burg
 M. Jordan Martin
 M. Ouvéa Bourgeois
 Mme Muriel Lepori
 M. Pierre Lelong
 Mme Cyrielle Delvenne





Mme Lucie Enguehard
Mme Andréa Bouchard
M. Matthieu Pujol
Mme Lisa Lefrançois
M. Alexis Agathine
M. Nicolas Lecerf

Marins-pêcheurs

M. Christophe Catherine (Guadeloupe)
M. Bruno Marcel (CRPMEM-IG)
M. Hugues Coco (COPEM)
M. Raymond Sifflet (élu des Anses d'Arlet)
M. Jocelyn Mélinard (Association Maritime Arlésienne)
M. André Cuti (Martinique)
M. Willem Jean-Alphonse (Martinique)
M. Jean-Paul Anacharois (Martinique)
M. Michel-Simon Larcher (Martinique)





Damien Chevallier (CNRS BOREA) remercie vivement les marins-pêcheurs guadeloupéens et martiniquais pour leur présence à cet atelier d'échanges. Il rappelle que ce projet n'aurait pu voir le jour sans la participation des marins-pêcheurs, piliers de la réalisation d'une partie des expérimentations techniques. Il introduit le projet TOPASE et présente l'objectif de la séance d'échanges du jour : les résultats préliminaires (tests acoustiques en Martinique, et visuels en Guadeloupe) du projet TOPASE seront présentés aux participants (cf. support Powerpoint projeté), chacun étant libre d'apporter sa critique, remarque ou réflexion à tout moment de la séance.

A. Expérimentation visuelles

Nicolas Moulanier (CNRS BOREA) initie la présentation du projet. Il effectue un bref rappel du contexte et des caractéristiques des pêcheries antillaises, ainsi que de leurs enjeux et problématiques, portant, entre autres, sur l'impact potentiel des captures accidentelles de tortues marines – tant sur les populations de tortues, que sur les marins-pêcheurs. Le budget, les partenaires et le déroulement du projet, selon ses différents volets, sont également énoncés. La mise en place d'un partenariat durable avec les marins-pêcheurs à travers l'approche collaborative est mise en avant – volet 1 (cf. Powerpoint).

N. Moulanier (CNRS BOREA) aborde la partie expérimentations des dispositifs de dissuasion visuelle en Guadeloupe, constituant une partie du volet 2 qui a pour objectif « la proposition de modifications innovantes aux engins de pêche actuels pour limiter l'impact de la pêche sur les tortues marines tout en maintenant les rendements économiques » (cf. Powerpoint), à travers, en l'occurrence l'implémentation de LEDs vertes et UV sur les filets. Lors de la présentation du protocole retenu pour les tests, il invite les marins-pêcheurs participants à la séance de travail à prendre des LEDs témoins entre leurs mains, afin que ces derniers puissent s'imprégner du matériel utilisé.

1. Échanges sur l'acceptabilité du projet

Marin-pêcheur n°1 (martiniquais) demande si les LEDs ne peuvent pas constituer un élément répulsif pour les poissons. Il s'inquiète de la dimension psychologique induite par ce protocole sur les marins-pêcheurs s'ils n'y sont pas sensibilisés, interrogeant sur l'idée de contrainte liée à ce matériel et ces expérimentations. Il se demande quel pêcheur acceptera d'installer des LEDs sur son filet, sans que cette démarche ne soit perçue comme de l'ingérence.

Marin-pêcheur n°1 évoque le manque cruel de sensibilisation environnementale des pêcheurs en Martinique et affirme que les pêcheurs devraient être plus avertis de cette cause. Néanmoins, il déclare qu'il est pour cela indispensable que les professionnels puissent connaître et comprendre les projets à l'œuvre, leur pertinence tant pour la profession que pour l'environnement, et l'intérêt d'y adhérer. En l'occurrence, il est primordial d'expliquer l'apport de cette technique de dissuasion pour que l'initiative du projet TOPASE soit acceptée.

N. Moulanier (CNRS BOREA) assure que le projet, son objectif ainsi que les moyens mis en œuvre ont toujours été exposés clairement et en toute transparence auprès des marins-pêcheurs, un réel lien de confiance ayant été tissé au cours de ces expérimentations, ce qui en fait la spécificité de cette initiative. Il n'y a aucune dimension contrainte puisque les marins-pêcheurs ont été, dès le commencement du projet, régulièrement consultés et associés aux réflexions sur les matériels et





protocoles expérimentaux retenus. Il ajoute que, durant les marées embarquées, des réponses sont toujours apportées au moindre questionnement des pêcheurs participants. En outre, à l'embarquement ou au débarquement, si d'autres professionnels sont méfiants ou curieux de l'opération expérimentale, cette dernière leur est clairement explicitée, de nombreuses discussions émergent alors, attisant la curiosité d'autres pêcheurs à leur tour.

Marin-pêcheur n°1 demande aux participants s'ils ont connaissances des raisons pour lesquelles les tortues s'emmêlent dans les filets. Il soumet l'hypothèse selon laquelle les tortues marines viennent se nourrir des langoustes capturées dans les filets, s'emmêlant alors lors de cette phase.

N. Moulanier (CNRS BOREA) rebondit sur cette remarque en évoquant le manque cruel de valorisation des connaissances empiriques des marins-pêcheurs. Ces derniers détiennent un immense savoir sur le milieu marin, sur le fonctionnement des espèces, de leur milieu et de leur variabilité inter et intra-saisonnière, mais cette compréhension de l'environnement n'est capitalisée dans aucune ressource bibliographique. L'exemple des tortues marines qui viennent potentiellement s'empêtrer dans les filets car elles s'y nourrissent, comme le suppose **Marin-pêcheur n°1**, n'est en effet documenté nulle part. Cette mise en valeur de la connaissance du milieu marin est une ambition du projet TOPASE, et c'est aussi pour cette raison que le projet a été conçu initialement. Il s'agit là du moyen le plus pertinent de progresser sur la gestion des ressources halieutiques et de leur conservation, dans l'intérêt de tous. Aussi, il est fondamental que ce savoir soit transmis et puisse servir à la fois aux marins-pêcheurs et à la science.

2. Échanges sur l'applicabilité des dispositifs visuels

Marin-pêcheur n°2 (martiniquais) sollicite **Christophe Catherine**, marin-pêcheur guadeloupéen volontaire sur le projet TOPASE, sur les expérimentations visuelles auxquelles il a participé à travers les marées embarquées. Il lui demande notamment de faire son retour sur les quantités de poissons qu'il prend dans ses filets équipés de dispositifs de dissuasion visuelle, et ses filets non équipés.

Christophe Catherine (marin-pêcheur) répond qu'il n'a, à vue d'œil, pas constaté de différence induite par les LEDs sur la capturabilité des espèces qu'il a pour habitude de pêcher et commercialiser, ainsi que sur la prédation de ces mêmes espèces. Aussi, il n'a, grosso modo, pas remarqué de baisse de ponction par des prédateurs sur les poissons pris dans ses filets équipés de LEDs, par rapport à des filets non équipés. Il ajoute néanmoins qu'il sera assurément nécessaire d'attendre la poursuite des expérimentations et les résultats finaux pour infirmer ou confirmer ses impressions, et conclure sur l'influence des LEDs sur la rentabilité halieutique des filets.

Hugues Coco (Président de COPEM) demande pourquoi les LEDs ont été le matériel expérimental retenu en tant que répulsif, et pourquoi n'ont pas été retenus des dispositifs émettant des ultrasons par exemple.

N. Moulanier (CNRS BOREA) explique que, a priori, le sens visuel est l'un des sens les plus sollicités chez les tortues marines. Leur spectre d'absorption lumineux est en particulier sensible à deux pics de longueurs d'onde (ultraviolets et vert), qui ne sont pas perceptibles par les espèces halieutiques ciblées localement. Les LEDs diffusant ces longueurs d'onde permettent ainsi de signaler la présence des filets aux tortues marines. Il a été avéré que l'équipement de filets maillants de fond avec ces LEDs a permis de réduire d'au moins 50% le taux de captures accidentelles de tortues dans d'autres régions





du monde. Ces dispositifs n'ont néanmoins pas encore été testés localement, au sein des pêcheries artisanales côtières des Antilles françaises, raison pour laquelle ils ont été choisis.

Marin-pêcheur n°1 rappelle qu'auparavant, les marins-pêcheurs se procuraient déjà des boîtes de lumières pour en confectionner des guirlandes sur les filets. L'objectif premier de ce type d'installations n'est néanmoins pas clairement identifié.

Marin-pêcheur n°3 pose la question du coût des LEDs et de la manière dont les marins-pêcheurs pourraient supporter ce coût.

N. Moulanier (CNRS BOREA) répond que, dès que les industriels auront connaissance d'une efficacité avérée de ces dispositifs sur la réduction des captures accidentelles de tortues marines, ils s'en empareront afin de lancer des productions à grande échelle, ce qui réduira drastiquement le coût d'achat de ce matériel.

D. Chevallier (CNRS BOREA) complète ces propos en soulignant que, si les LEDs fournissent des résultats probants, il est également fortement possible que l'Union européenne subventionne ces prototypes. En effet, la Commission européenne alerte déjà régulièrement, voire lance en procédure la France, pour manquement à ses obligations face à la réduction des prises accessoires. Aussi, si des systèmes sont déployés pour agir sur ce phénomène, l'Union européenne appuiera très sûrement cette démarche.

N. Moulanier (CNRS BOREA) précise aussi que l'objet LED en tant que tel, n'a, à l'heure actuelle, pas spécifiquement été créé pour les expérimentations visuelles qui sont réalisées. Celles-ci s'accrochent en effet facilement aux mailles du filet – notamment du trémail, ce qui occasionne une manipulation de démaillage supplémentaire pour les marins-pêcheurs. Aussi, jamais ce type de LED en particulier ne sera démocratisé car elle engendre un emmêlement trop important. Si l'objet fait ses preuves, il sera donc sûrement adapté par l'industriel pour remédier à ce frein et pour qu'il soit rendu plus applicable à grande échelle.

