



Thon rouge de ligne, pêche artisanale (Thunnus thynnus) bénéficiant du label PÊCHE DURABLE Certifié par CERTIMAO - FR-EPMA-01  
Écolabel des produits de la pêche maritime (Code rural et de la pêche maritime - articles L.644-15 et D.644-21)  
MSC-F-31486 - SATHOAN French Mediterranean Bluefin tuna artisanal longline and handline fishery

# COMPTE-RENDU FINAL D'EXECUTION DU **PROJET « RAYVIVAL »** dans le cadre du financement par France Filière Pêche

*R&D : ACQUISITION DE DONNÉES SUR LA SURVIE APRÈS RELÂCHÉ  
DES RAIES PASTENAGUES VIOLETTES*



**1er Décembre 2021 – 31 Mai 2023**

Auteurs : Nolwenn Cosnard, Bertrand Wendling, Tristan Rouyer  
Olivier Derridj, Serge Bernard, Vincent Kerzerho

En partenariat avec



Avec le soutien financier de  
l'association France Filière Pêche :



## RÉSUMÉ DU PROJET

Le projet RAYVIVAL avait pour objectif d'étudier la capacité de survie des raies pastenagues violettes (*Pteroplatytrygon violacea*) lorsqu'elles sont remises à l'eau après avoir été capturées par la pêche palangrière du golfe du Lion ciblant le thon rouge, au travers du déploiement de marques électroniques. Ces données permettent également de mieux connaître la biologie et l'écologie de l'espèce dans cette zone géographique. Un total de **25 marques ont été déployées** au cours du projet financé par France Filière Pêche et porté par l'OP SATHOAN en partenariat avec l'IFREMER et le CNRS. Le projet incluait également un partenariat avec la LPO dans le cadre d'échanges bilatéraux sur les prises accidentelles. Parmi les marques déployées, 18 étaient des Mark Report Pat permettant un déploiement à grande échelle à des coûts réduits pour déterminer le protocole de marquage idéal. Les autres marques posées sont des marques survies qui fournissent des données plus précises : Survivorship Pat, Pop-Up Satellite Archival Tag et MicroPat.

Les déploiements de l'année 2022 ont permis de converger vers un protocole fiable et efficace, limitant l'impact sur l'animal et permettant la pose de marques plus performantes en 2023. **Les données collectées suggèrent une survie très élevée au cours d'au moins les 7 premiers jours (aucune mortalité enregistrée). Il ne semble y avoir de variation de temps de rétention des marques avec la taille ou le sexe de l'individu.** On note que les résultats obtenus au printemps 2023 sont qualitativement comparables à ceux de 2022. D'autre part, des aspects intéressants quant à l'écologie des animaux ont pu être mis en avant avec des plongées très profondes entre 100 et 600 mètres. Ces résultats devraient être consolidés par la pose de marque supplémentaires : le projet RAYVIVAL bénéficie de deux volets, l'un financé par France Filière Pêche (FFP) et l'autre par l'Ocean Stewardship Fund (OSF) du Marine Stewardship Council (MSC), permettant la pose d'un total de **43 marques entre 2021 et 2023**. L'analyse détaillée des données finales et des résultats fera l'objet d'un article scientifique.



Tristan Rouyer, chercheur Ifremer en charge du projet RAYVIVAL tenant une marque de survie  
 (©WENDLING B. pour l'OP SATHOAN)

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2. Contexte</b>	<b>7</b>
a) La raie pastenague violette	7
b) Les premiers projets sur la sélectivité	8
c) Le projet POBLEU	9
d) Les données collectées via ECHOSEA©	10
<b>3. Objectifs du projet</b>	<b>11</b>
<b>4. Actions mises en oeuvre</b>	<b>11</b>
<b>5. Méthode</b>	<b>12</b>
a) Les marques utilisées	12
b) Protocole de départ	14
c) L'implication des adhérents	15
<b>6. Résultats de l'expérimentation</b>	<b>16</b>
a) Calibrage du protocole	16
b) Bilan des opérations de marquage	18
c) Considérations pré-analyses	19
d) Résultats préliminaires	20
e) Groupe de travail LPO	23
<b>7. Conclusion</b>	<b>24</b>
<b>8. Les actions de communication mises en oeuvre</b>	<b>25</b>
a) Réunions et échanges	25
b) Diffusion résultats du projet	25
<b>9. Niveau de réalisation du projet</b>	<b>28</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>29</b>
<b>LEXIQUE</b>	<b>30</b>
<b>ANNEXES 1 : Appel à candidature RAYVIVAL</b>	<b>31</b>

## 1. Introduction

En Méditerranée française, 140 navires ciblent le thon rouge (*Thunnus thynnus*) à l'hameçon<sup>1</sup>. Ces bateaux opèrent toute l'année et disposent d'un quota de pêche de thon rouge attribué chaque année. L'Organisation de Producteur (OP) [SA.THO.AN](#) représente et défend les intérêts des pêcheurs professionnels afin d'assurer l'avenir de la pêche en Méditerranée et de permettre une meilleure gestion et valorisation des produits de la pêche. Celle-ci regroupe ainsi plus de 110<sup>2</sup> navires de pêche (Petits Métiers, Chalutiers et Senneurs), répartis sur l'ensemble de la façade méditerranéenne française. Au total une soixantaine de petits métiers palangriers/canneurs/ligneurs ciblant le thon rouge sont actifs au sein de l'OP (figure 1), soit un sous quota en 2023 de 527,3 tonnes (TAC France 2023 = 6 693 tonnes, tout engins confondus, pêche professionnelle et pêche de loisir). La SATHOAN représente ainsi **75 %** du quota thon rouge petits métiers de Méditerranée française :

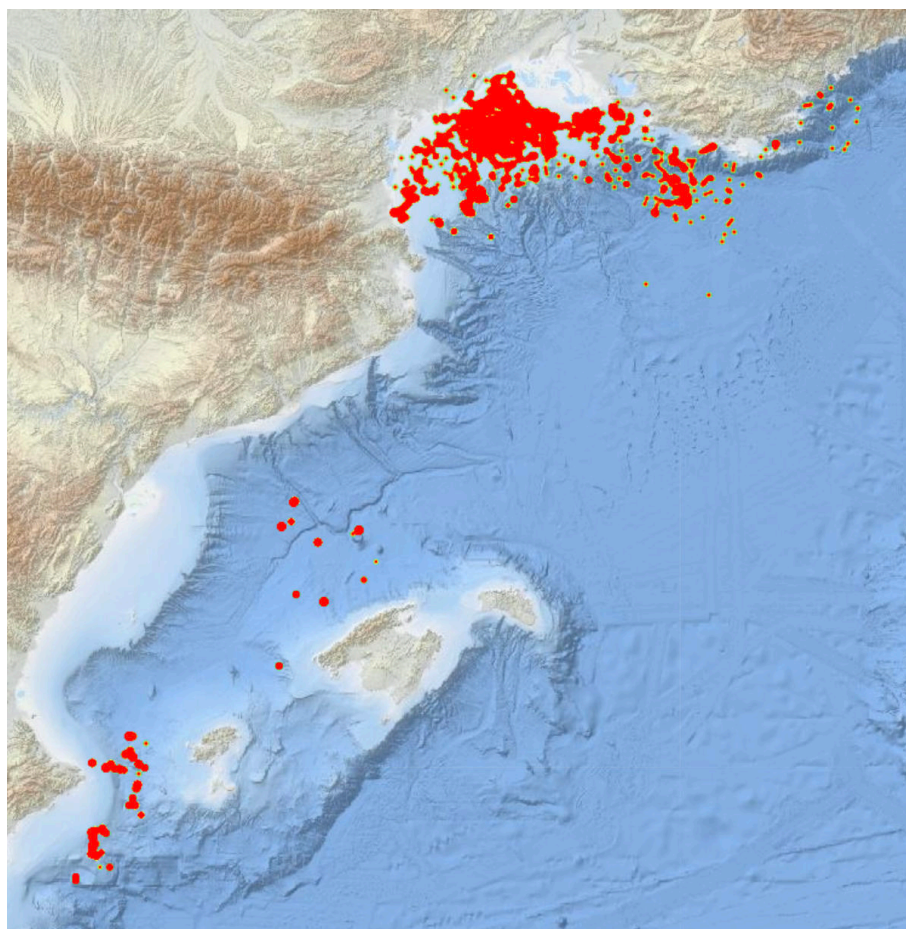


Figure 1. Activité de pêche des petits métiers adhérents à la SATHOAN et ciblant le thon rouge, l'espadon et germon en 2022 (HALIOP© SIH interne SATHOAN, 2022, gradient de tonnages)

Après une décennie de pêche intensive et un stock considéré surexploité avec des risques forts d'effondrement dans les années 90, la pêche au thon rouge entre dans un plan de reconstitution en 2006 (ICCAT : Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique). Presque 10 ans plus tard, les évaluations scientifiques sur l'état des stocks (données SCRS : Comité permanent pour la recherche et les statistiques de l'ICCAT/ICCAT) ont permis d'observer une augmentation importante et constante de la biomasse, ce qui a conduit les gestionnaires à passer d'un plan de

<sup>1</sup> Pour 2023 en Méditerranée : 82 AEP palangre, 5 AEP palangre hauturier et 53 canneur ligneur non exclusifs

<sup>2</sup> En 2023 : 114 navires (81 petits métiers, 19 chalutiers, 14 thonier-senneurs)

reconstitution à un [plan de gestion](#) en 2018. La pêcherie de Thon rouge, aujourd’hui strictement encadrée, fait l’objet d’un plan pluriannuel de gestion au niveau international (recommandation l’ICCAT 22-09).

Depuis plus de 10 ans, la SATHOAN œuvre avec les scientifiques (projets [FISHnCHIP](#), [PROMPT](#), [SMARTSNAP1](#)), les instances européennes et internationales, pour mettre en œuvre l’ensemble de ces mesures en faveur de l’état du stock de thon rouge en Méditerranée. Une partie des petits métiers de la SATHOAN qui ciblent le Thon rouge sont habilités à la marque collective « [Thon rouge de ligne - Pêche Artisanale](#) ». Cette marque collective<sup>3</sup> représente une approche innovante et respectueuse de l’environnement, tout en garantissant la qualité et la traçabilité des produits de la mer. Dans cette démarche, l’un des objectifs est le développement de méthodes de pêche plus respectueuses de l’environnement pour minimiser les impacts sur les écosystèmes marins.



Figure 2. Préparation des lignes de palangres avant opération de pêche  
(navire THOYAN III David Garcia, photo ©IFREMER-Tristan Rouyer)

Ces professionnels, impliqués depuis de nombreuses années dans cette démarche de progrès, ont obtenu le premier Ecolabel des pêches maritimes « [Pêche Durable](#) » (FR-EPPM-01) en 2019 et l’Ecolabel privé « [MSC](#) » (MSC-F-31486) en 2020. Ainsi 41 navires habilités à la démarche « Thon rouge de Ligne - Pêche Artisanale » sont doublement écocertifiés (au 31/12/2022) et 16 sont en cours d’habilitation. Dans le cadre de cette double certification, la SATHOAN met en œuvre un plan d’action permettant de répondre aux objectifs de gestion durable du stock, de protection de la biodiversité et de réduction des captures accidentelles.

La pêche à la palangre n’étant pas monospécifique, d’autres espèces sont capturées accidentellement, principalement des raies et de requins. Ainsi, en plus d’acquérir une meilleure connaissance de ces captures accidentelles, il est important d’identifier des **mesures d’atténuation efficaces et pratiques**, d’autant plus quand il s’agit d’espèces sensibles à cycles de reproduction longs. Plusieurs opérations de partenariat scientifiques<sup>4</sup> ont été menées au travers des projets [SELPAL](#),

<sup>3</sup> Marque portée par l’association [VALPEM](#) (Valorisation des Produits de la Pêche en Méditerranée)

<sup>4</sup> Voir le récapitulatif des projets [ici](#)

[REPAST](#), [Echosea-kit](#), [SHARKGUARD](#), [SAVESHARK](#), [SMARTSNAP1](#) et [POBLEU](#). Ces projets co-financés par FFP avaient pour objectif de connaître les interactions entre les engins de pêche et les espèces sensibles, de mieux comprendre leur biologie et écologie et de tester des méthodes d'atténuation (R&D). Ces résultats montrent que le thon rouge représente entre 70 et 85 % de la capture (en poids), la raie pastenague violette (*Pteroplatytrygon violacea*) entre 5 et 14% en poids et jusqu'à 50% en nombre d'individus, et le requin peau bleue (*Prionace glauca*) entre 3 et 4% en poids et jusqu'à 6,5% en nombre.

Les projets [SELPAL](#) et [REPAST](#) ont également permis une première acquisition de données sur les mortalités des individus après capture/relâché : **les taux de mortalité directe des raies et requins peau bleue étaient respectivement de 2 et 6%, et le taux de mortalité du requin peau bleue après libération était inférieur à 25%.**

Il existe peu d'études qui permettent de caractériser les taux de survies des éla-smobranche post-capture, et celles qui s'y intéressent montrent que les bonnes techniques de remises à l'eau des individus sont un facteur clé quand à la survie des individus (Hutchinson *et al.*, 2021, Nunes *et al.*, 2019).

Face à ce constat et aux résultats des projets scientifiques et initiatives menées jusque là, il est primordial pour les pêcheurs de s'associer à des scientifiques et des ingénieurs pour, d'une part, continuer la recherche sur des méthodes d'évitement efficaces et d'autres part, maximiser la survie des espèces capturées et relâchés. **Pour cela, il faut obtenir des informations sur les taux de survie après libération des espèces sensibles les plus capturées dans le golfe du Lion.**

Le projet RAYVIVAL, co-financé par [France Filière Pêche](#), s'inscrit dans une dynamique conjointe avec la Station IFREMER de Sète et le CNRS pour agir sur ces aspects. Le projet s'intéresse ainsi à la (i) caractérisation de la survie des raies pastenagues et (ii) la validation des estimations visuelles réalisées dans le cadre des déclarations de l'application ECHOSEA© (taux de survie estimés à plus de 80%) et bientôt via les observations à la mer (Projet POBLEU). Ce projet s'insère pleinement dans la logique de l'Union Européenne de proposer une recommandation sur l'atténuation de l'impact de la pêche sur les raies et requins en Méditerranée dans le cadre de la CGPM ([Recommandations GFCM/44/2021/12](#)).

En parallèle, la SATHOAN a obtenu les fonds [Ocean Stewardship Fund](#) (OSF) du MSC dans le cadre du projet [RAYVIVAL](#) pour financé l'achat de marques supplémentaires.

## 2. Contexte

### a) La raie pastenague violette

Les pêcheries palangrières pélagiques méditerranéennes rencontrent une diversité d'espèces capturées accidentellement : élaémobranches, tortues, oiseaux, mammifères marins et certains poissons osseux (Hall *et al.*, 2000). Ces vertébrés marins sont particulièrement vulnérables à ces interactions et peuvent connaître des déclinés de population relativement rapides en raison de leur retard de maturité sexuelle et de leur faible taux de reproduction. Dans les pêcheries commerciales, de nombreuses espèces de requins sont à risque (Worm *et al.*, 2013), et c'est notamment le cas à l'échelle de la Méditerranée, où les raies et les requins sont les groupes d'espèces les plus menacés (Ferretti & Myers, 2008). Certaines de ces espèces, qui sont souvent vulnérables et sur la liste rouge de l'IUCN, sont encore mal connues mais il semblerait que leur biomasse diminue (CGPM, 2012).

Parmi les espèces capturées accidentellement par cette pêche, **la raie pastenague violette** (*Pteroplatytrygon violacea*) constitue une **grande part des captures en nombre au sein de la pêche, et diminue ainsi l'efficacité de l'engin** de pêche pour le thon rouge (Poisson *et al.*, 2018). Espèce très productive, elle serait plus résistante à la pression de pêche que la plupart des élaémobranches (Baez *et al.*, 2015). Elle possède un arduillon venimeux qui peut se révéler dangereux pour les pêcheurs, les piqûres pouvant provoquer syncopes et troubles cardiaques. Il n'existe à ce jour que des données parcellaires sur les quantités capturées et rejetées par cette pêche, dans le cadre de campagnes OBSMER et des projets scientifiques menés en parallèle. Sans valeur commerciale, elle est systématiquement rejetée en mer.

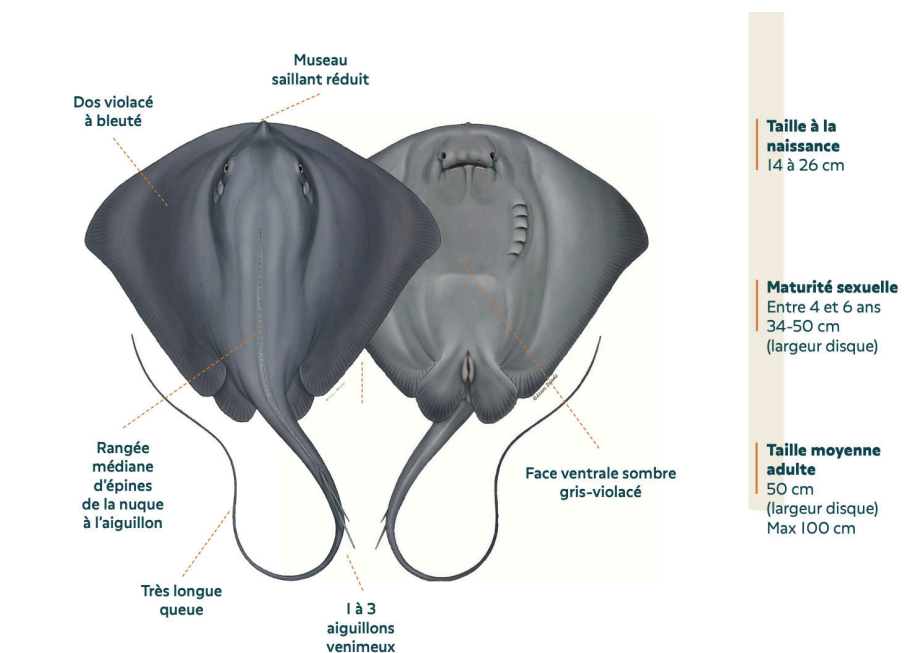


Figure 3. Présentation de la raie pastenague violette

(COSNARD N., WENDLING B., MOREAU D., SEGORB C., CHIERA C., 2022. Guide des espèces – Fiches d'identification des principales espèces sensibles de Méditerranée à destination des pêcheurs responsables , 2022)

## b) Les premiers projets sur la sélectivité

Les prises accessoires de la pêcherie de Thon Rouge à l'hameçon en Méditerranée française ont pu être étudiées entre 2013 et 2017 grâce aux projets [SELPAL](#) et [REPAST](#) portés par l'[AMOP](#) (Association Méditerranéenne des Organisation de Producteurs) et ses partenaires. Ces projets ont permis d'améliorer les connaissances sur la biologie et les prises de Requins Peau Bleue, Raies Pastenagues Violettes, tortues et oiseaux marins, au sein de cette pêcherie. Mais aussi de tester à petite échelle des outils adaptés à la libération rapide et sans danger des prises accessoires et à la réduction des interactions avec ces espèces sensibles. Les pêcheurs ont notamment été équipés de carnets de pêche adaptés au recensement des prises accessoires, spécifiquement pour le projet SELPAL. Le projet REPAST a permis la création de l'application [ECHOSEA](#)®, permettant la déclaration des observations et captures d'espèces accessoires à destination des pêcheurs et naturalistes. Cette application remplace les carnets à poinçons et permet de s'affranchir d'un support physique, elle permet aussi de recevoir et traiter les données plus facilement via un page de gestion web.

Ces projets (Poisson et al., 2018) ont également pu mettre en évidence que les Raies Pastenagues Violettes représenteraient 14 % des captures en volume, avec un pic des captures en août. **Le taux de mortalité directe était négligeable (2 %), et le taux de mortalité après libération était de 28 %.**

Le projet SELPAL aboutit à des recommandations **pour atténuer l'impact de la pêcherie** sur ces espèces. Un Guide de Bonnes Pratiques (Poisson et al., 2016) a ainsi été rédigé à destination des pêcheurs, et largement diffusé. Il décrit les **procédures de libération et de remise à l'eau des individus accidentellement capturés**, ainsi que des pratiques de pêche permettant de réduire la fréquence de ces captures (filage de nuit, hameçons circulaires, pas de ligne en acier ni de leurre lumineux...). La fin du projet SELPAL s'est accompagnée de l'arrêt de la collecte de données sur les prises accessoires des palangriers méditerranéens (fin des carnets de pêches rémunérés), il était donc primordial pour l'AMOP de continuer à inciter les pêcheurs à utiliser ECHOSEA®.

C'est ainsi que démarre en 2018 le projet [ECHOSEA-KIT](#), avec pour objectif de valoriser les résultats des projets REPAST et SELPAL en testant à grande échelle, sur l'ensemble de la pêcherie palangrière de Thon rouge méditerranéenne, l'efficacité des solutions proposées dans ces programmes. Il est alors **proposé aux professionnels un « kit de bonnes pratiques »**, élaboré en concertation avec eux, incluant des solutions matérielles, techniques, pédagogiques et l'acquisition de données et restitution au travers d'outils informatiques. Cette démarche s'intègre dans les processus d'éco-certification MSC et Pêche Durable en cours à cette période là. Ce projet incluait notamment la mise à jour de l'application « [ECHOSEA](#)® ».