Marin-pêcheur n°1 questionne le CNRS sur la source d'énergie des LEDs, et comment les marins-pêcheurs pourraient, à l'avenir, s'approvisionner en cette source d'énergie (question du coût des piles notamment).

N. Moulanier (CNRS BOREA) rétorque que ce prototype fonctionne actuellement à l'aide de piles AA, ce qui n'est supportable ni économiquement, ni écologiquement. Il dit qu'il s'agira également d'un élément de réflexion et d'amélioration à apporter si les LEDs venaient à être généralisées. La piste d'alimentation en batteries solaires pourrait potentiellement être envisagée.

Marin-pêcheur n°1 fait la remarque que, de par son expérience de marin-pêcheur et ses observations, il est certain que les raies sont attirées par la lumière.

3. Lambi et réglementation

Un débat entre marins-pêcheurs est ouvert sur la thématique du lambi (période de pêche, techniques de pêche, etc.).





Bruno Marcel (CRPEM-IG) affirme qu'en Martinique, la période de pêche professionnelle des lambis est autorisée durant 6 mois (1^{er} juillet au 31 décembre), tandis qu'en Guadeloupe, cette période s'est étalée sur 2 mois en 2022 – 4 mois auparavant. Il indique que la folle à lambis peut être installée de manière plus verticale (« plus droits ») pour tenter de réduire les captures accidentelles de tortues marines.

Marin-pêcheur n°2 signale qu'il a justement essayé de pêcher avec des filets à lambis plus droits et détenant une hauteur de chute plus importante, mais que ces techniques ne lui ont malgré tout pas permis d'éviter les captures accidentelles de tortues marines. Il déclare également avoir tenté d'installer des flotteurs sur la folle.

La discussion est animée.

B. Marcel (CRPEM-IG) précise que, si l'on reste strictement dans cadre de la loi, il est interdit d'installer des flotteurs sur la folle. Il conseille également aux marins-pêcheurs participants de se tenir bien au courant de la réglementation et de se renseigner par eux-mêmes sur cette dernière, car beaucoup de « on dit » persistent au sein de la profession.

Marin-pêcheur n°2 demande si un arrêté attestant de ces éléments existe.

Marin-pêcheur n°4 confirme l'existence de l'arrêté.

H. Coco (COPEM) ajoute que les professionnels souffrent du manque d'une information politique régulière, mais qu'ils ne font pas non plus l'effort d'aller chercher cette donnée. Ceci ne leur permet pas de se tenir régulièrement informés des dernières mises à jour politiques et réglementaires exactes.

Marin-pêcheur n°5 indique qu'il possède bien des folles à lambis, mais qu'il n'a jamais capturé de tortues marines en pêchant avec ces dernières. Par ailleurs, il constate que les marins-pêcheurs font souvent beaucoup de résistance au changement, et qu'il est nécessaire qu'ils se rencontrent plus souvent et qu'ils débattent entre eux afin que le secteur puisse progresser.

Marin-pêcheur n°1 recadre le débat et rappelle que l'objet de la réunion du jour ne porte pas sur ces éléments. Il propose d'organiser une réunion spécifique à la problématique du lambi et aux autres points débattus.

4. Conclusions sur les tests visuels

N. Moulancier (CNRS BOREA) poursuit et conclut la présentation sur les tests visuels. Les résultats intermédiaires relatifs aux tests visuels du projet TOPASE ne permettent pas encore actuellement de conclure sur l'efficacité des LEDs sur la réduction des captures accidentelles (tortues marines et élasmobranches). Davantage de tests sont donc à réaliser pour témoigner d'une efficacité certaine, ou non, de ces dispositifs. C'est ce qui fait tout l'objet des marées embarquées encore en cours en Guadeloupe, avec des marins-pêcheurs guadeloupéens. Les résultats finaux sont attendus pour la fin de l'année 2023. Il sera également intéressant d'envisager une solution alternative aux LEDs qui présentent une limite d'utilisation, comme discuté lors des précédents échanges.





B. Expérimentations bioacoustiques

D. Chevallier (CNRS BOREA) prend le relais de la présentation et expose aux participants la partie du projet TOPASE sur les expérimentations bioacoustiques (cf. Powerpoint).

Il explique que l'étude des émissions sonores (vocalises) chez les tortues marines – sur des fréquences sonores qui ne sont généralement pas audibles par l'oreille humaine – servira à étudier la possibilité d'installation de répulsifs sonores sur les filets de pêche (pingers), afin de réduire les captures accidentelles (cf. Powerpoint).

Aussi, la pose de caméra embarquée associée à un hydrophone pour décrire le répertoire vocal des tortues marines a permis de mettre en exergue le fait qu'elles émettaient des vocalises, afin de communiquer entre elles. 23 signaux émotionnels ont pu être identifiés chez les tortues vertes, dont deux sons spécifiques correspondant à de l'alerte ou de la fuite chez les tortues vertes. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** explique que dans ce contexte, les expériences visant à tester l'effet des dispositifs de dissuasion acoustiques à basse fréquence sur le comportement des tortues marines et leur niveau de capturabilité, pourrait présenter une solution plus durable pour les pêcheurs. Il indique que les réponses comportementales des tortues marines aux stimuli acoustiques pour évaluer si les dispositifs dissuasifs acoustiques ont le potentiel de réduire les captures accidentelles des tortues de mer dans les équipements de pêche. Il indique également que les tortues marines sont capables de percevoir des signaux sonores dans une plage de 50 à 1000 Hz, avec une sensibilité maximale entre 200 et 600 Hz.

D. Chevallier (CNRS BOREA) présente ses récentes découvertes sur les vocalisations des tortues marines (article Charrier et al., 2022) et l'objectif fondamental des expérimentations bioacoustiques de TOPASE, qui visent à comparer la réponse des tortues marines aux signaux sonores synthétiques ou aux vocalisations enregistrées chez les tortues marines (associées à la vigilance et/ou à la fuite). Une campagne de tests a ainsi été réalisée en mars 2023 durant près de 10 jours aux Anses d'Arlet, en collaboration avec l'Ifremer de Brest. Ces tests de rediffusion de ces sons émotionnels par l'intermédiaire de haut-parleurs sous-marins ont pu confirmer la réaction des tortues vertes à l'émission des sons émotionnels liés à l'alerte et/ou la fuite. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** présente ces différents signaux émotionnels et montre la vidéo d'une tortue verte en alimentation arrêtant de se nourrir à la diffusion du son d'alerte (« Rumble »), qui avertit d'un danger potentiel (cf. Powerpoint).

D. Chevallier (CNRS BOREA) déclare que l'objectif sera ensuite celui d'implémenter ces sons d'alerte ou de détresse dans des pingers. Il précise que les sons utilisés dans les pingers développés pour la réduction des prises accessoires de dauphins ou d'autres mammifères marins ne fonctionnent pas sur les tortues marines, car elles ne réagissent aux sons synthétiques (recrées par l'homme), comme montré durant les tests acoustiques menés en Martinique en mars 2023.

D. Chevallier (CNRS BOREA) diffuse également une vidéo témoignant d'une tortue imbriquée qui, quelques heures après avoir été équipée d'une caméra embarquée, se dirige sur un filet de pêche dans lequel elle est restée enchevêtrée avant de se libérer quelques minutes plus tard (Le Diamant, février 2023).

Nicolas Lecerf (CNRS BOREA) interroge **D. Chevallier (CNRS BOREA)** sur le risque d'accoutumance à ce signal sonore par les tortues marines.

D. Chevallier (CNRS BOREA) indique qu'il existe un répertoire vocal très développé chez les tortues marines et qu'il faut donc poursuivre les investigations afin d'obtenir le maximum de vocalises différentes. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** précise qu'une fois que toutes les vocalises seront





identifiées et leurs fonctions vérifiées, les multiples vocalisations liées à la fuite, l'alerte, l'intimidation, l'agressivité (défense du territoire), etc. pourront être utilisées de façon alternée dans les pingers, afin d'empêcher l'habituation des tortues marines à ces différentes vocalises. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** insiste sur le fait que seule la multiplication des tests permettra, à l'avenir, de pouvoir offrir des résultats fiables, et donc fournir une réponse à cette interrogation.

N. Moulanier (CNRS BOREA) demande si les sons émis correspondent à des sons inter- ou monospécifiques.

D. Chevallier (CNRS BOREA) indique que les sons présentés ici correspondent aux sons émis par les tortues vertes, donc à des sons monospécifiques. Il précise que l'objectif est d'obtenir un répertoire vocal pour chaque espèce de tortues marines. Cela nécessite donc la poursuite des expérimentations et des analyses qui permettront d'obtenir des signaux d'alerte pour chaque espèce de tortues marines, dont les espèces en capacité de s'hybrider.

Marin-pêcheur n°1 fait part d'une remarque relative à l'influence lunaire sur les périodes de répartition et d'activité des tortues marines. Il dit que les anciens détenaient une connaissance fine des périodes d'accouplement des tortues marines et de la variabilité des stocks halieutiques, selon les différentes phases lunaires. Toutefois, peu de marins-pêcheurs détiennent encore cette connaissance précise, et celle-ci se perd petit à petit.

C. Une valorisation nécessaire des connaissances empiriques des marins-pêcheurs

N. Moulanier (CNRS BOREA) insiste de nouveau sur l'impérieuse nécessité à valoriser ces connaissances empiriques, à les bancariser et à créer des temps de concertation avec les marins-pêcheurs pour apprécier les zones de fréquentation et d'abondance de tortues marines. Les pêcheurs sont en effet capables d'offrir de précis et précieux renseignements sur ces zones.