Enfin, les projets [SHARKGUARD](#) et [SAVESHARK](#) ont permis de **tester l'efficacité d'un nouveau dispositif d'atténuation des prises accessoires d'élastranchés** le SHARKGUARD®, développé par l'entreprise anglaise [FISHTEK](#). Les requins et les raies possèdent des organes électrosensibles uniques (ampoules de Lorenzini) qui manquent à la plupart des poissons osseux. Cet appareil émet un champ électrique à courte portée pour sur-stimuler les électrorécepteurs possédés par les requins et les raies, agissant ainsi comme un moyen de dissuasion et réduisant la fréquence des interactions individu-hameçon. Des premiers essais en mer ont été menés en 2019 puis en 2021 avec un prototype amélioré, dans la pêcherie « Thon Rouge de Ligne - Pêche artisanale® ». **Les hameçons équipés de SHARKGUARD® ont réduit le nombre de requins bleus et de raies pélagiques capturés pour 1000 hameçons de 91,3 % et 71,3 % respectivement, le nombre de thons rouges pour 1000 hameçons augmentant avec des temps de trempage prolongés, quel que soit le type d'hameçon** (Doherty et al., 2022). SHARKGUARD® est efficace pour réduire les prises accessoires de requins et de raies: le déploiement d'un tel dispositif réduirait les taux de capture par ensemble, et donc, lorsqu'il est mis à l'échelle au niveau de la pêcherie et au-delà, sa mise en œuvre profiterait grandement aux



populations de requins et de raies. Néanmoins, son impact dans la diminution des captures de l'espèce cible (thon rouge) n'est pas à négliger si l'on veut mettre en place une solution durable de réduction des prises accessoires. Ainsi, des évolutions du prototype sont nécessaires afin qu'il puisse être un jour commercialement déployé dans la pêcherie (rechargement induction, diminution du coût, impact sur espèce cible).

### c) Le projet POBLEU

Le projet [POBLEU](#), porté par la SATHOAN en partenariat avec l'IFREMER et le WWF, a été mené en concomitance avec le projet RAYVIVAL : 19 mois entre le 1er Décembre 2021 et le 30 Juin 2023. Les objectifs étaient les suivants : 1) poursuivre les efforts de sensibilisation et de formation des professionnels, 2) renforcer les données d'observations en mer, 3) disposer d'informations pertinentes sur les taux de captures d'espèces sensibles et mieux estimer l'impact des opérations de libération sur l'état des espèces lors de la remise à l'eau et 4) comparer et confirmer les données d'auto-échantillonnages des professionnels collectés sur l'application [ECHOSEA](#)© avec les données observées. De plus, afin de mieux comprendre l'impact des appâts et hameçons sur ces espèces sensibles, deux enquêtes ont été menées sur leur utilisation au sein de cette pêcherie.

Sur une période de 19 mois, 46 embarquements ont été réalisés à bord de navires professionnels : **65% ont engendré au moins une prise accidentelles**. Les données collectées ont permis de caractériser les principales espèces capturées (CPUE en nombre d'individus) : **le thon rouge représente 54% des captures, l'espadon de méditerranée 5,3%, la raie pastenague violette 31,7%, et le requin peau bleue 6,5%**.



Figure 4. Raie pastenague violette juste avant libération par le pêcheur professionnel : le fil est coupé au plus près de l'hameçon, qui se décrochera seul par la suite (pour ne pas risquer de blesser l'animal en enlevant l'hameçon engagé) (©M. VILLALBA)

La raie pastenague violette et le requin peau bleue ont fait l'objet d'une étude plus approfondie. Elles sont toutes deux principalement capturées en été (notamment les femelles), ce qui peut être expliqué par 1/la correspondance avec leur période de gestation expliquant la prédominance des femelles et 2/la hausse des températures, puisqu'elles préfèrent les eaux tempérées et tropicales.

**Les espèces, après capture accidentelle et avant remise à l'eau, sont majoritairement en bon état (>70%) et ont toutes été remises à l'eau vivantes**, traduisant ainsi de bonnes pratiques de

manipulation des espèces par les professionnels. Les données observées POBLEU ont permis de confirmer la représentativité des données déclaratives ECHOSEA® au niveau de la composition des captures accessoires (résultats similaires).

Les enquêtes menées n'ont montré aucun impact significatif du type d'appât ou d'hameçon sur la proportion de prises accidentelles.

Enfin, lors des formations organisés avec les professionnels, 45 pêcheurs ont été sensibilisés aux espèces sensibles et formés aux bonnes pratiques de relâcher de ces espèces capturées.

#### d) Les données collectées via ECHOSEA®

ECHOSEA® est une application smartphone qui permet aux pêcheurs professionnels comme aux naturalistes (plaisanciers, pêcheurs récréatifs...) d'enregistrer leurs observations (mammifères marins, oiseaux et tortues marines ...) et leurs captures d'espèces non ciblées (raies et requins...). ECHOSEA® permet de collecter des données sur des espèces sensibles (taille moyenne, répartition, remise à l'eau après capture, état à la libération, photos, videos...) et de caractériser leurs interactions avec les usagers de la mer.

En partenariat avec des scientifiques, les données collectées par ECHOSEA® peuvent être utilisées pour tester de nouvelles mesures d'atténuation ou de protection des espèces sensibles.



Figure 5. Aperçu de l'application ECHOSEA® (ajout observation, carte, fiches espèces)

Ainsi, ECHOSEA® permet une collecte continue des données sur les interactions de la pêche avec les espèces sensibles. Ces données viennent consolider les connaissances acquises durant les projets mentionnés précédemment. Au cours de l'année 2022, 1 473 saisies (632 déclarations d'observation, 841 déclarations de capture) pour un total de 23 296 individus ont été recensés. La plupart des observations concernent les mammifères marins et oiseaux marins, la plupart des captures concernant la raie pastenague violette (4,1% des captures en poids, jusqu'à 44% en nombre) et le requin bleu (3,1 % des captures en poids). **Une grande majorité des individus capturés (99%) sont déclarés remis à l'eau vivant.**

### 3. Objectifs du projet

Le projet RAYVIVAL a pour objectif d'évaluer l'efficacité de la remise à l'eau pour la survie des raies pastenagues capturées par la pêche palangrière du golfe du Lion ciblant le thon rouge au travers du déploiement de marques électroniques. Cette même technique servira aussi à acquérir des données permettant de mieux connaître la biologie et l'écologie de l'espèce dans le golfe du Lion. Par ailleurs, ces données permettront de comparer les résultats obtenus avec les tests de déploiement des balises prévus dans SMARTSNAP1.

### 4. Actions mises en oeuvre

Pour répondre aux objectifs du projet, la SATHOAN et ses partenaires ont réalisés plusieurs actions en lien avec les professionnels pêchant le thon rouge à la palangre en Méditerranée. Ces actions s'organisent en 3 axes :

#### AXE 1 : PREPARATION

- Achats et tests du matériel
- Réflexion sur le protocole de marquage

#### AXE 2 : EXPERIMENTATION

- Déploiement des balises en mer
- Perfectionnement du protocole de marquage
- **X** : organisation en parallèle d'un groupe de travail LPO/SATHOAN

#### AXE 3 : ANALYSES ET LIVRABLES

- Analyse statistique des données collectées
- Phase de debriefing
- Réalisations des présentations externes et des outils de communication (leaflet, film)
- Rédaction rapport final et publication scientifique (éventuelle)

Tableau 1. Calendrier des actions mises en oeuvre dans le projet

	2021	2022												2023				
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Axe 1																		
Axe 2				X														
Axe 3																		

Le projet a fait l'objet d'un avenant à la durée du projet, pour un extension de fin de projet du 31 Décembre 2022 au 31 Mai 2023.

## 5. Méthode

### a) Les marques utilisées

Au total, 43 marques de survies ont été achetées (dont un prototype offert), 16 grâce aux fonds FFP et 26 grâce aux fonds OSF MSC :

- 3 Pop-Up Satellite Archival Tag ([PSAT LIFE - LOTEK](#)) :

La balise PSATLIFE est destinée aux **études de survie post-libération à court et moyen terme**, ou à d'autres études nécessitant des **enregistrements détaillés de la profondeur et de la température** en séries chronologiques. Elle n'entrave pas les mouvements de l'animal dans l'eau (faible frottements) ce qui permet de maximiser la durée de rétention et de minimiser l'impact sur l'animal. En cas d'inactivité, la balise se libère.



Figure 6. Marque « PSAT LIFE » de chez WILDLIFECOMPUTERS (©WILDLIFECOMPUTERS)

- 2 MINIPATS ([WILDLIFECOMPUTERS](#)) :

Le MiniPAT est une marque de transmission d'archivage pop-up (marque PAT, également connue sous le nom de PSAT). Il s'agit d'une combinaison sophistiquée d'archives et de la technologie satellitaire Argos. Les balises PAT sont conçues pour **suivre les mouvements et le comportement à grande échelle des poissons** et autres animaux qui ne passent pas assez de temps à la surface pour permettre l'utilisation en temps réel des balises satellitaires Argos. **Les données de profondeur, de température et de niveau de luminosité, entre autres, sont collectées et résumées pour être transmises et archivées dans la mémoire embarquée.** Ensuite, à une date prédéfinie fixée par le chercheur, la balise se libère de son animal hôte, fait surface et télécharge un résumé des données archivées vers les satellites Argos.



Figure 7. Marque « MINIPAT » de chez WILDLIFECOMPUTERS (©WILDLIFECOMPUTERS)

- 3 Survivorship PAT ([sPAT - WILDLIFECOMPUTERS](#)) :

Le sPAT est une marque de transmission d'archives contextuelle (également connue sous le nom de PSAT) **spécifiquement optimisée pour les études de survie à court terme**. Le sPAT utilise une suite de capteurs et d'algorithmes pour surveiller l'état de l'animal marqué jusqu'à 60 jours. Un dispositif permet de libérer le sPAT du poisson 30, 45 ou 60 jours après le déploiement ou lorsque certaines conditions indiquant que la marque n'est plus sur un poisson vivant (libération conditionnelle) sont remplies. Une fois libérée du poisson, la balise flotte à la surface et transmet ses données.