D. Chevallier (CNRS BOREA) indique que c'est justement l'objet du projet ARRIBA en Guyane, sur lequel **D. Chevallier (CNRS BOREA)** travaille en collaboration avec le CRPMEM de Guyane et les ONG WWF et KWATA. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** présente brièvement le projet ARRIBA. Il signale que ce projet porte particulièrement sur la modulation de l'effort de pêche selon des périodes et zones ciblées, afin de limiter les captures accidentelles de tortues olivâtres. L'objectif initial est, pour cela, de connaître les facteurs déclencheurs, à un instant T, du regroupement massif et simultané de tortues olivâtres (« arribadas ») au large de l'île de Cayenne, qui viennent sur les plages de ponte. Cet objectif passera à travers la contribution de nombreux acteurs – dont en grande partie les pêcheurs, dont les filets se trouvent fortement endommagés lorsqu'ils entrent en interaction avec ce phénomène – pour trouver des solutions permettant d'anticiper les causes de ces rassemblements de tortues olivâtres, et signaler aux pêcheurs la zone concernée le moment venu.

D. Chevallier (CNRS BOREA) indique que Matthieu Pujol (stagiaire CNRS BOREA) présentera ce projet plus longuement lors d'une prochaine réunion. Il conclut sur l'urgence de la consignation et de la mise en valeur des connaissances des marins-pêcheurs (l'exemple de l'influence des phases lunaires en est très probant), qui doivent être à la fois présentées, mais aussi relatées dans des publications scientifiques. Cette connaissance empirique est en effet tout aussi primordiale que la connaissance scientifique dure, pour une gestion durable des ressources marines.





H. Coco (COPEM) félicite la présentation. Il remercie le CNRS BOREA pour l'organisation de cet atelier d'échanges et pour sa contribution à la perpétuation et à la pérennisation du métier de marin-pêcheur, à travers, entre autres, ces recherches et ce travail sur les engins de pêche.

Marin-pêcheur n°1 fait part de ses considérations sur l'évolution de la profession quant à la diminution du nombre d'enrôlements du métier de marins-pêcheurs. Pour lui, il ne s'agit pas d'un déclin de la filière, il fait plutôt le constat qu'il n'y a plus de vocation pour ce métier.

Marin-pêcheur n°6 affirme que le métier de marin-pêcheur implique de nombreuses autres activités, voire métiers liés à la mer : plongée, apnée, etc.

Marin-pêcheur n°5 témoigne d'une diminution de la ressource marine qu'il trouve phénoménale. Il évoque l'exemple des exocets, proies des dorades coryphènes, que les pêcheurs voient disparaître. Les marins-pêcheurs constatent en effet que les dorades coryphènes disparaissent avec, les obligeant à aller pêcher de plus en plus au large. Les professionnels ont donc grandement besoin de la recherche et de la science pour que leur métier perdure encore. Il ajoute que le partage de connaissances et d'expérience entre professionnels est difficile à obtenir. Ce type d'espace d'échanges entre pêche et sciences, tel que le permet cet atelier, leur bénéficie ainsi en leur offrant également un temps d'échanges entre eux. En l'occurrence, l'atelier a permis d'instaurer certains débats et de se mettre au point sur certains détails (réglementation par exemple).

D. Chevallier (CNRS BOREA) remercie de nouveau vivement les participants à ce temps d'échanges. Il propose que ce type de séance de travail soit prochainement et régulièrement organisé et clôture l'atelier.



Annexe XIII : Compte-rendu de la conférence de presse sur la présentation des résultats préliminaires du projet TOPASE (Équipe TOPASE, CNRS)



**CONFÉRENCE DE PRESSE SUR LA PRÉSENTATION DES
RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES DU PROJET TOPASE
COMPTE-RENDU**

Date : 17/05/2023, de 10h à 11h30

Lieu : Station de Recherche Marine de Martinique (Petite Anse d'Arlet)

Liste des présents

CNRS BOREA

Dr. Damien Chevallier (Chercheur CNRS, responsable du projet TOPASE)

M. Nicolas Moulanier

Mme Marie-Clémence Burg

M. Jordan Martin

M. Ouvéa Bourgeois

Mme Muriel Lepori

M. Pierre Lelong

Mme Cyrielle Delvenne

Mme Lucie Enguehard

Mme Andréa Bouchard

M. Matthieu Pujol

Mme Lisa Lefrançois

M. Alexis Agathine

M. Nicolas Lecerf

Marins-pêcheurs

M. Christophe Catherine

M. Bruno Marcel (CRPEM-IG)

M. Hugues Coco (COPEM)

Ifremer

M. Emmanuel Thouard

ONF Martinique

M. Alexis Guilleux (PNA)

Sanctuaire Agoa

Mme Amandine Escarguel

Mme Magali Combes

Mme Laurie Hec

Parc naturel marin de Martinique

Mme Tiphaine Rivière





Journalistes

- M. Guy Mames (*France-Antilles Martinique*)
- M. Caroline Antic-Martin (*Martinique la 1^{ère}*)
- M. XXXX (Radio)





Damien Chevallier (CNRS BOREA) présente le projet TOPASE et son état d'avancement. Il présente les résultats intermédiaires des tests visuels (en Guadeloupe) et acoustiques (en Martinique). Les participants sont invités à la conférence de presse.

Perception du projet

L'ensemble des expérimentations visuelles n'ayant jusqu'à présent été réalisées qu'en Guadeloupe, **Alexis Guilleux (PNA, ONF Martinique)** demande si elles demeureront cantonnées uniquement à ce territoire, ou si elles seront élargies à la Martinique. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** indique que des tests devaient bien avoir lieu en Martinique, mais qu'ils n'ont pu être opérés pour des raisons de ressources humaines. Ces expérimentations sont néanmoins toujours prévues, les pêcheurs étant, en outre, disposés à les réaliser.

Hugues Coco (COPEM) confirme que les pêcheurs martiniquais sont prêts à participer aux tests sur les dispositifs de dissuasion visuelle. Il souhaite voir continuer à s'investir le CRPMEM de Martinique auprès du Parc naturel marin de Martinique (PNMM), notamment sur ce type de projet d'importance régionale lié à la réduction des captures accidentelles. Il fait part de son attachement et de sa passion pour le secteur de la pêche, et affirme que l'implication du territoire martiniquais sur des projets de gestion durable de la pêche permettra le plein engagement de ces deux structures. Cette implication permettra aussi les avancées nécessaires pour garantir une bonne gestion du milieu marin et de la filière halieutique, qui en dépend.

La décision récente de la Commission européenne de ne pas appliquer l'autorisation de financer, par des aides d'État, le renouvellement des flottes de pêche des régions ultramarines est également évoqué. **H. Coco (COPEM)** insiste sur le fait qu'il faudra mettre en place des infrastructures pour aider les pêcheurs, malgré cette décision. Des lacunes existent à ce jour, car certains sont réticents à soutenir et mettre en place ces actions. Il demande que ces institutions soient davantage soutenues. Il se dit inquiet pour la filière martiniquaise et se questionne sur l'avenir de cette dernière.

Bruno Marcel (CRPMEM-IG) présente la manière dont le projet TOPASE a été perçu et reçu par la profession en Guadeloupe. Il affirme que l'initiative a été accueillie avec enthousiasme, car il s'agit, pour l'une des premières fois, d'un projet intégrant pleinement les professionnels de la pêche, et allant dans le sens du marin-pêcheur, sans impacter financièrement la filière. Convaincus, les pêcheurs ont souhaité accompagner ce projet et continueront de le soutenir. **B. Marcel (CRPMEM-IG)** remercie **D. Chevallier** d'avoir impliqué le secteur à cette initiative scientifique.

D. Chevallier (CNRS BOREA) complète ce propos en affirmant qu'il s'agit là d'une transition et que beaucoup de travail est encore nécessaire. Les partenaires du projet, tels que l'ONF et le PNMM par exemple, sont essentiels pour qu'une suite puisse voir le jour.

De nombreuses données sont, en outre, intéressantes à exploiter : elles ne se rapportent pas seulement aux tortues marines, car l'objectif est de protéger la profession dans la perspective d'une pêche plus durable, mais aussi d'assurer la protection de nombreuses autres espèces. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** déclare que les résultats de l'Ifremer sont aussi attendus avec impatience. Il est urgent d'agir car les pêcheurs de Martinique prennent encore souvent des tortues dans leurs filets, notamment des tortues imbriquées. Cette espèce est la plus touchée, sa population se portant, par ailleurs, très mal, tel qu'en a attesté la dernière mission de capture-marquage-recapture (CMR) du CNRS en octobre 2022. Ceci génère une grosse inquiétude. À titre d'exemple, une vidéo peut témoigner d'une tortue imbriquée qui, aussitôt relâchée après avoir été équipée d'une caméra, se dirige sur un filet. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** assure que les recherches sur ce projet sont à





poursuivre absolument, et que les partenaires actuels, tels que l'Ifremer et l'ONF, doivent continuer de se mobiliser et de soutenir le projet.

Captures accidentelles de tortues marines et dégâts occasionnés dans les filets

H. Coco (COPEM) confirme que les marins-pêcheurs ont bien cerné et vu l'intérêt du projet TOPASE.

Il en profite pour remercier les personnes qui s'occupent des captures accidentelles de tortues marines, et qui, lorsqu'une tortue est coincée dans un filet, répondent présentes à l'appel peu importe l'heure de la journée.

Nicolas Moulanier (CNRS BOREA) explique que le matériel de pêche dégradé par une capture accidentelle de tortue aurait pu être montré afin d'illustrer ces propos. Il indique qu'une tortue de 100 kg capturée dans un filet représente un vrai danger pour le(s) pêcheur(s) : l'envergure et le poids de l'animal rendent la manipulation périlleuse, d'autant que de nombreux pêcheurs travaillent seuls à bord. Ces captures occasionnent de larges trous dans les filets : le matériel devient alors quasiment inutilisable. **N. Moulanier (CNRS BOREA)** souligne également la pression sociale à laquelle sont exposés les pêcheurs lorsqu'ils capturent une tortue marine, de par l'empathie générée par ces espèces auprès du grand public. L'impact sur le marin-pêcheur est un élément à largement prendre en compte, la protection de l'animal ne pouvant être l'unique angle d'approche pour qu'un projet comme TOPASE puisse fonctionner.

H. Coco (COPEM) souligne que, croyant à un cas de braconnage, certains individus appellent parfois directement les gendarmes lorsqu'ils assistent à une capture accidentelle, alors que le marin-pêcheur impliqué se voit simplement en train d'essayer de sauver la tortue.

À ce titre, **A. Guilleux (PNA, ONF Martinique)** demande s'il existe une procédure de signalement pour qu'un ou plusieurs pêcheurs puissent avertir d'une capture accidentelle de tortue, le cas échéant. **H. Coco (COPEM)** répond par l'affirmative.

A. Guilleux (PNA, ONF Martinique) propose que des pêcheurs puissent intégrer le réseau échouage tortues marines de Martinique (RETOM), afin que des personnes compétentes puissent être informées et réagir rapidement lorsqu'une capture accidentelle est signalée (ligne d'urgence : 06 96 234 235).

D. Chevallier (CNRS BOREA) précise qu'il y a certes le numéro du RETOM, mais qu'un réseau informel entre lui-même et Muriel Lepori (CNRS) existe également afin que des personnes compétentes soient alertées.

A. Guilleux (PNA, ONF Martinique) souligne qu'il est préférable d'éviter l'émulation autour de la tortue capturée.

D. Chevallier (CNRS BOREA) explique que le CROSS-AG est l'institution à contacter préférentiellement d'après l'[Arrêté n°R02-2019-04-25-003 portant réglementation de la pêche maritime professionnelle en Martinique](#) (cf. Article 22.1), ce qui constitue, en outre, la procédure la plus simple lorsque le pêcheur se trouve déjà dans une situation délicate et complexe lors de la relève du filet. **A. Guilleux (PNA, ONF Martinique)** confirme ces deux options de signalement – CROSS-AG ou RETOM – mais rappelle qu'il serait plus simple d'avoir, à l'avenir, directement à disposition le contact de personnes compétentes.





Abondance de tortues et connaissances empiriques des pêcheurs

Caroline Antic-Martin (Martinique la 1^{ère}) demande si les captures accidentelles de tortues marines en Guadeloupe ont été chiffrées.

D. Chevallier (CNRS BOREA) répond que ce nombre est estimé à environ 1000 tortues (Louis-Jean, 2015). Il insiste par ailleurs sur la connaissance empirique des pêcheurs sur cette question. Les professionnels détiennent en effet une connaissance fine des sites à délaissier pour éviter les captures accidentelles de tortues marines, quitte à choisir des sites moins riches en ressources halieutiques. Dans ce cas, les professionnels s'assurent au moins de minimiser les risques de captures accidentelles et de détérioration de leurs filets lorsqu'ils concentrent leur activité hors de ces sites.

D. Chevallier (CNRS BOREA) souligne l'effort considérable déjà réalisé par les marins-pêcheurs. Une cartographie des zones pratiquées par ces derniers serait désormais primordiale. Cette cartographie décrirait les sites connus pour ne pas être fréquentés par les tortues, et, a contrario, les zones de fréquentation des tortues, incluant la variabilité saisonnière (on sait par exemple que certains sites sont préférés à l'année par des immatures et juvéniles, et seulement à telle saison par des adultes). Les marins-pêcheurs n'ont en effet pas attendu les expérimentations scientifiques pour connaître les espèces qu'ils sont les plus susceptibles de pêcher selon les périodes de l'année. Aussi, les sites identifiés par les pêcheurs comme n'étant jamais concerné par les interactions entre tortues et engins de pêche, pourraient être des zones où il ne sera pas utile de déployer des dispositifs répulsifs.

D. Chevallier (CNRS BOREA) rappelle finalement que l'idée presque automatisée de vouloir quantifier et démontrer, voire publier un nombre d'interactions par pêcherie, est naturellement contre-productif puisque la publication de tels chiffres cause surtout, chez les pêcheurs, de l'angoisse et de la méfiance envers les travaux relatif aux captures accidentelles et à la conservation en général. Il est donc préférable de travailler de concert avec la profession et de publier conjointement les résultats montrant la réduction de l'impact des captures accidentelles grâce à la participation des pêcheurs.

C. Antic-Martin (Martinique la 1^{ère}) pose la question des risques et conséquences d'une éventuelle surpopulation de tortues marines, à force de mesures de protection qui conduiraient à une augmentation de leur population.

Pour **D. Chevallier (CNRS BOREA)**, cette hypothèse demeure très lointaine. Il existe des cas de surpopulation d'espèces naturellement présentes, notamment chez les tortues vertes, dont le rôle écosystémique est important, particulièrement en ce qui concerne les herbiers marins. Cependant, si cette hypothèse devait survenir, les conséquences seraient principalement identifiées sur le surpâturage de l'herbier ; la population de tortues marines diminuerait d'elle-même car la nourriture ne serait plus suffisamment abondante (notion de capacité de charge du milieu).

N. Moulanier (CNRS BOREA) explique que l'aire de répartition des tortues marines est extrêmement large, caractérisée par des aires et distances migratoires immenses, étendues sur plusieurs pays. Il souligne que détenir un pouvoir d'action pour les protéger sur ces territoires antillais est une chance. Les lois internationales et nationales sont en effet censées pouvoir garantir la sauvegarde des tortues marines, mais, dans les faits, celles-ci ne sont pas toujours efficaces. Au même titre que les grands fauves, les tortues marines sont ainsi des espèces « parapluie », dont les mesures de protection vont permettre d'influer sur la préservation d'autres espèces et sur plusieurs habitats.

A. Guilleux (PNA, ONF Martinique) demande le nombre de pêcheurs recensés en Martinique pour participer au projet TOPASE.

D. Chevallier (CNRS BOREA) répond que Myriam Bouaziz avait, à l'époque, recensé 20 à 30 pêcheurs prêts à participer au projet. Dans la pratique, ce nombre sera plus faible car différents métiers de pêche et de nombreux réplicas sont nécessaires. Il sera surtout fondamental de désormais motiver et





remobiliser ces pêcheurs. H. Coco (COPEM) pourra faire l'intermédiaire, afin que ces marins-pêcheurs disponibles soient de nouveau sollicités.

D. Chevallier (CNRS BOREA) spécifie que la participation des pêcheurs constitue bien une démarche volontaire de leur part, après que le projet leur avait été présenté.

Emmanuel Thouard (Ifremer) reconnaît l'implication d'H. Coco (COPEM) pour le secteur de la pêche martiniquaise.

Il rappelle la conjoncture particulière – « conjoncture pour partie heureuse » puisqu'il y a eu, entre autres, une maternité – qui a induit l'absence de certains partenaires sur ce projet TOPASE, tout en rappelant que d'autres partenaires avaient bien répondu présents.

Il rappelle que le matériel est toujours disponible et le sera encore si une suite au projet devait voir le jour. **E. Thouard (Ifremer)** indique qu'il continuera à soutenir le projet, car les pistes d'action sont diverses : pêcheurs, pratiques de pêche... L'issue ne résidera sûrement pas en une seule solution, mais en de nombreuses solutions afin d'assurer la protection des tortues marines.

D. Chevallier (CNRS BOREA) apporte quelques précisions sur les populations de tortues marines des Anses d'Arlet. Sur ce site, les individus juvéniles en alimentation sont originaires d'autres territoires de la Grande Caraïbes et du plateau des Guyanes. Le cycle de vie des tortues marines ne concerne donc pas que la Martinique, mais toute la Caraïbe et l'Atlantique, si l'on s'attache notamment aux nouveau-nés, sub-adultes et adultes.

Par ailleurs, la fibropapillomatose, qui touche de plus en plus d'individus, peut engendrer d'énormes dégâts sur les populations. De récents résultats du CNRS BOREA, sur la présence d'une accumulation de polluants (polluants organiques persistants, dont le chlordécone) dans le sang des tortues vertes s'ajoute à ces menaces, avec 60% de ces polluants considérés comme très cancérigènes. La protection des tortues marines est donc un vaste sujet, pour lequel de nombreuses thématiques sont encore à traiter. Aussi, le projet TOPASE implique d'autres problématiques qu'il convient de traiter à travers d'autres projets.

Collaboration internationale

Laurie Hec (sanctuaire AGOA) indique que la protection des mammifères marins revêt beaucoup de similitudes avec celle de ces tortues. Le sanctuaire participe à une étude en collaboration régionale sur la réduction des prises accidentelles, à travers le projet CAMAC. Beaucoup d'actions sont à faire, que ce soit sur les mammifères marins, les tortues marines ou les élasmobranches. Un niveau de connaissances de ces espèces et interactions à l'échelle régionale doit être obtenu : des liens sont à renforcer, et c'est une réflexion qui est également ressortie de la part des autres pays de la Caraïbe impliqués sur cette thématique.

L. Hec (sanctuaire AGOA) insiste sur l'intérêt de générer différentes collaborations sur ces divers projets, afin d'éviter une redondance avec de prochains nouveaux projets (dont CAMAC 2).

D. Chevallier (CNRS BOREA) confirme le caractère extrêmement migrateur des tortues, qui traversent la mer des Caraïbes ou l'océan Atlantique pour l'alimentation ou la reproduction. C'est pourquoi il est fondamental d'agir sur la réduction des menaces en mer à l'échelle internationale.