Figure 8. Marque « SURVIVORSHIP PAT » de chez WILDLIFECOMPUTERS (©WILDLIFECOMPUTERS)

- 34 Mark Report PAT ([mrPAT - WILDLIFECOMPUTERS](#)) :

Le mrPAT est une marque qui utilise la localisation Argos, idéal pour les **études de dispersion et de mouvement à grande échelle**. De seulement 40 grammes, c'est une marque de petite taille et abordable, permettant de maximiser le nombre d'échantillons et de s'assurer une plus grande représentativité des résultats. Après un intervalle de temps spécifié ou à une date absolue, la balise se détache et flotte alors à la surface, elle commence à transmettre à Argos.



Figure 9. Marque « MARK REPORT PAT » de chez WILDLIFECOMPUTERS (©WILDLIFECOMPUTERS)

- 1 prototype MICROPAT ([WILDLIFECOMPUTERS](#)) :

Le microPAT est la plus petite marque de transmission d'archives (PAT) pop-up sur le marché. Le microPAT permet aux utilisateurs de **suivre les mouvements verticaux et horizontaux des petits poissons et d'examiner les données de profondeur et de température pour les déploiements jusqu'à un an**. Les lectures de profondeur, de température et de niveau de lumière sont stockées. Une archive complète est disponible lors de la récupération: une fois libérée, la balise flotte à la surface afin que les données puissent être transmises.



Figure 10. Marque « MICROPAT » de chez WILDLIFECOMPUTERS (©WILDLIFECOMPUTERS)

**25 marques ont pu être posées dans les délais du projet RAYVIVAL-FFP** : 18 mrPAT en 2022 et 7 marques (3 PSAT LIFE, 3 sPAT et 1 MICROPAT) en 2023. L'intérêt de prolonger le projet FFP jusqu'en mai 2023 était de pouvoir poser davantage de marques pour collecter des données significatives. Il reste 18 marques (2 MINIPATS et 16 mrPAT) qui seront posées entre Août et Septembre dans le cadre de la poursuite des marquages avec RAYVIVAL-OSF-MSC.

#### b) Protocole de départ

L'objectif était d'identifier le protocole de marquage approprié afin de commencer rapidement le déploiement efficace des balises.

Après une revue bibliographique des techniques de marquage montrant des résultats variables et en général assez courts en termes de temps de rétention, les premiers tests de marquage du projet RAYVIVAL ont été effectués fin 2021 : il a été possible pour l'IFREMER de s'entraîner au marquage sur une raie morte. Une dissection a été effectuée à la suite de laquelle un premier protocole de marquage a été proposé, qui consistait à l'insertion d'un fil en dessous de l'insertion de la queue sur le corps. Un second point d'attache permettait de maintenir la marque dans une position longitudinale le long de la queue. Il avait été diagnostiqué que **cet emplacement avait peu de chances d'affecter l'animal.**



Figure 11. Opération de marquage d'une raie pastenague violette à bord d'un navire de pêche (©IFREMER-Tristan Rouyer)

Concernant la mise en oeuvre du marquage à bord: les raies sont maintenues fermement par un premier opérateur au niveau de la queue avec un chiffon mouillé, permettant de serrer le dard contre la queue et d'éviter les blessures au second opérateur qui réalise le marquage (photo ci-dessus).

**La raie est dans un bac rempli d'eau, ce qui lui permet de garder une activité respiratoire.** Une fois l'animal marqué, la ligne de pêche est coupée au ras de l'hameçon. Le choix est fait de laisser l'hameçon et de couper la ligne pour être au plus proche des pratiques de la profession (il a été démontré que l'hameçon se décroche seul par la suite).

**Le calibrage du protocole fait partie intégrante des objectifs du projets, cet aspect est donc présenté dans la partie résultat.**

La stratégie de déploiement était de commencer avec les marques les plus petites et les moins chères pour les premiers essais de calage du protocole (les mrPAT) et une fois le protocole satisfaisant, de déployer les marques de survie (SPAT et PSAT LIFE) et les marques archives (miniPAT) pour obtenir une information plus précise.

### c) L'implication des adhérents

Suite à une consultation des adhérents de la SATHOAN via un appel à candidature ([ANNEXE 1](#)), 5 patrons de navires se sont porté candidats.

De nombreux critères nécessaires au bon déroulé des essais en mer ont été évalués afin de discriminer les navires pouvant participer à l'expérimentation :

#### Les prérequis obligatoires :

- Être à jour de son Permis de Navigation
- Disposer d'une autorisation de pêche pour embarquer 1 à 2 « Personnel Spécial »
- Accepter d'embarquer au moins 1 scientifiques IFREMER pour plusieurs marées

#### Opération à réaliser :

- Embarquer 1 à 2 personnel(s) IFREMER
- Remonter à bord les raies pastenagues capturées, qui seront marquées par IFREMER
- Remettre à l'eau l'individu une fois la marque posée

Cinq navires répondaient favorablement à ces critères : THOYAN III, OLGA, CORSICA V, TROIS FRERES II et PRINCE DE MERS. Pour des raisons de contraintes de calendrier et d'éloignement des ports, les marquages ont été effectués sur 3 de ces navires : le OLGA, le THOYAN III et le TROIS FRERES II.



Figure 12. Photo du navire TROIS FRERES II (à gauche) et du THOYAN III (à droite)

## 6. Résultats de l'expérimentation

### a) Calibrage du protocole

Avec le protocole de marquage pré-identifié, qui consistait à l'insertion d'un fil en dessous de l'insertion de la queue sur le corps et un second point d'attache maintenant la marque dans une position longitudinale le long de la queue, **deux premières raies ont été marquées en Avril 2022**. La durée du premier marquage fut long (5 minutes) et compliqué, avec un animal qui s'est beaucoup débattu. Le second marquage était plus rapide et plus simple. Ces déploiements ont eu lieu dans une eau de 14.5°C en surface, il n'y avait pas d'indication de blessure sur les raies.

Ce premier test in situ a permis de relever les observations suivantes :

- Difficulté d'insertion du fil au travers du corps
- Difficulté pour sertir la marque avec le mouvement du bateau

Des temps de rétention de 1 jour pour la première marque et 14 jours pour la seconde ont été obtenus. Les marques se sont ensuite détachées (Floater).

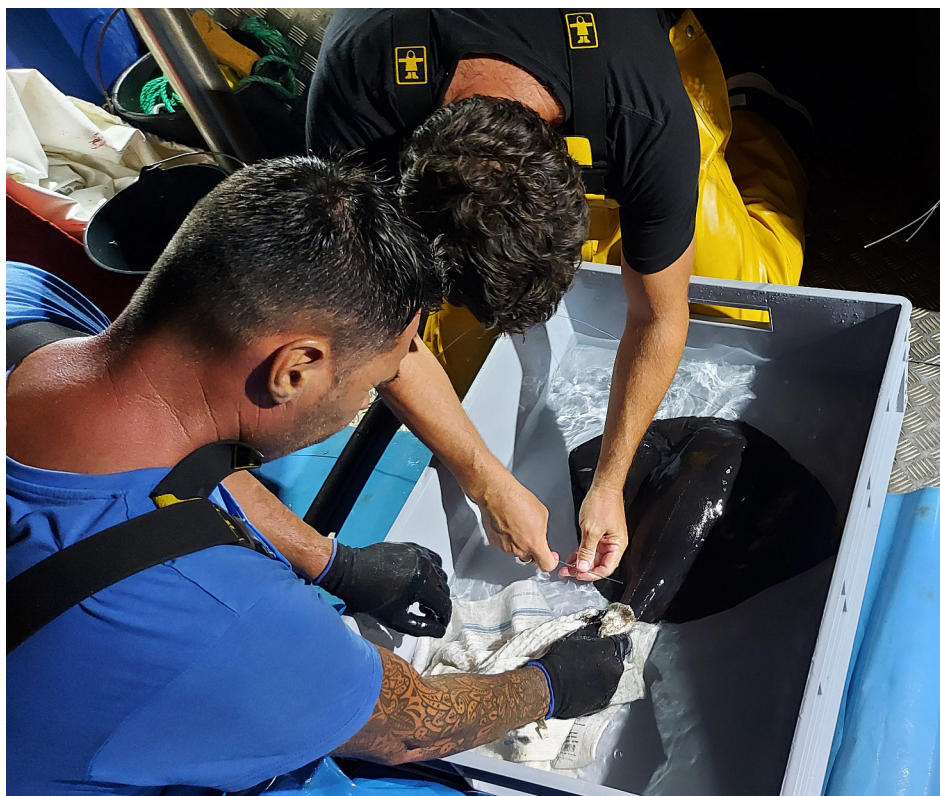


Figure 13. Opération de marquage d'une raie pastenague violette à bord d'un navire de pêche  
(©IFREMER-Tristan Rouyer)

### Adaptation du protocole

Étant donné le temps de rétention de la seconde raie marquée (14 jours) et la marge de progression possible, le choix a été fait de procéder en Août 2022 à un **déploiement de 10 marques** avec un protocole amélioré, permettant d'aller plus vite.

Il a été choisi d'utiliser des serre-câbles en plastique passés dans une gaine (photo ci-dessous). L'opération a eu lieu lors d'une marée le 4 Août 2022.





Figure 14. Gaine entourant le serre-câble en plastique permettant de fixer la marque sur la raie  
(©IFREMER - Tristan Rouyer))

Il a été observé la difficulté d'insérer les serre-câbles dans la raie. Les résultats ont montré des temps de rétention très mauvais, entre 1 et 4 jours. Ces temps de rétention pourraient s'expliquer par l'emploi des serre-câbles qui auraient scié la chair.

#### Stabilisation du protocole

Devant ces résultats, il a été choisi de reprendre le protocole en se ré-inspirant des projets précédents et de la littérature sur le marquage des raies et des requins. **De nouveaux tests ont été réalisés sur 6 marquages de raie.** Le premier point de fixation consistait en l'utilisation du monofilament de 2mm pour fixer la marque au niveau du système de largage sur le dos de l'animal. Deux techniques ont été testées pour le second point de fixation :

- soit passé autour de la queue
- soit maintenu par une boucle avec un second point passé sur le dos de l'animal

La taille du fil a été choisie pour éviter de scier la chair, et le fil serti avec une petite pince pour gagner en rapidité et en aisance. Le fil était passé dans le corps de l'animal avec un trocart, éliminant la plus grosse difficulté de l'opération. Les temps de rétention était largement améliorés.

Les travaux sur le protocole (réalisés en 2022) ont ainsi permis de converger pour les marquages 2023 vers un protocole plus efficace: utilisation de disques en plastique pour limiter le cisaillement des chairs (voir la photo ci-dessous d'une raie marquée avec une SPAT) et limitation du nombre de points de sertissage à un seul. Ces améliorations ont eu un impact substantiellement positif sur la vitesse de réalisation des marquages.