Magali Combes (sanctuaire AGOA) s'adresse à B. Marcel (CRPMEM-IG) en demandant si, dans un objectif d'implication dans une dynamique internationale, les pêcheurs guadeloupéens sont en contact avec des associations de pêcheurs d'autres îles caribéennes, et si des échanges ont déjà été mis en place.

B. Marcel (CRPMEM de Guadeloupe) répond que les professionnels de Guadeloupe sont déjà en contact avec les professionnels de Martinique et que des séances de travail sont montées afin que les





pêcheurs guadeloupéens, martiniquais et dominiquais puissent se rencontrer. Ces rencontres visent notamment à évoquer les problèmes de DCP, en organisant le partage de DCPs entre pêcheurs par exemple. Le CRPMEM dit également avoir discuté officieusement avec la DEAL Guadeloupe sur ce sujet, qui est en cours de traitement.

Un travail caribéen autour de la problématique du lambi est aussi à l'œuvre – afin d'éviter que le lambi, protégé en Guadeloupe, ne soit braconné par les pêcheurs d'autres territoires. Si ces entrevues/rencontres avec ces îles se déroulent bien, les bénéfices impacteront également la Martinique ou Sainte-Lucie.

A. Escarguel (sanctuaire AGOA) demande si des structures équivalentes existent en Dominique (associations de pêcheurs, CRPMEM, etc.).

B. Marcel (CRPMEM de Guadeloupe) indique qu'il n'existe pas de structures équivalentes, et qu'il faut directement contacter les pêcheurs eux-mêmes. Le processus est toutefois déjà à l'œuvre (quelques rencontres officieuses ont déjà eu lieu à ce sujet).

H. Coco (COPEM) rebondit sur ce travail de coopération entre pêcheurs caribéens : un plan de gestion est en cours d'édification, des échanges entre îles caribéennes sont prévus jusque 2035 pour pouvoir réaliser ces travaux. En tant que président du COPEM, H. Coco déclare aussi avoir mis en place un kit de sécurité pour les marins-pêcheurs martiniquais ; l'île de Sainte-Lucie souhaite, à ce titre, travailler avec le COPEM car, tout comme en Martinique, trop d'accidents de pêcheurs surviennent encore.

Précisions sur le matériel utilisé dans le cadre des expérimentations visuelles : LEDs

En réponse à la question technique de **Tiphaine Rivière (PNMM)** sur les dispositifs de dissuasion visuelle testés sur les filets, **N. Moulanier (CNRS BOREA)** indique, qu'en Guadeloupe, ce sont des LEDs CENTRO qui sont utilisées en phase expérimentale. Comme suggéré à l'atelier de la veille (16/05/2023), si ces dispositifs continuent à faire leurs preuves, les industriels pourront ensuite s'approprier cette technologie, afin de produire des LEDs plus légères ou ergonomiques par exemple, développées spécifiquement pour les filets de pêche, et non pas pour les chaluts – comme c'est le cas avec les PISCES. Aussi, si des résultats concrets sont obtenus, les pêcheurs auront pour rôle de donner des directives afin que le matériel corresponde au mieux à leurs besoins. Les industriels pourront s'en emparer pour le développer et produire un objet adapté aux contraintes locales et à des prix cohérents.

N. Moulanier (CNRS BOREA) précise que deux types de LEDs ont été sélectionnées pour réaliser les tests, des LEDs au rayonnement ultraviolet et des LEDs émettant une couleur verte. Ces LEDs ont déjà été testés dans différentes régions du monde, telles qu'au Mexique, au Pérou ou en Équateur. De nombreux échanges avec des chercheurs internationaux ont été mis en place par le prestataire fishingcleaner.com pour la création et validation protocole. Il s'agit d'un travail collaboratif dans la science des pêches, une approche bénéficiant de travaux qui ont déjà montré leur efficacité. La conception s'est effectuée sur plusieurs mois, afin que le protocole puisse être scientifiquement irréprochable et acceptable pour les pêcheurs.

Christophe Catherine est marin-pêcheur guadeloupéen volontaire sur le projet TOPASE. Il affirme qu'« être marin, c'est aimer la mer, et aimer la mer, ce n'est pas piller la mer ». En tant que marin-pêcheur, il affirme avoir arrêté de pêcher la langouste et le lambi au filet trémail, afin d'éviter les captures accidentelles (de tortues marines par exemple). Il a également fait le choix de ne pas poser ses filets sur les barrières de corail, pour ne pas endommager les coraux et tenter, à son échelle, de préserver les récifs. Il confirme que ce projet est très important pour lui et que, si ce projet fonctionne,





il pourra de nouveau utiliser le filet trémail, avec des LEDs, et ainsi compenser les 15 000 euros perdus par son changement de mode d'activité (arrêt du filet trémail et sélection de sites aux stocks de poissons moindres).

H. Coco (COPEM) ajoute que, si les résultats du projet sont probants et que les LEDs fonctionnent, les marins-pêcheurs n'attendent pas un développement à l'échelle industrielle pour se procurer cette technologie. Ils se démèneront pour acquérir des LEDs, afin d'éviter au plus vite les dégâts engendrés par les captures accidentelles, tant sur les filets, que sur les espèces et les écosystèmes en général.

Tests acoustiques

M. Combes (sanctuaire AGOA) demande si l'objectif des signaux acoustiques testés est de faire fuir les tortues marines.

D. Chevallier (CNRS BOREA) répond que l'objectif n'est surtout pas celui-ci, mais que les tests acoustiques effectués doivent correspondre à un signal d'alerte. Les filets peuvent être placés au sein des zones d'alimentation des tortues marines, celles-ci venant souvent se nourrir à même le filet. L'intérêt de ce signal est que la tortue soit alertée d'un danger proche durant cette démarche afin qu'elle puisse faire demi-tour avant tout contact avec le filet.

40 essais avec émission du signal sonore émotionnel de type « Rumble » ont été réalisés depuis un bateau, avec un fort succès : 100% de ces essais ont entraîné une réaction. Des tests synthétiques ont été réalisés, mais les tortues ne réagissent pas. Elles sont en effet habituées aux nombreux bruits ambiants générés par les activités humaines (bateaux, jet skis, etc.), surtout le weekend. **D. Chevallier (CNRS)** précise que les émissions sonores ont bien tenu compte des cétacés, d'autant que les tests ont été menés en pleine période d'activité de ces derniers. A ce titre, la recherche de cétacés a été réalisée tous les jours dans la zone d'étude et à proximité, avant chaque test acoustique, afin de s'assurer qu'il n'y ait aucun dérangement de ces animaux.

T. Rivière (PNMM) demande si ces expérimentations sonores ont été menées sur les filets (via des pingings notamment).

D. Chevallier (CNRS BOREA) répond que ce n'est pas encore le cas : il s'agit d'abord d'évaluer la pertinence de ces signaux sonores, d'expérimenter ensuite d'autres sons émotionnels et la réaction induite sur les tortues marines, puis de mesurer enfin l'efficacité de ces différents signaux une fois installés sur les filets.

A. Guilleux (PNA, ONF Martinique) demande quelle est la portée de ces signaux. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** explique que la totalité des tortues marines ont réagi dès qu'elles étaient situées à moins de 200 m du signal sonore. Au-delà de 300m, les animaux n'ont montré aucune réaction. Ces paramètres pourront être réglés avec le pinger. Des tests seront réalisés pour réduire cette distance pour les tortues qui se trouveront à proximité des filets (la priorité n'étant pas de faire fuir les tortues de leur zone d'alimentation).

A. Guilleux (PNA, ONF Martinique) demande si le signal émis correspond bien à un signal d'alerte, afin qu'il ne constitue pas un motif de stress supplémentaire pour l'animal. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** confirme que c'est un signal d'alerte, validé grâce aux caméras embarquées munies d'hydrophone. Ainsi le signal d'alerte « Rumble » (signal émotionnel de tortue verte), lorsqu'il est émis plusieurs fois, a permis de constater que la tortue ne réagit parfois plus dès la 3^{ème} émission sonore. Ceci constitue un point important puisque l'objectif est d'alerter la tortue et non de la faire fuir.





D. Chevallier (CNRS BOREA) évoque la phase 2 de ces expérimentations acoustiques, qui se fera bien sur les filets.

A. Guilleux (PNA, ONF Martinique) demande si les travaux de la thèse de Léo Maucourt, seront poursuivis. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** répond que ces recherches seront prolongées sur les tortues vertes et les autres espèces de tortues marines, sous forme de thèses ou de post-doctorats. Le financement sera une question à évoquer.

A. Guilleux (PNA, ONF Martinique) demande si les tests acoustiques se feront également en Guadeloupe. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** répond qu'il va demander une dérogation espèces protégées (DEP) pour cela. Toutes les expérimentations qui sont réalisées en Martinique doivent l'être en Guadeloupe, et vice versa.

A. Guilleux (PNA, ONF Martinique) souhaite savoir si l'objectif à terme de ces expérimentations est qu'elles restent cantonnées à une échelle locale ou régionale, ou qu'elles soient développées à une échelle mondiale. **D. Chevallier (CNRS BOREA)** déclare que les résultats ont été et devront continuer à être présentés à l'international pour que ces dispositifs soient testés ailleurs. A ce titre, les résultats des tests acoustiques ont été présentés à l'ISTS à Carthagène (Colombie) et ont été très chaleureusement accueillis.

E. Thouard (Ifremer) affirme que des années ont été nécessaires pour que des signaux acoustiques soient mis au point sur les mammifères marins ou sur les poissons, afin d'éloigner ces derniers des parcs éoliens ou des élevages de moules par exemple. De nombreuses recherches ont été menées sur les sons, pour tester des sons synthétiques, de la vie courante (musique, batterie, etc.). L'objectif est de connaître les tranches de fréquences destinées aussi bien aux poissons ou aux cétacés, qu'aux tortues marines. Les sons auxquels vont être sensibles les tortues ne vont pas être les sons auxquels vont l'être les poissons. Aux Anses d'Arlet, une tortue marine n'est généralement pas dérangée par un bruit de moteur par exemple. La plus grosse pollution marine correspond au bruit.

Perspectives et formations des pêcheurs

M. Combes (sanctuaire AGOA) demande si, dans la suite du projet, hormis dans le cadre des tests visuels sur les filets et des tests acoustiques, il est prévu de toucher un plus grand nombre de pêcheurs afin qu'ils deviennent eux-mêmes acteurs de ces actions, ainsi que de la procédure à mener lorsqu'une tortue est piégée dans un filet. Il serait en effet intéressant que les marins-pêcheurs puissent, ensuite, transmettre à leur tour leur expérience de la marche à suivre à l'ensemble de la profession.

D. Chevallier (CNRS BOREA) avertit du fait que certains pêcheurs détiennent déjà ce bagage : comment remettre une tortue à l'eau sans se blesser, ni blesser l'animal, et comment réanimer une tortue marine. Pour d'autres, une formation serait en effet nécessaire. Le PNA doit normalement organiser cette formation et peut le solliciter pour l'organiser, compte tenu de la relation de travail qu'il a développé avec les pêcheurs et le président du CRPMEM de Martinique notamment.

A. Guilleux (PNA, ONF Martinique) ajoute qu'il s'agit d'une action identifiée au PNA (n°13).

D. Chevallier (CNRS BOREA) remercie vivement les participants à cette conférence de presse et clôture cette séance.



Annexe XIV : Kakémono 1 – Présentation générale du projet et de l’approche collaborative (Équipe TOPASE, CNRS)

TOPASE

Tortues et Pêche accidentelle,
vers des Solutions de
réductions Efficientes

Rechercher et mettre en oeuvre des techniques innovantes et des pratiques de pêche alternatives dans les Antilles, pour réduire les captures accidentelles de tortues marines, en maintenant les rendements économiques.

4 OBJECTIFS, en Guadeloupe et en Martinique

- La mise en place d’un partenariat durable avec les marins pêcheurs professionnels
- La proposition de modifications innovantes aux engins de pêche actuels
- La proposition des pratiques et gestes de pêche innovants
- Un engagement transversal et multi-acteurs de ces pratiques dans la durée, à l’échelle des deux territoires.

LES MESURES PHARES DU PROJET

Entretiens avec les pêcheurs locaux

Tests sur l’efficacité des dispositifs lumineux (diodes lumineuses)

Étude bioacoustique des tortues marines et tests sur la performance des répulsifs acoustiques

L’APPROCHE COLLABORATIVE, vecteur d’innovation

C’est la collaboration entre les pêcheurs professionnels et des entités scientifiques comme le CNRS, qui permet la mise en oeuvre de tests innovants dans la région. Ce partenariat, qui a pour objectif de s’orienter vers une pêche durable, est également une promesse d’amélioration de l’image de la pêche à l’échelle locale et internationale. Soucieuse des équilibres de l’écosystème marin, la filière pourra valoriser des produits alimentaires de haute qualité et produits à moindre impact environnemental.

Le projet TOPASE, porté par le CNRS et financé par le FEAMP, a démarré en novembre 2020. L’Ifremer (centre de Brest / station de Martinique) en est partenaire avec le Parc National de Guadeloupe.

Annexe XV : Kakémono 2 – Présentation des résultats obtenus sur les tests LEDs (Équipe TOPASE, CNRS)

**Tortues et Pêche accidentelle,
vers des Solutions de
réductions Efficientes**

Rechercher et mettre en oeuvre des techniques innovantes et des pratiques de pêche alternatives dans les Antilles, pour réduire les captures accidentelles de tortues marines, en maintenant les rendements économiques.

**TESTS SUR L'EFFICACITÉ
DES DISPOSITIFS LUMINEUX**

Ce volet du projet TOPASE, mené par le CNRS en Guadeloupe, permet de comparer les effets des LEDs (installées sur des filets de pêche expérimentaux) sur les tortues marines et les espèces ciblées.

Trois métiers de pêche sont testés : filet droit poisson, trémail poisson, trémail langouste. Les filets expérimentaux ont été conçus en concertation avec les marins-pêcheurs afin qu'ils soient comparables à ceux utilisés habituellement.

Les filets sont calés selon les procédés habituels des professionnels (temps de calées, zones, temporalités).

Les prises sont ensuite identifiées, mesurées, pesées et classées selon la portion du filet où elles ont été capturées.

CHIFFRES CLÉS

- **320 LEDs** acquises pour permettre la réalisation des tests :
 - LEDs vertes : pêcheries de nuit
 - LEDs UV ou clignotantes : pêcheries de jour
- **8520 mètres de filets** expérimentaux déployés
- **7 pêcheurs volontaires** en Guadeloupe pour participer aux tests
- **70 entretiens menés** pour obtenir l'avis des pêcheurs sur les nouvelles méthodes à évaluer
- **3 observateurs** embarqués sur le terrain

RÉSULTATS ATTENDUS

Les espèces capturées, leur masse et leur valeur marchande sont ensuite comparées, afin de déterminer si la présence de LEDs est efficace pour limiter les captures accidentelles, tout en préservant la rentabilité des filets.

Des ateliers sont menés avec les participants pour :

- Identifier les points positifs et négatifs
- Proposer des adaptations techniques
- Déterminer le seuil de rentabilité attendu
- Échanger sur le suivi des captures
- Former à la réanimation des tortues capturées
- Évaluer les subventions attendues

Le projet TOPASE, porté par le CNRS et financé par le FEAMP, a démarré en novembre 2020. L'Ifremer (centre de Brest / station de Martinique) en est partenaire avec le Parc National de Guadeloupe.

Annexe XVI : Kakémono 3 – Présentation des résultats obtenus sur les tests acoustiques (Équipe TOPASE, CNRS)

TOPASE Tortues et Pêche accidentelle, vers des Solutions de réductions Efficientes

Rechercher et mettre en oeuvre des techniques innovantes et des pratiques de pêche alternatives dans les Antilles, pour réduire les captures accidentelles de tortues marines, en maintenant les rendements économiques.

ÉTUDE BIOACOUSTIQUE DES TORTUES MARINES ET TESTS SUR LA PERFORMANCE DES RÉPULSIFS ACOUSTIQUES

Ce volet du projet TOPASE, mené par le CNRS en Martinique, permet de caractériser les vocalises produites par les tortues marines et de développer des répulsifs acoustiques efficaces pour les préserver des engins de pêche.

Les innovations technologiques élaborées grâce aux résultats des études menées, poursuivent un double objectif :

- Protéger les tortues marines des enchevêtrements dans les filets de pêche
- Préserver les pêcheurs des effets néfastes de ces captures accidentelles (endommagement du matériel, anxiété, perte de temps, etc.)

DES ÉTUDES qui ont mis en évidence que :

- **Les tortues marines émettent des vocalisations :** Des caméras embarquées munies d'hydrophones (microphones sous-marins) ont été fixées sur les carapaces de Tortues vertes (*Chelonia mydas*), afin de confirmer qu'elles émettent des sons pour communiquer. Ces mêmes études sont en cours de réalisation sur les Tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) afin d'établir également le répertoire vocal propre à chacune de ces espèces.
- **23 signaux émotionnels sont produits par les Tortues vertes :** l'analyse des enregistrements montre qu'elles produisent une multitude de sons différents.
- **Des sons spécifiques sont émis en cas d'alerte :** Les images vidéos sous-marines collectées ont permis d'associer des vocalises spécifiques à des comportements d'alerte face à un potentiel danger. Des tests de rediffusion de ces sons émotionnels via des hauts-parleurs sous-marins, ont permis de confirmer que les Tortues vertes réagissent instantanément à la transmission de ces sons.

DES RÉPULSIFS ACOUSTIQUES INNOVANTS déployés grâce aux résultats obtenus :

- À l'issue de ces tests, des *pingers* reproduisant les sons enregistrés pourront être installés sur les engins de pêche en guise de répulsifs acoustiques, afin d'éloigner les tortues marines des filets et ainsi les protéger des risques d'enchevêtrements.
- Des tests permettant de vérifier que les sons émis ne dérangent pas d'autres espèces, et notamment celles ciblées par les pêcheurs (poissons, crustacés, etc.), seront réalisés afin de préserver les rendements économiques de leur activité professionnelle.

Le projet TOPASE, porté par le CNRS et financé par le FEAMP, a démarré en novembre 2020. L'Ifremer (centre de Brest / station de Martinique) en est partenaire avec le Parc National de Guadeloupe.

© ACWA, Fabien Lefebvre - Damien Chevallier (CNRS)
Tortue verte équipée d'une caméra embarquée
Programme BIPARTITE

Annexe XVII : Communiqué de presse sur la présentation des résultats obtenus sur les tests acoustiques (Équipe TOPASE, CNRS)

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Fort-de-France, 1 mai 2023

Tortues marines / Des découvertes scientifiques inédites, permettront de réduire les captures accidentelles de ces espèces protégées dans les filets de pêche

Cela fait près de 50 ans qu'on les étudie et depuis toujours la communauté scientifique les croyait sourdes et muettes. Pourtant, Damien Chevallier (CNRS) et son équipe ont démontré le contraire grâce à des études menées en Martinique dans les Antilles Françaises : les tortues marines sont non seulement capables d'entendre, mais communiquent aussi entre elles, à partir d'un répertoire de vocalisations d'une richesse jusqu'alors insoupçonnée. Comme quoi, ces espèces qui peuplent nos océans depuis 150 millions d'années et qui ont survécu à l'extinction des dinosaures, n'ont pas fini de nous étonner. Des découvertes scientifiques inédites qui permettront de développer, dans le cadre du projet TOPASE, des technologies pour mieux les protéger des captures accidentelles, en étroite collaboration avec les professionnels de la pêche.