Figure 15. Marquage d'un raie à l'aide de disques en plastique pour limiter le cisaillement des chairs  
(©IFREMER-Tristan Rouyer-2023)

Le protocole considéré comme stabilisé, nous avons pu procéder à la pose de 7 marques en 2023 dont des sPAT et et PSATLife qui sont des modèles plus perfectionnées, plus chères et qui transmettent plus de données permettant de mieux caractériser la survie de l'animal (cf. Point 5.a).

### b) Bilan des opérations de marquage

Les sorties ont été effectuées au large de Sète, entre Mars 2022 et Août 2023. **25 marques ont été posées dans le périmètre du projet.**

Les mrPAT ont été les premières marques posées. Les SPAT et les PSATLife sont des marques survies plus perfectionnées que les mrPAT, elles sont plus chères et transmettent plus de données qui permettent d'avoir une information plus détaillée sur la survie des animaux. En revanche elles sont plus volumineuses et elles ont ainsi une probabilité plus faible de rester longtemps fixées sur l'animal. Le dernier modèle (miniPAT) est un modèle qui permet de faire de la géolocalisation, il apporte ainsi beaucoup plus d'informations sur l'écologie de l'animal. Son volume est similaire à celui des sPAT, mais son prix est plus élevé. Afin que ces marques apportent le plus d'information possible, il faut que celles-ci restent accrochées longtemps, il était donc important d'avoir un protocole bien stabilisé avant de procéder à leurs déploiements.

Tableau 2. Récapitulatif des marques posées dans le cadre du projet RAYVIVAL-FFP

Phase	Date	Marque	Temps de rétention
Premier protocole	Avril 2022	1 (mrPat)	1 jour
		2 (mrPat)	14 jours
Ajustement du protocole	Août 2022	3 (mrPat)	Entre 1 et 4 jours
		4 (mrPat)	
		5 (mrPat)	
		6 (mrPat)	
		7 (mrPat)	
		8 (mrPat)	
		9 (mrPat)	
		10 (mrPat)	
		11 (mrPat)	
		12 (mrPat)	
Stabilisation du protocole	Août 2022	13 (mrPat)	Entre 1 et 53 jours
		14 (mrPat)	
		15 (mrPat)	
		16 (mrPat)	
		17 (mrPat)	
		18 (mrPat)	
Protocole stabilisé	Avril 2023	19 (sPat)	Défectueuse
		20 (sPat)	Entre 7 et 24 jours, 4 au dessus de 13 jours
		21 (sPat)	
		22 (PSATLife)	
		23 (PSATLife)	
		24 (PSATLife)	
		25 (Micropat)	Cette marque n'a pas encore transmis (problème technique ou temps de rétention >110 jours)

## Problèmes rencontrés

Le fournisseur Wildlife Computers rencontre depuis deux ans des problèmes de passivation des batteries des marques. Ce problème est lié à de nombreux cas de balises déployées mais non fonctionnelles, dont notre équipe, mais aussi beaucoup de collègues de la communauté internationale ont fait la malheureuse expérience. Il nous a fallu renvoyer aux États-Unis les marques du programme RAYVIVAL (et d'autres) afin qu'elles soient testées. Nous avons pu récupérer les sPAT à temps pour nos déploiements, par contre les miniPAT ont du être remplacées par la société, mais elles ont été fournies avec une date de réception qui ne correspondait pas à l'échéance du projet en Juin 2023. Ces deux marques seront donc déployées au cours de l'été 2023 dans le cadre de la poursuite du projet avec les fonds MSC.

### **c) Considérations pré-analyses**

#### Influence du marquage sur la mortalité des raies

Le marquage influe probablement sur la mortalité des raies. Les techniques mises en oeuvre sur des animaux de cette taille induisent un stress qui peut conduire l'animal à nécessiter un temps de récupération plus ou moins long, par exemple en fonction de la température de l'eau et de la vitesse de l'opération. Ce temps de récupération le rend plus vulnérable à la prédation, par exemple des oiseaux si l'animal reste longtemps en surface. Cet aspect devrait s'améliorer avec l'expérience de la pratique du marquage sur ces animaux.

#### Interprétation en terme de survie des individus

À partir de combien de temps peut-on conclure que la raie n'est pas morte des suites de l'opération de pêche ? C'est une question complexe qui ne semble pas avoir de réponse claire dans la littérature. Une période de 3 jours est mentionnée pour les raies sans donner de raison rationnelle à celle-ci (Mandelman et al., 2013). Sur les requins soyeux certains considèrent que toutes les morts sont dues à la capture par la pêche (Poisson et al., 2014), d'autres considèrent une période de 10 jours (Hutchinson et al., 2015). Il faudra entreprendre une revue plus systématique de la littérature, mais ces éléments préliminaires indiquent qu'il ne semble pas y avoir de règle bien établie sur cette question et en particulier sur les raies. Dans tous les cas, l'interaction avec l'opération de marquage est complexe à gérer au sein d'une telle analyse. Dans notre cas, une analyse préliminaire suggère un faible niveau (voire nul) de mortalité, mais sur des temps de rétention courts pour une grande partie des marques.

L'interprétation de ces résultats n'est pas trivial. Si une marque de type mrPAT est attachée sur un animal qui meurt et tombe au fond, la marque va rester attachée jusqu'au moment du relargage (ici 100 jours). Si le corps se décompose alors la marque va remonter en surface et commencera à transmettre. Elle indiquera "détachement prématuré". La marque transmet le minimum et le maximum de température pour chaque jour de déploiement, ainsi que la différence entre le maximum et le minimum de l'inclinaison du tag. Ces informations peuvent alors être interprétées pour inférer la mortalité potentielle de l'animal, le minimum et maximum donnant des informations sur le mouvement dans la colonne d'eau et l'inclinaison sur le mouvement.

Pour ces marques, établir la mortalité va nécessiter d'analyser finement les données récoltées. Cette opération est plus simple pour les marques survie qui fournissent plus d'information pour diagnostiquer la survie (e.g. profondeur).

Dans cette étude, il est ainsi considéré que si la balise se décroche après être restée 7 jours sur un individu, celui ci a survécu. Si la balise se décroche avant 7 jours, deux possibilités :

- le décrochage vient d'une anomalie de la fixation de la balise
- Le décrochage est dû à la mortalité de l'individu : cela peut être déterminé grâce à l'enregistrement par la marque d'une augmentation de la pression et/ou d'une diminution de la température.

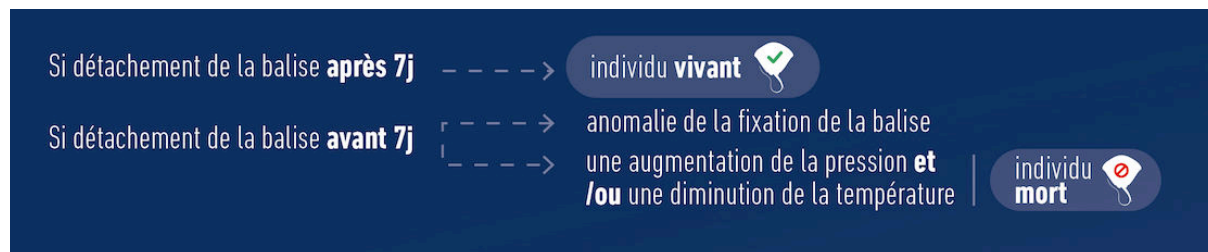


Figure 16. Schéma de l'interprétation du comportement des marques en terme de survie des individus

#### d) Résultats préliminaires

##### Marquages 2022 avec des mrPat

Nous avons collecter les données de 18 mrPat posées en 2022 (lors de la Calibration du protocole).

On observe une différence nette de taille en fonction du sexe. Les femelles montrent un disque à 50 cm et les mâles plutôt entre 40 cm et 45 cm (figure ci-dessus, à droite). Par contre il ne semble y avoir de variation de temps de rétention avec la taille, ni le sexe (figure ci-dessus, à gauche).

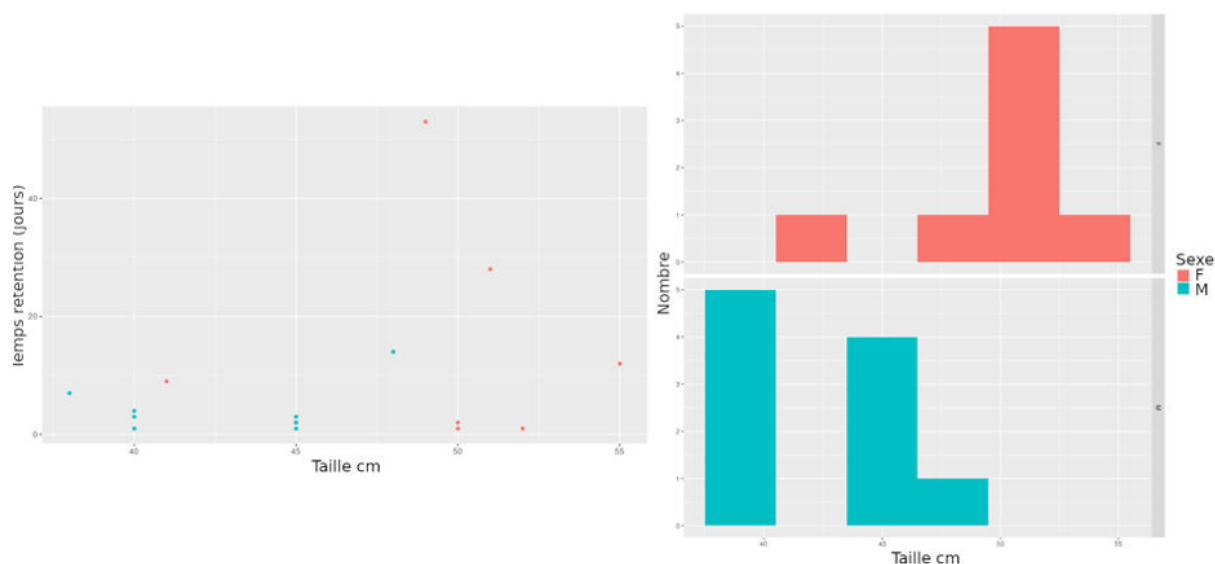


Figure 17. Temps de réaction (jours) en fonction de la taille de la raie (à gauche) et taille (cm) en fonction du sexe de la raie (à droite)

Les mouvements des individus marqués à chaque mission ont été substantiels et montrent des déplacements sans direction privilégiée. Il est à noter que les points d'arrivée ne sont pas précis et qu'en fonction de la qualité de la réception satellite, ils peuvent être affectés par une erreur forte (e.g. une raie en Espagne après 4 jours).

À première vue, ces résultats ne semblent pas indiquer de mortalité sur les temps de rétention obtenus, de 1 à 53 jours. Cette interprétation préliminaire repose sur les profils de température min/max qui montrent une variation et semblent souvent indiquer l'occupation de la zone de surface, excluant la mort qui conduit la marque à rester au fond le temps de la décomposition du corps (figure ci-dessous).

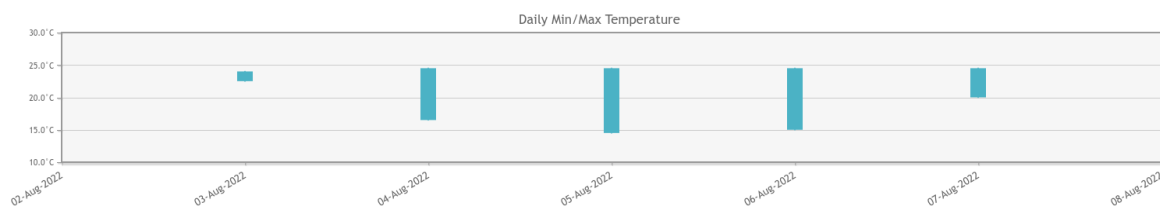


Figure 18. Profils de températures (min/max) journalières enregistrées par une marque, correspondant à des températures de surface et non de fond, excluant de fait la mort de l'individu (exemple sur la première semaine d'Août 2022)

Mais ces profils doivent être interprétés avec circonspection. Par exemple, dans le profil ci-dessous on observe la température qui varie entre 13°C et 13.5°C après 6 jours et pendant 7 jours, puis varie encore entre 13°C et 14.5°C le jour avant le début de la transmission. (27 Avril 2022). Peut-on considérer que la raie est restée au fond pendant la période de 7 jours à 13°C, ou bien est-elle morte, le corps s'est décomposé et la marque est remontée expliquant la variation de température du dernier jour ? La réponse à cette question pourra peut-être être fournie par l'analyse des données d'orientation des marques.

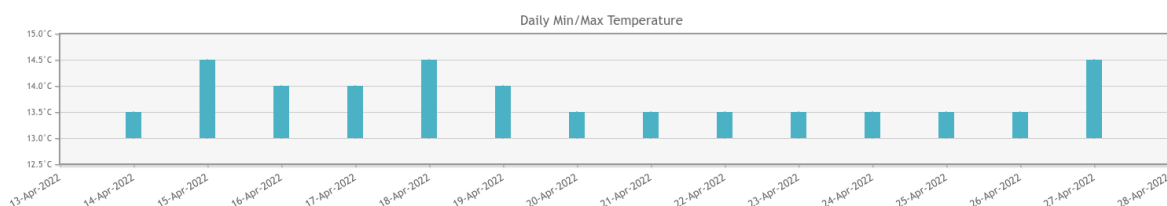


Figure 19. Profils de températures (min/max) journalières enregistrées par une marque qui montre des variations de températures à interpréter avec précaution (exemple entre le 13 et le 28 Août 2022)

À l'issue de ces 18 marques déployées, nous apprenons les choses suivantes:

- Les raies arrivent en bon état, pas de contraste
- Pas de signe clair de mortalité, même après 53 jours de déploiement
- Des temps de rétention très variables
- Un protocole en bonne voie d'être stabilisé

#### Marquages 2023 avec marques survies élaborées

7 marques (3 SPAT, 3 PSATLIFE, 1 microPAT) ont été déployées au cours de 4 embarquements, le 18/04/2023, 19/04/2023, le 24/04/2023 et le 27/04/2023.

À cette période, l'eau était beaucoup plus froide que durant l'été 2022 (donc plus oxygénée), les individus étaient aussi en moyenne un peu plus gros et tous femelles. Il est à noter le marquage d'une raie de 75cm, taille rarement observée pour cette espèce.

Une SPAT n'a jamais transmise de données, un seul message corrompu a été récupéré après un mois, mais celui-ci ne serait pas interprétable d'après les fournisseurs. La microPAT n'a toujours pas

transmis depuis qu'elle a été déployée au moment de l'écriture de ce rapport, suggérant i) un problème technique ou bien ii) un temps de rétention supérieur à 110 jours.

Les temps de rétention sont donc validés pour 5 marques. **Ils varient entre 7 et 24 jours, avec 4 animaux au-dessus de 13 jours**, ce qui permettra de statuer sur la survie des animaux lors d'une analyse plus poussée des données. **Sauf surprise dans les données, il y a de bonnes chances pour que nous puissions considérer que ces animaux aient survécu.** Les données acquises par ces marques montrent aussi des résultats intéressants, notamment que **les raies peuvent faire des plongées importantes, dépassant fréquemment les 100 mètres** (voir graphique ci-dessous), de temps en temps 200 mètres jusqu'à 400 mètres, avec même un cas de plongée au-delà de 600 mètres pour la raie la plus grosse.



**Figure 20. Mouvement des raies dans la colonne d'eau :** ici 2 marques montrant des plongées régulières à 100 mètres mais également quelques plongées au delà

Il n'a pas été trouvé de différence forte de déplacement par rapport aux déploiements de 2022. On note juste que le déplacement le plus grand a été réalisé par la raie la plus grande qui a été marquée (75 cm) en 18 jours (voir carte ci-dessous).

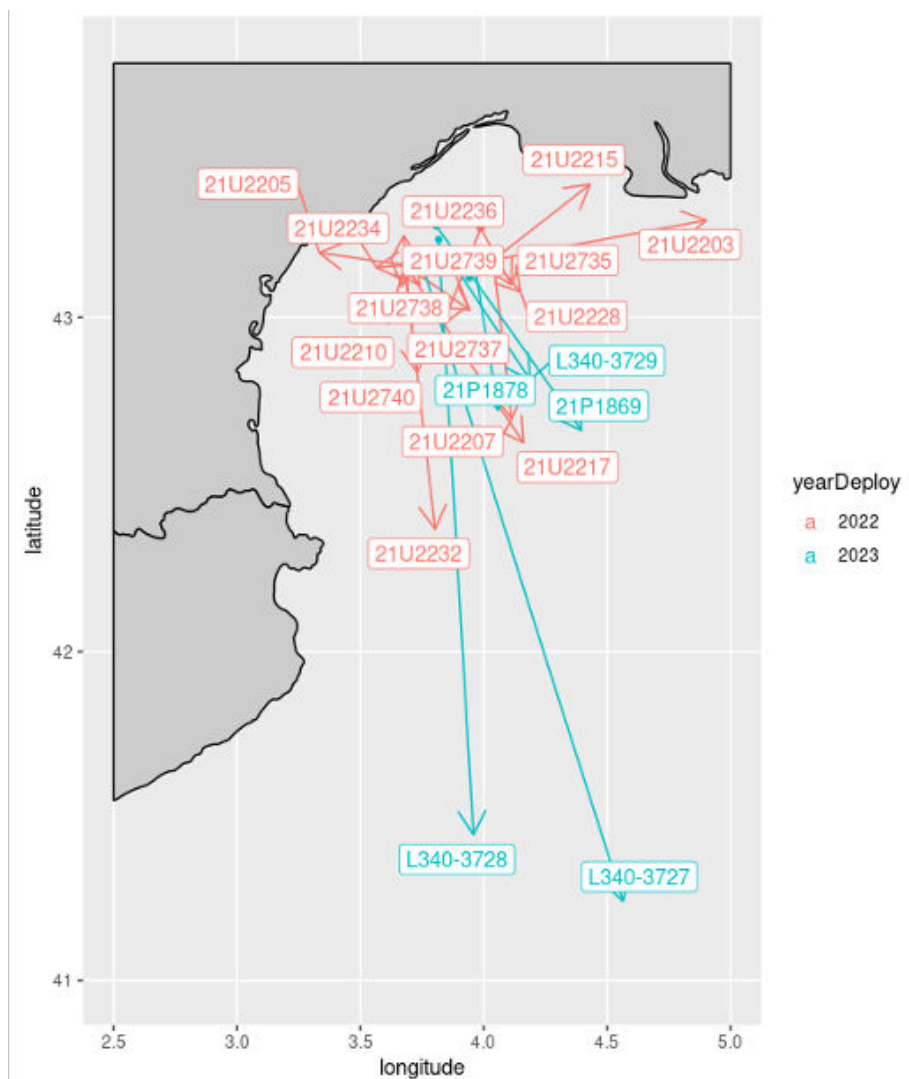


Figure 21. Déplacement des raies lors de l'ensemble des marquages

(à l'exclusion de 3 mrPAT posées en 2022 dont les temps de rétentions étaient très faibles, de la sPAT 2023 défectueuse et de la Micropat 2023 qui n'a pas encore émis)

### e) Groupe de travail LPO

En parallèle, une volonté d'échanger sur les problématiques d'oiseaux marins s'est greffée au projet RAYVIVAL. Ce fut l'occasion d'organiser un groupe de travail conjoint entre la LPO et les pêcheurs de la SATHOAN (04 mars 2022). Celui-ci a permis :

- **La présentation de la part de la LPO du projet [PANPUFFINUS](#)** : ce projet européen a pour but de protéger deux espèces de puffins endémiques de la Méditerranée, le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*) et le Puffin yelkouan (*Puffinus yelkouan*). Ce projet se déroule entre 2020 et 2025, et est porté par Malte avec plusieurs pays partenaires, dont la France (CRPMEM PACA / OP DU LEVANT / LPO). Les actions sont ciblées ZPS : questionnaire à quai (par un agent du CRPMEM PACA) en région Paca sur les méthodes de pêche, si mise en application de méthodes de réduction (notamment lignes lestées et pêche de nuit), interactions des pêcheurs avec oiseaux. Il est également prévu l'élaboration d'une carte « de risque » d'interaction pêche/espèce.
- **La présentation de la part de la LPO du dépôt d'une demande de financement pour le projet LIFE EMM (Espèces Marines Mobiles)** : la LPO travail avec OFB (porteur) et WWF pour le montage d'un projet LIFE a grande échelle. Dans le cadre du plan d'action DCSMM, l'OFB a identifié un certain

nombre d'actions qui rentrent dans un projet LIFE : mammifères marins, elasmobranch, tortues, oiseaux marins, amphihalins. Ce n'est pas l'intégralité du plan d'action qui rentrera dans le LIFE, l'OFB veut monter un FEAMPA sur « Analyse risque pêche espère » en complément. La LPO souhaite donc travailler sur les captures accidentelles d'oiseaux marins, et propose à la SATHOAN d'être partenaire. Depuis cette réunion, la SATHOAN s'est investi dans le montage de ce projet en intervenant sur les sujets interactions pêche/oiseaux mais aussi avec élasmobranches. Le projet n'a pas encore obtenu les fonds Européens, il sera de nouveau déposé en Septembre 2023.