Des études bioacoustiques menées depuis 2018, qui ont révélé des moyens de communication chez les tortues marines jusqu'alors inconnus



Depuis 2018, Damien Chevallier et son équipe du CNRS, ont réalisé des études dans les Antilles qui ont permis de mettre en évidence différents types d'interactions entre tortues marines, jusqu'alors inconnus des scientifiques : alors qu'on les croyait quasiment sourdes et muettes, cette étude a confirmé qu'elles sont dotées d'un répertoire très varié de vocalisations. Suite à l'analyse des enregistrements effectués, ce sont au total 23 signaux émotionnels qui ont été recensés pour le moment. Ces découvertes ont pu être vérifiées grâce à des caméras embarquées munies d'hydrophones, fixées sur les carapaces de Tortues vertes. Les images vidéos sous-marines collectées ont permis d'associer des vocalises spécifiques à des comportements, dont ceux d'alerte face à de potentiels dangers.

Des tests de rediffusion de ces sons émotionnels, via des haut-parleurs sous-marins, ont permis de constater que les Tortues Vertes y réagissent instantanément : « On voit que cette Tortue verte est en train de s'alimenter, tout à coup le son arrive, et elle se met en vigilance » commente Damien Chevallier, tout en visionnant les images sous-marines captées par les caméras embarquées, lors de la réalisation de tests en mer.

Ces mêmes études sont en cours de réalisation sur les Tortues imbriquées, afin d'établir le répertoire vocal propre à chacune de ces espèces qui fréquentent les Antilles.



Les tests sur la performance de répulsifs acoustiques élaborés à partir de ces découvertes, permettront de mettre en œuvre des solutions concrètes et durables à la menace que représentent les engins de pêche pour ces espèces protégées. En effet, des *pingers* reproduisant les sons enregistrés pourront potentiellement être installés sur les filets, en guise de répulsif acoustiques, afin d'éloigner les tortues marines et ainsi les protéger des risques d'enchevêtrement. Des tests permettant de vérifier que les sons émis ne dérangent pas d'autres espèces, et notamment celles ciblées par les pêcheurs (poissons, crustacés, etc.) seront réalisés afin de préserver les rendements économiques de leur activité professionnelle. L'élaboration de cette mesure de conservation innovante, constitue un des piliers du projet TOPASE (Tortues marines et Pêche Accidentelle : vers des Solutions de réduction Efficientes), mené par le CNRS en Martinique et en Guadeloupe. Celui-ci poursuit un double objectif : Protéger les tortues marines des enchevêtrements dans les filets de pêche, et préserver les pêcheurs des effets néfastes des captures accidentelles.

TOPASE : un projet déployé depuis novembre 2020, en faveur du secteur de la pêche antillaise, et de la conservation des tortues marines



Aux Antilles françaises, la pêche est majoritairement artisanale. Or, des travaux menés précédemment, ainsi que des témoignages de marins pêcheurs, font état de captures accessoires de tortues vertes, imbriquées et caouannes, dans certains filets de fond et à certaines périodes de l'année. Pour les marins pêcheurs, ces captures représentent un manque à gagner (diminution des captures d'espèces cibles), une perte de temps (démaillage, réparation ou remplacement des engins détériorés), un sentiment de gaspillage et génèrent une situation anxiogène lors de la prise dans les filets de ces tortues marines (espèces protégées et menacées). Dans ce contexte, la réduction des captures accidentelles liées à l'activité des pêches est aujourd'hui un objectif prioritaire du Plan National

d'Actions en faveur des Tortues Marines aux Antilles françaises. Fort de ce constat, le projet TOPASE a émergé, en Martinique et en Guadeloupe. Il consiste à co-construire, avec des marins pêcheurs volontaires, des dispositifs et des pratiques innovants, permettant de réduire ces captures non désirées, et ainsi engager le développement d'une pêche plus durable avec des engins plus sélectifs et performants. Malgré les difficultés rencontrées par la filière de la pêche professionnelle aux Antilles Françaises, la collaboration entre pêcheurs et institutions scientifiques comme le CNRS, en partenariat avec l'IFREMER sur le volet acoustique et le Parc National de la Guadeloupe sur le volet enregistrement de comportement des tortue sous l'eau, on a pu démontrer que la mise en œuvre d'initiatives innovantes via une approche collaborative, est possible. Ce projet pilote permettra de renforcer la durabilité de la filière pêche, d'améliorer l'image du secteur et de faire figure d'exemple à l'international. Respectueuse des équilibres de l'écosystème marin, la filière pourra attester de la qualité de sa production, et démontrer qu'elle s'engage en faveur des espèces protégées.

Pour découvrir le projet en images, rendez-vous sur l'émission consacrée diffusée sur Vià ATV [en cliquant ici](#).

CONTACT

Damien Chevallier, Coordinateur du projet TOPASE / CNRS - BOREA
damien.chevallier@cnrs.fr / +33 6 12 97 10 54

Le projet TOPASE a démarré en novembre 2020, porté par le CNRS et financé par le FEAMP. L'Ifremer (centre de Brest / station de Martinique) en est partenaire avec le Parc National de Guadeloupe



Annexe XVIII : Communiqué de presse sur la présentation générale du projet et de son approche collaborative (Équipe TOPASE, CNRS)



COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Fort-de-France, 10 Mai 2023

Conférence de presse le 17 Mai 2023 à la Station de Recherche Marine de Martinique à 10 :00/ Un projet innovant mêlant pêche durable et conservation des tortues marines dans les Antilles

TOPASE : c'est le projet de conservation des tortues marines, porté par le CNRS et co-construit avec le secteur de la pêche en Martinique et en Guadeloupe, en partenariat avec l'IFREMER et le Parc National de la Guadeloupe. Il propose aux pêcheurs des outils leur permettant de devenir les acteurs de leur propre ambition. Des campagnes de tests acoustiques sur les tortues marines en Martinique et de Tests de LEDs sur filets expérimentaux en Guadeloupe, sont actuellement en cours et démontrent que des solutions efficaces pourront être mises en œuvre afin de réduire les captures accidentelles de tortues marines. Les premiers résultats seront dévoilés lors d'une conférence de presse qui se tiendra à la Station de Recherche Marine de Martinique, Quartier Degras, Petite Anse, 97217 Les Anses d'Arlet en Martinique, le 17 Mai 2023.

Une approche intégrée déployée depuis novembre 2020, en faveur du secteur de la pêche antillaise, et de la conservation des tortues marines



Aux Antilles françaises, la pêche est majoritairement artisanale. Or, des travaux menés précédemment, ainsi que des témoignages de marins pêcheurs, font état de captures accessoires de tortues vertes, imbriquées et caouannes, dans certains filets de fond et à certaines périodes de l'année. Pour les marins pêcheurs, ces



captures représentent un manque à gagner (diminution des captures d'espèces cibles), une perte de temps (démaillage, réparation ou remplacement des engins détériorés), un sentiment de gaspillage et génèrent une situation anxiogène lors de la prise dans les filets de ces tortues marines (espèces protégées et menacées). Dans ce contexte, la réduction des captures accidentelles liées à l'activité des pêches est aujourd'hui un objectif prioritaire du Plan National d'Actions en faveur des Tortues Marines aux Antilles françaises. Fort de ce constat, le projet TOPASE (Tortues et Pêche Accidentelle, vers des Solutions de réductions Efficientes) a émergé, en Martinique et en Guadeloupe. Il consiste à co-construire, avec des marins pêcheurs volontaires, des dispositifs et des pratiques innovants, permettant de réduire ces captures non désirées, et ainsi engager le développement d'une pêche plus durable avec des engins plus sélectifs et performants. **Des objectifs ambitieux, pour mettre en œuvre des solutions concrètes et durables** Ce projet est porté par le CNRS, en partenariat avec l'IFREMER et le Parc National de Guadeloupe, pour une durée de 2 ans et demi. Il poursuit 4 grands objectifs qui ont été définis en étroite collaboration avec les professionnels de la pêche :

- La mise en place d'un partenariat durable avec les marins pêcheurs professionnels en vue de prendre en considération leurs perspectives ;
- La proposition de modifications innovantes aux engins de pêche actuels pour limiter l'impact de la pêche sur les tortues marines et leurs habitats, tout en maintenant les rendements économiques ;
- La proposition de pratiques et gestes de pêche alternatifs pour diminuer l'incidence des captures accidentelles de tortues marines ;
- Un engagement transversal et multi-acteurs de ces pratiques dans la durée, à l'échelle des deux territoires.



COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Des campagnes de tests en mer en cours ont d'ores et déjà fait leurs preuves



Depuis 2021, plusieurs filets de pêche expérimentaux ont été équipés de dispositifs de dissuasion visuelle (diodes électroluminescentes) visant à signaler leurs présences aux tortues marines et autres grands vertébrés susceptibles de s'y enchevêtrer. Cette technique et le protocole de déploiement ont déjà rencontré du succès au Pérou, en Méditerranée et ont été approuvés par les experts scientifiques internationaux. Les premiers résultats de leur application aux Antilles ont été concluants. Concrétisant l'amorce d'un partenariat durable, 60 tests expérimentaux ont été menés en Guadeloupe, en collaboration avec des marins pêcheurs volontaires sur les filets droit poissons, trémail poissons et trémail langoustes. Les premières analyses statistiques témoignent d'une rentabilité halieutique maintenue sur les portions de filet pourvus de dispositifs lumineux. Ces premiers résultats encourageants sont provisoires : 30% des pêches expérimentales planifiées ont pour l'instant été réalisées. Les campagnes de pêche expérimentale se poursuivent pour compléter les données acquises et consolider les résultats sur l'efficacité de ces dispositifs visant à diminuer les captures accidentelles de tortues marines, mais aussi de requins et de raies. En parallèle, une autre campagne en cours en Martinique consiste à fixer des répulsifs acoustiques qui émettent des sons pour signaler un danger aux tortues. Elle est réalisée sous la supervision de Damien Chevallier, chercheur au CNRS : « Grâce à la caractérisation des vocalisations produites par les tortues marines, nous serons en mesure de développer des répulsifs acoustiques efficaces pour les préserver des engins de pêche ».