- **La présentation de la part de la LPO de diverses autres actions** en cours notamment la diffusion d'un guide d'identification des espèces d'oiseaux marins.
- **La présentation de la part de la SATHOAN de ses actions** : ECHOSEA© et projet POBLEU en cours.

## 7. Conclusion

**Les résultats préliminaires des déploiements de 2023 avec un protocole stabilisé ne suggèrent aucune mortalité au cours d'au moins les 7 premiers jours.** Ces résultats devraient être consolidés par la pose de 16 mrPAT et 2 miniPAT au cours de l'été (soit un total de 43 marques posées avant fin 2023 grâce à la mutualisation des fonds FFP et MSC). On note que les résultats obtenus au printemps 2023 sont qualitativement comparables à ceux de 2022. D'autre part, des aspects intéressants quant à l'écologie des animaux ont pu être mis en avant avec des plongées très profondes.

Le projet aura permis de mieux connaître la biologie de la raie pastenague violette mais aussi d'attester de l'intérêt de l'utilisation de bonnes pratiques pour la remise à l'eau et la survie de cette espèce. L'utilisation de marques électroniques reste néanmoins un challenge de part la difficulté de marquer efficacement des individus vivants, les bugs électroniques qui peuvent survenir ainsi que l'interprétation des données pouvant s'avérer complexe.

Le projet aura également permis des échanges avec la Ligue de Protection des Oiseaux de le cadre des actions communes pour la protection de l'environnement.

L'analyse détaillée des données finales et des résultats **fera l'objet d'un article scientifique** dans le cadre d'une thèse dont le financement a été demandé à France Filière Pêche (enjeux actuels). La collecte de données continu dans le cadre du projet RAYVIVAL-OSF-MSC et du projet R&D SMARTSNAP1, mais aussi dans de nouveaux projets à venir notamment PROTECT-MED qui vise à protéger les écosystèmes marins pélagiques en réduisant l'impact des activités de pêche sur la biodiversité méditerranéenne et qui a pour objectifs le renforcement des connaissances et la participation à la stratégie nationale d'Analyse Risque Pêche (au travers de la collecte de données en mer), l'expérimentation de méthodes de réduction de l'impact des engins de pêche sur l'écosystème ainsi que la formation et la sensibilisation des professionnels de la pêche.



## 8. Les actions de communication mises en oeuvre

### a) Réunions et échanges

Deux comités de pilotage ont été réalisés :

- le premier dans le cadre du **lancement du projet** le 15 février 2022. [Voir le compte rendu.](#)
- le deuxième dans le cadre du **COFIL ECOLABEL** tenu le 23 juin 2023, occasion de présenter à de nombreux acteurs pertinents les premiers résultats du projet. [Voir le compte rendu.](#)

Les deux réunions ont permis de valoriser le projet auprès de pêcheurs et représentants (OP DU SUD, CNPMM, CRPMM), administrateurs (DIRM, FranceAgriMer, DGAMPA), de scientifiques (IFREMER, CNRS, LPO), d'ONG (WWF, Ethic Ocean, Planète Mer), de financeurs (FFP, MSC) et d'acteurs locaux (Région Occitanie, CEPALMAR, CPIE Bassin de Thau, OFB, Parc Marin golfe du Lion, Mairie de Sète).

### b) Diffusion résultats du projet

Une **plaquette** sur le projet a été réalisée et distribuée pour informer les professionnels et acteurs du secteur sur les résultats du projet. Cette plaquette a notamment été envoyée par la poste au différents acteurs partenaires (liste ci-dessus).

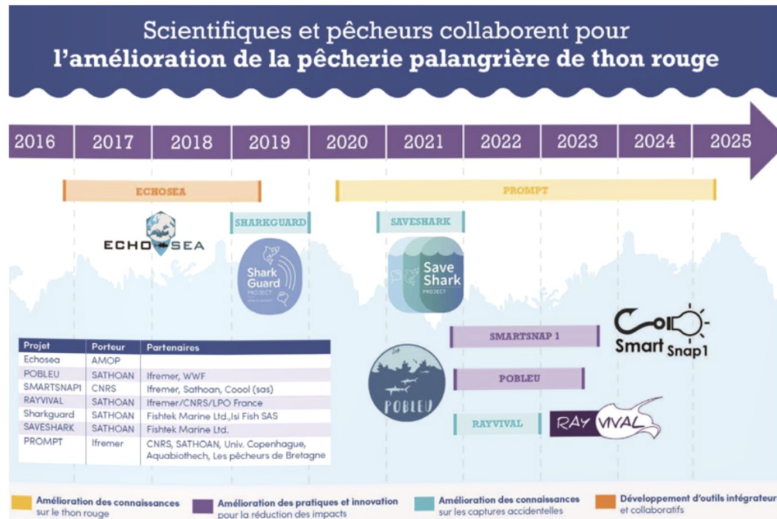


Figure 22. Plaquette du projet RAYVIVAL, disponible en ligne [ici](#)

3 newsletters (à destination des pêcheurs professionnels adhérents et de nos partenaires locaux) ont été publiées et comprenaient au moins un article sur le projet RAYVIVAL :

- La newsletter d'Avril/Mai 2022 : [deux articles en page 3](#)
- La newsletter Hiver 2022 : [un article en page 2](#)
- La newsletter Semestre (1) 2023 : [pleine page en page 3](#)

Un [article](#) a été publié dans le journal LE MARIN dans le cadre d'un supplément avec FFP :



8

REPORTAGE

Jeudi 1<sup>er</sup> septembre 2022 dossier - main



## Améliorer la pêche palangrière avec le marquage des raies

Informations complémentaires, manipulations en commun, pêcheurs et scientifiques partagent la recherche et les pratiques d'amélioration de la pêche de thon rouge.

**F**inalement, ce seront les raies. En cet après-midi d'été, Tristan Rouyer, chercheur au laboratoire halieutique Méditerranée à la station Ifremer de Sète, a embarqué pour une journée de pêche au thon rouge à la palangre avec David Garcia, le patron du petit maître Troyan III, et son fils Anthony, marin. Le scientifique mène de front deux programmes avec les petits maîtres. Smarttrap espère créer une palangre intelligente pour ne garder que les espèces commerciales au tour de l'Espagne et relâcher les autres. Rayvival

s'intéresse à la raie pastenague commune, l'une des deux espèces qui, avec le requin péruvien, composent le gros des prises accessoires non souhaitées.

**Concentration et convivialité**

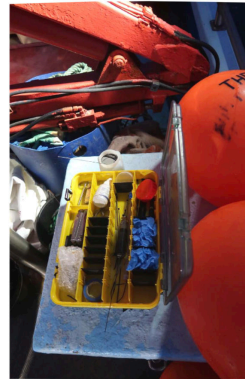
À bord, l'ambiance est concentrée et conviviale. Les deux hommes se connaissent bien. Chacun est un spécialiste du thon rouge et, ensemble, ils ont partagé une campagne à la sardine en Méditerranée. Alors que la saison

du thon rouge à la palangre redémarre, les poissons seront-ils au rendez-vous ? Au bout d'une heure et demie de route, le patron file la palangre avant la cause sandwich pour attendre que le poisson morde. La mer est belle, l'eau chaude, 24°C au large. Le pêcheur est impatient de savoir si le thon est là. Vers 20 h, rassuré, il en aperçoit deux à leur étau. Pour cette sortie, le scientifique espère « de nombreuses tchoutches », c'est-à-dire un ancien terme péloponnésien resté dans le vocabulaire méditerranéen. « Le fil rouge de ma recherche, c'est cet aller-

dossier - main Jeudi 1<sup>er</sup> septembre 2022

REPORTAGE

9



Désinfectant, ciseaux, fil de acier très fin, gaine chirurgicale. Étiquettes : la boîte de travail du scientifique ressemble à une trousses de chirurgien.



Connaissance du poisson, gestes techniques, les compétences du pêcheur sont importantes pour une manipulation précise.

tour avec la profession, explique Tristan Rouyer. Être sur le terrain est essentiel pour entendre les questions des pêcheurs, les besoins de comprendre et accompagner les évolutions des pratiques.

**« L'endroit le moins intrusif »**

Pour son programme d'étude, le chercheur dispose de marqueurs électroniques qui enregistreront les données de trajectoire des raies pastenague, une fois libérées de l'étau. Quel est le taux de survie ? Le relâcher est-il neutre ? « Il n'est pas rare de trouver des raies avec déjà un ou deux hameçons coincés dans la bouche. Cela n'a pas l'air de les gêner pour manger. »

Tristan Rouyer a emporté ses tags avec du matériel d'attache : aiguille à locher de la pêche au vil pour faire passer le fil, ciseaux, désinfectant, fil de serrage très fin pour fixer la marque. Celui-ci est protégé par « une gaine chirurgicale sans bactérie ». Le travail est délicat. Fin août 2021, l'engouement a été de trouver l'endroit le moins intrusif et le système d'attache qui gêne le moins la raie du gobasson », souligne Tristan Rouyer, qui s'est d'abord entraîné sur des caracalles. Et a consulté, comme à chaque fois, le comité régional d'expérimentation artisanale.

**Relâchés vivants**

Alors que la nuit tombe, il est temps de remonter la palangre. La

première prise est un requin péruvien, immédiatement relâché. Suivent de nombreuses raies dont dix seront marquées et remises à l'eau en à peine trois minutes chacune, une bonne fois brutalement. Et aussi un espadon trop petit et d'autres requins péruviens, tous relâchés vivants. À 4 h, la nuit est de retour à coup sûr. « Une belle pêche typique de Méditerranée », sourit Tristan Rouyer, qui aime ces sorties courtes au poisson hyper frais « qui permettent de garder du temps pour le travail d'analyse au laboratoire ensuite ». Les résultats sont attendus en fin d'année.

**10**

Le nombre de tags électroniques posés au cours de la marée, sur les 35 fabrications pour l'étude.

**8**

La longueur, en mètres, de la palangre, avec 850 hameçons et 80 kg d'appâts de sardines congelées.

**Accessoire**

Les requins et raies pêchés accidentellement sont tous remis à l'eau. Car s'ils ne sont pas injectés à la vente, ils sont classés espèces sensibles.

Figure 23. Supplément LE MARIN de Septembre 2022 consultable [ici](#)

Plusieurs postes ont été fait sur les réseaux sociaux de la marque « Thon rouge de ligne - Pêche artisanale » pour promouvoir le projet :

**Thon rouge de ligne**  
23 septembre 2022 · 🌐

**PROJET « RAYVIVAL »**

Améliorer la pêche palangrière - pêcheurs et scientifiques partagent la recherche et les pratiques d'amélioration de la pêche de thon

« Finalement, ce seront les raies. » En cet après-midi d'août, Tristan Rouyer, chercheur au laboratoire halieutique Méditerranée à la station Ifremer de Sète, a embarqué pour une journée de pêche au thon rouge à la palangre avec David Garcia, le patron du petit métier Thoyan III, et son fils Anthony, matelot. Le scient... [En voir plus](#)




LEMARIN.OUEST-FRANCE.FR

**Améliorer la pêche palangrière avec le marquage des raies**  
Informations complémentaires, manipulations en commun, pêcheurs et scientifiques parta...

Vous et 12 autres personnes · 3 commentaires · 1 partage

**Thon rouge de ligne**  
le 3 juillet à 17:00 · 🌐

#rayvival #raie #pastenague #violette #sciences #recherche #interdit #peche #echosea #marquage #tauxdesurvie #environnement #protection #pechedurable #ipo #ifremer #sathoan #thonrougedeligne #francefilierapeche #cnrs



**Menaces**  
Pollution marine, Collisions, Capture accidentelle

**Constat**  
Pêche au Thon rouge à la palangre peut engendrer des captures accidentelles (non ciblées)

**Application** qui mesure le nombre de prises accidentelles.

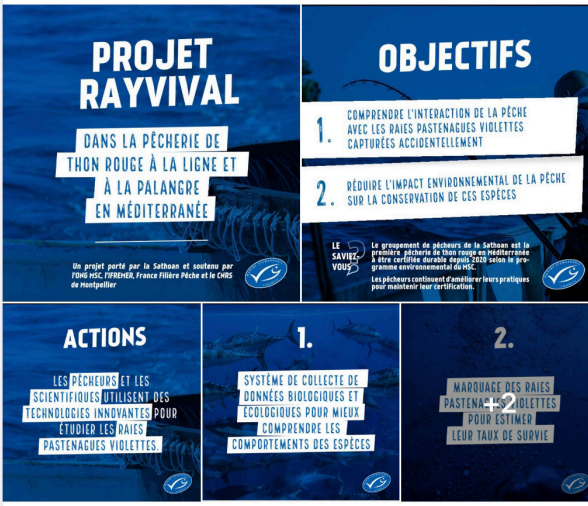
**Composition des captures (%) en poids**  
90.1% Thon rouge, 4.1% Raie, 3.1% Requie peau bleu, 2.1% Espèce

**Thon rouge de ligne**  
30 avril 2022 · 🌐

Présentation du projet RAYVIVAL, pour améliorer la durabilité de la pêche de thon rouge de ligne

Un projet co financé par la coopérative SATHOAN, l'IFREMER @ifremer\_officiel, FRANCE FILIÈRE PÊCHE ET @mscpechedurable

Un projet lauréat du fonds OSF @mscpechedurable ... [En voir plus](#)



**PROJET RAYVIVAL**  
DANS LA PÊCHERIE DE THON ROUGE À LA LIGNE ET À LA PALANGRE EN MÉDITERRANÉE

**OBJECTIFS**

1. COMPRENDRE L'INTERACTION DE LA PÊCHE AVEC LES RAIES PASTENAGUES VIOLETTES CAPTURÉES ACCIDENTELLEMENT
2. RÉDUIRE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE LA PÊCHE SUR LA CONSERVATION DE CES ESPÈCES

**LE SAVIEZ-VOUS ?**  
Le groupement de pêcheurs de la Sathoan est la première pêcherie de Thon rouge en Méditerranée à être certifiée durable depuis 2010 selon le programme environnemental du MSC. Les pêcheurs continuent d'améliorer leurs pratiques pour maintenir leur certification.

**ACTIONS**  
LES PÊCHEURS ET LES SCIENTIFIQUES UTILISENT DES TECHNOLOGIES INNOVANTES POUR ÉTUDIER LES RAIES PASTENAGUES VIOLETTES

1. SYSTÈME DE COLLECTE DE DONNÉES BIOLOGIQUES ET ÉCOLOGIQUES POUR MIEUX COMPRENDRE LES COMPORTEMENTS DES ESPÈCES
2. MARQUAGE DES RAIES PASTENAGUES VIOLETTES POUR ESTIMER LEUR TAUX DE SURVIE

6 · 2 partages

Figure 24. Posts facebook « Thon rouge de ligne - Pêche artisanale »

Enfin, un film présentant l'expérimentation et les résultats du projet a également été réalisé :



Figure 25. Vidéo de fin de projet RAYVIVAL ([cliquez ici pour la voir](#))

## 9. Niveau de réalisation du projet

Le taux de consommation du budget du projet RAYVIVAL est de 104 % : le budget prévisionnel était de 100 797,30 €, les membres du projet ont dépensé 104 597,26€.

## BIBLIOGRAPHIE

Báez, J. C., Crespo, G. O., Garcia-Barcelona, S., de Urbina, J. M. O., José, M., & Macias, D. (2015). Understanding pelagic stingray (*Pteroplatytrygon violacea*) by-catch by Spanish longliners from the Mediterranean Sea. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT, 71*, 2623-2632.

CGPM (2012). *Elasmobranchs of the Mediterranean and Black sea: Status, ecology, biology. Bibliographic analysis*. p. 116

Cosnard N., Wendling B., Moreau D., Segorb C., Chiera C., (2022). Guide des espèces – Fiches d'identification des principales espèces sensibles de Méditerranée à destination des pêcheurs responsables. Co-financé par les fonds européen FEAMP. 68 pages

Doherty, P. D., Enever, R., Omeyer, L. C., Tivenan, L., Course, G., Pasco, G., ... & Godley, B. J. (2022). Efficacy of a novel shark bycatch mitigation device in a tuna longline fishery. *Current Biology, 32*(22), R1260-R1261.

Ferretti, F., Myers, R. A., Serena, F., & Lotze, H. K. (2008). Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea. *Conservation Biology, 22*(4), 952-964.

Hall, M. A., Alverson, D. L., & Metuzals, K. I. (2000). By-catch: problems and solutions. *Marine pollution bulletin, 41*(1-6), 204-219.

Hutchinson, M.R., Itano, D.G., Muir, J.A., Holland, K.N., (2015). Post-release survival of juvenile silky sharks captured in a tropical tuna purse seine fishery. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 521, 143–154.

Hutchinson, M., Siders, Z., Stahl, J., & Bigelow, K. (2021). Quantitative estimates of post-release survival rates of sharks captured in Pacific tuna longline fisheries reveal handling and discard practices that improve survivorship.

Mandelman, J.W., Cicia, A.M., Ingram, G.W., Driggers, W.B., Coutre, K.M., Sulikowski, J.A., (2013). Short-term post-release mortality of skates (family Rajidae) discarded in a western North Atlantic commercial otter trawl fishery. *Fish. Res.* 139, 76–84

Nunes, D. M., Hazin, F. H., Branco-Nunes, I. S., Hazin, H., Pacheco, J. C., Afonso, A. S., ... & Carvalho, F. C. (2019). Survivorship of species caught in a longline tuna fishery in the western equatorial Atlantic Ocean. *Latin american journal of aquatic research, 47*(5), 798-807.

Poisson, F., Filmalter, J.D., Vernet, A.-L., Dagorn, L., (2014). Mortality rate of silky sharks (*Carcharhinus falciformis*) caught in the tropical tuna purse seine fishery in the Indian Ocean. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 71, 795–798.

Poisson, F., Métral, L., Brisset, B., Bailleul, D., Arnaud-Haond, S., Wendling, B., Cornella, D., SEGORB, C., Cuvillier, P., Guilbert, G., Coudray, S., Demarca, H. et Marchand, M., (2018). *Rapport de fin de projet SELPAL : sélectivité de la flottille palangrière française ciblant le thon rouge sur la côte méditerranéenne française*. S.I. AMOP, Ifremer.

Worm, B., Davis, B., Kettner, L., Ward-Paige, C. A., Chapman, D., Heithaus, M. R., ... & Gruber, S. H. (2013). Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. *Marine Policy, 40*, 194-204.

## LEXIQUE

AEP : Autorisation Européenne de Pêche

AMOP : Association Méditerranéenne des Organisations de Producteurs

AMP : Aire Marine Protégée

CGPM : Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée

CPUE : Capture Par Unité d'Effort

DCSMM : Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

ICCAT : Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER

LPO : Ligue de Protection des Oiseaux

MSC : Marine Stewardship Council (écolabel de pêche durable)

OBSMER : Programme d'observation des captures à la mer, système d'information halieutique de l'IFREMER

OFB : Office Français de la Biodiversité

ONG : Organisation Non Gouvernementale

OP : Organisation de Producteurs

OSF : Ocean Stewardship Fund

SATHOAN : "Sardine – Thon – Anchois", coopérative de pêcheurs (OP)

SCRS : Comité permanent pour la recherche et les statistiques de l'ICCAT

TAC : Total Autorisé de Capture

TRL-PA : Marque collective Thon Rouge de Ligne, pêche artisanale

WWF : World Wide Fund for Nature

## ANNEXES 1 : Appel à candidature RAYVIVAL



### APPEL A CANDIDATURES PROJET RAYVIVAL

---

Les raies pastenagues violettes (*Pteroplatytrygon violacea*) représentent la majorité des captures accidentelles de la pêche de thon rouge à la palangre en Méditerranée française. Ces individus sont relâchés (vivants) et enregistrés dans l'application ECHOSEA®, mais les informations sur leurs **taux de survie** sont limitées.

Le projet **RAYVIVAL** vise à déployer des marques électroniques sur ces raies afin de mieux estimer la survie des raies après remise à l'eau.

L'OP SATHOAN est donc à la recherche de **2 à 3 navires** pour permettre la pose de 38 marques de survie.



#### OPÉRATIONS À REALISER

---

- Embarquer **1 à 2 personnel(s) IFREMER**
- Remonter à bord les raies pastenagues capturées, qui seront marquées par IFREMER
- Remettre à l'eau l'individu une fois la marque posée

En fonction de l'abondance de raies durant une marée, plusieurs marques peuvent être posées par IFREMER, ce nombre pourra donc varier entre chaque sortie et chaque bateau. Le nombre de marées à réaliser dépendra donc du nombre de marques posées à chaque marée.

#### OBLIGATIONS

---

- Être à jour de son Permis de Navigation
- Disposer d'une autorisation de pêche pour embarquer 1 à 2 « Personnel Spécial »
- Accepter d'embarquer au moins 1 scientifiques IFREMER pour plusieurs marées

#### INDEMNITÉS

---

- Indemnité forfaitaire de **250 € par marque posée**

#### CANDIDATURES

---

Candidature à envoyer à [bertrand@sathoan.fr](mailto:bertrand@sathoan.fr) et copie à [nolwenn@sathoan.fr](mailto:nolwenn@sathoan.fr)  
Joindre impérativement la copie du Permis de Navigation