L'approche collaborative dans la science des pêches : un vecteur d'innovation

Malgré les difficultés rencontrées par la filière de la pêche professionnelle aux Antilles Françaises, la collaboration entre pêcheurs et institutions scientifiques comme le CNRS, en partenariat avec l'IFREMER sur le volet tests acoustiques et le Parc National de la Guadeloupe sur le volet enregistrement des interactions de la faune avec les filets, a permis de démontrer que la mise en œuvre d'initiatives innovantes via une approche collaborative, est possible. L'enregistrement d'images sous-marines de filets de pêche, assuré par le Parc National de la Guadeloupe, grâce à la création d'un support innovant dédié, a permis d'installer des caméras sur un engin de pêche sans en modifier le comportement, tout en s'adaptant aux conditions de mer et en optimisant l'angle de prise de vue.

Ce projet pilote permettra de renforcer la durabilité de la filière pêche aux Antilles, d'améliorer l'image du secteur et de faire figure d'exemple à l'international. Respectueuse des équilibres de l'écosystème marin, la filière pourra attester de la qualité de sa production, et démontrer qu'elle s'engage en faveur des espèces protégées. Pour découvrir le projet en image, rendez-vous sur l'émission de « Faut pas rêver », diffusée sur France 3 [en cliquant ici](#).

CHIFFRES CLÉS DU PROJET TOPASE

764 442 € : c'est le budget global de ce projet.

Dispositif de répulsion sonore : Première mondiale dans l'utilisation de ces systèmes sur des tortues marines

300 lumières LEDs acquises pour permettre la réalisation des tests.

8225 mètres de filets expérimentaux seront déployés au cours de ce projet.

7 pêcheurs volontaires en Guadeloupe venant des principaux ports du territoire ont accepté de participer aux tests.

70 entretiens : 44 en Guadeloupe + 34 en Martinique ont été menés pour obtenir l'opinion des pêcheurs sur les nouvelles méthodes à évaluer.

4 observateurs embarqués seront déployés afin de supprimer les ralingues

CONTACT: Damien Chevallier

Coordinateur du projet TOPASE / CNRS - BOREA damien.chevallier@cnrs.fr / +33 6 12 97 10

Le projet TOPASE a démarré en novembre 2020, porté par le CNRS et financé par le FEAMP. L'Ifremer (centre de Brest / station de Martinique) en est partenaire avec le Parc National de Guadeloupe



Annexe XIX : Plaquette de présentation du projet TOPASE (Équipe TOPASE, CNRS)

Volet

Conservation

TOPASE

Tortues et Pêche Accidentelle, vers des Solutions de réductions Efficientes (FEAMP mesure 39)

Actions 11 et 13 Accompagner les professionnels de la pêche dans la recherche et la mise en place de techniques alternatives et les former à la « réanimation » des tortues

Objectif

Réduire la première cause de mortalité des tortues marines dans les Antilles françaises sans nuire à la rentabilité de l'activité de pêche professionnelle

CONSTAT

- 800 à 1000 tortues/an/île capturées accidentellement (Louis-Jean et al., 2015)
- Principalement jeunes tortues vertes et imbriquées (zone d'alimentation < 30m)
- 65% et 62% de pêche artisanale côtière en 971 et 972, impacts négatifs sur la profession

SOLUTIONS

- Sciences collaboratives (sociales, écologiques, halieutiques, et économiques)
- **Enquêtes**: diagnostic & solutions
- Proposition et test d'**engins et de pratiques de pêche innovants**
- **Assurer un engagement pérenne des pratiques** pour la profession (charte, subventions)
- **Formation à la réanimation**

INDICATEURS DE REUSSITE

- Nombre d'interactions tortues / engins de pêches observés
- Nombre de pêcheurs formés à la réanimation
- Nombre de pêcheurs participant aux ateliers
- Nombre d'engins alternatifs et de tests réalisés

Durée

25 mois

Budget

764 442 €

- Europe (75%) : 573 332 €
- État MAA (25%) : 191 111 €

Les partenaires financiers

Acteurs

Montage projet

Partenaires

Annexe XX : Agenda de la journée dédiée aux captures accidentelles lors du 41^{ème} Symposium International des tortues marines de l'ISTS



REDUCING BYCATCH BY BUILDING CAPACITY FOR COLLABORATIVE RESEARCH AMONG FISHERS AND CONSERVATIONISTS

Zoom: <https://us02web.zoom.us/j/88003844678?pwd=Q215QXRfdEM3dzRsSFpUbnFNYU1ldz09>

Bolivar Ballroom F. Hotel Hilton, Cartagena, Colombia ~ 18 March 2023

Main Objective for Collaborative Fisheries Research (CFR) Workshop:

What are bycatch mitigation techniques (gear and human dimensions) that are most likely to be successful in the Wider Caribbean Region? How can we foster voluntary behavior changes by fishermen in favor of saving turtles, and when do regulations make the difference?

Hosts: ISTS, WIDECAST, TOTM, CRPM

CFR Session Team: Michel (Tony) Nalovic (Lead-Organiser) and Juan Manuel Rguez-Baron (Co-Organizers), Dr. Karen Eckert, Dr. Diego Amorocho, Audrey Chevalier, Laura Picariello, Bryan Wallace, Jesse Senko, Cindy Vargas, Janie Reavis, and Didiher Chacón.

AGENDA

- 8:15 Registration**
- 8:45 Welcome:** Diego Amorocho, 2020 ISTS President (5-10 min)
- 9:00 Introductions:** *Session I Moderator: Dr. Karen Eckert, WIDECAST Executive Director*
- 9:30 Objectives, including results of previous ISTS CFR bycatch sessions:** Michel Nalovic (CRPM Guyane)
- 9:45 Research for reduction of the impact of bycatch in Colombia and its Politics Incidence:** Mario Rueda (INVEMAR, Colombia)
- 10:00 2 NW Atlantic Leatherback Regional Bycatch Prioritization Workshop:** Soraya Wijntuin (WWF-Guianas, Suriname)
- 10:15 Caribbean Marine Megafauna and Anthropogenic Activities:** Claire Pusinery (CARSPAW) Guadeloupe
- 10:30 Break**
- Session II Moderator: Bryan Wallace, ECOLIBRIUM, USA)*
- 11:00 What Does it Mean to Collaborate?** Didiher Chacón (WIDECAST Latin America)
"Critical elements of effective collaborative research – factors that create success"
- 11:15 Case Study 1:** ARRIBA and PALICA 2 Projects in French Guiana: Audrey Chevalier (WWF, French Guiana) Michel Nalovic (CRPMEM, French Guiana)
- 11:30 Case study 2:** Update and Perspectives for Reducing Leatherback Sea Turtle Bycatch in the Surface Gillnet Fisheries of Trinidad: Bryan Wallace (ECOLIBRIUM, USA)
- 11:45 Case study 3:** TOPASE Project in Guadeloupe and Martinique: Damien Chevallier (CNRS, Martinique)
- 12:00 Case study 4:** The Process of Developing Solar Charging LEDs: Cindy Vargas (Arizona State)

For more information contact: mnalovic_crpmem.guyane@yahoo.com





University, USA)

12:20 One Hour Working Lunch in Conference room – Moderator : Michel Nalovic (CRPMEM Guyane)
Thematic Discussion Tables (– themes and secretariate to be decided on site)

Session III Panel Moderator: Didiher Chacón, LAST Costa Rica and WIDECAST

13:40

~ Fisher Panel ~

How can we foster voluntary behavior changes in Caribbean fishers? Where are the opportunities we need to explore? What are the limits to address?

13:45 Introduce Panel – Juan Manuel Rguez-Baron and facilitator for fishers – JUSTSEA FOUNDATION)

-Two fishers from Colombia (names to be determined)

13:50 Fisher 1 Alberto ARROYO MENDIVIL **14:10** Fisher 2 Sabas Manuel VILLA RODRIGUEZ

14:30 Plenary Discussion - The objective is that this exchange benefits Colombia and other countries in the region by recognizing fisher’s perception and expertise.

~ 15:30 Break - Invite participants to regroup by country and think/write 1-3 questions/actions/ recommendations/ actions they consider priorities for *their* country /solid ideas of what to do when they return home to work or continue to work on bycatch /who from the workshop (or not present at the workshop) they can get support from / any major obstacles that need to be overcome along with potential funding sources.

Session IV Moderator: Michel Nalovic (CRPMEM Guyane)

~ 16:00 Market Driven Initiatives / Fishery Improvement Projects: Laura Picariello, Texas Sea Grant

~ 16:15 Recommendations: Participants invited to report back for each country on results from break
Note: Recommendations for Caribbean will be compiled for WIDECAST

~ 16:45 Julieth Andrea Prieto Rodríguez: Current situation of the alliance around marine turtle protection in department of Magdalena : Where do we go from here?

~ 17:15 Concluding Remarks : Brief reporting on priority recommendations and tendencies, thank and release panelists,

~ 17:30 Adjourn

For more information contact: mnalovic_crpmem.guyane@yahoo.com

