

## Essais de la version 3.3 des dispositifs de lutte contre la déprédation impactant la pêcherie palangrière réunionnaise

Mission de M. SORIA pour le programme PARADEP du 09 Février 2022

Rapport Mars 2022

### Résumé

L'objectif de la mission était de tester le comportement des filets fournis par l'entreprise DMR Rubans dans un plan d'eau profond à La Réunion. Ces filets, si leur comportement s'avère satisfaisant, compléteront l'étui conçu par le groupe SATIM et permettront de concevoir l'épervier qui servira à la protection physique des poissons capturés par les palangriers et qui peuvent être impactés par la déprédation par les mammifères marins et les requins. Quatre configurations d'épervier ont été testées. Les quatre filets ont été successivement mis l'eau, et deux plongeurs ont filmé leur descente le long d'un avançon. Leur comportement et leur déploiement au cours de leur descente sont satisfaisants, et répondent aux attentes du projet et au cahier des charges de la conception du dispositif. Ce modèle de filet sera donc celui retenu pour la conception de la version finale du prototype (v4), qui sera mis en production pour les tests à large échelle sur les palangriers réunionnais.

### Objectif

Évaluer le déploiement et le comportement d'un filet destiné à concevoir l'épervier qui protégera physiquement la capture de la déprédation par les mammifères marins sur les palangriers pélagiques.

### Rappel

Le projet PARADEP ambitionne d'éco-concevoir un dispositif anti-déprédation visant à protéger physiquement la capture des palangres pélagiques qui sont déployées dans les régions tropicales et qui ciblent des poissons pélagiques comme le thon (*Thunnus sp.*) et l'espadon (*Xiphias gladius*) à des profondeurs de pêche variant de 50 à 300 m. Ces palangres sont impactées par la déprédation par les faux-orques (*Pseudorca crassidens*), les globicéphales tropicaux (*Globicephale macrorhynchus*), et occasionnellement par les orques (*Orcinus orca*). Ce dispositif innovant est en cours de test. Il doit permettre une prévention acoustique passive, une action préventive visuelle et une protection physique pour réduire les impacts des activités anthropiques sur des maillons de l'écosystème, tout en permettant une pêche efficace et en améliorant la rentabilité économique des pêcheries.

Ce dispositif est composé d'un étui destiné à recevoir un épervier, conçu dans un filet, qui permettra de protéger la capture de la déprédation. Un système de déclenchement automatique, initié par le poisson qui se ferre sur l'hameçon, permettra l'ouverture de l'étui et la sortie de l'épervier, qui glissera alors le long de l'avançon jusqu'à la capture.

## Problématique

Plusieurs filets différents ont été testés depuis le début du projet PARADEP, mais aucun d'entre eux n'a donné satisfaction en termes de comportement et/ou de déploiement :

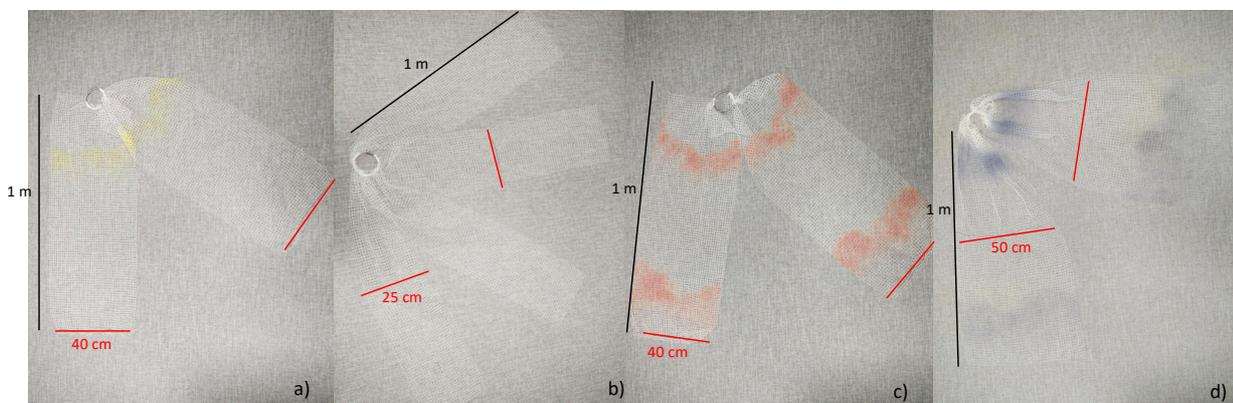
- lin (non conçu pour une utilisation en milieu marin)
- monofilament (se détend, s'emmêle et ne se déploie pas comme attendu)
- plusieurs modèles de filets en PEHD (trop rigides et trop volumineux)
- polyester (trop volumineux)
- nylon (trop volumineux)

L'entreprise DMR Rubans (<http://www.dmr-rubans.com>) nous a fourni deux modèles de filets en polyester, d'une taille de maille de 10mm, qui ont enfin semblé répondre à nos attentes : un filet mono-brin (un seul brin dans le sens longitudinal des mailles, densité : 22,25 g.m<sup>-2</sup>) et un filet double-brin (deux brins dans le sens longitudinal des mailles, densité : 34,15 g.m<sup>-2</sup>). Leur faible densité permet une réduction significative du volume occupé, comparativement aux précédents filets testés.

L'objectif de ces tests est donc d'étudier le comportement de ces filets au cours de leur descente le long d'un avançon de 15m. Ces tests ont été réalisés par deux plongeurs équipés de caméras, qui ont enregistré des images de leur déploiement.

## Préparation des filets

Quatre modèles d'éperviers ont été conçus, deux découpés dans le filet mono-brin, et deux autres dans le filet double-brin. Trois tailles de voiles ont également été testées (25 cm\*1m, 40 cm\*1m et 50 cm\*1m) pour chacun des filets. Trois des éperviers testés ont été conçus à partir de 2 voiles en 40 ou en 50 cm de largeur, tandis que le dernier (découpé dans le filet mono-brin) a été conçu à partir de 4 voiles de 25 cm\*1m. Afin de les lester et aider à leur descente, des chaînettes (type chaînettes de lavabo) ont été cousues sur les voiles (au milieu ou à leur extrémité inférieure). Afin de les distinguer sur les images sous-marines, des peintures différentes ont été appliquées sur les voiles. Les voiles ont ensuite été attachées aux 4 mousquetons utilisés avec les prototypes v3.2 précédents par des points de couture. Les différentes configurations des 4 éperviers sont résumées sur la figure et dans le tableau ci-dessous (Figure 1 et Tableau 1).



**Figure 1-** a) Filet mono-brin, 2 voiles de 40 cm de largeur, 2 chaînettes en bas des voiles ; b) Filet mono-brin, 4 voiles de 25 cm de largeur, 2 chaînettes au milieu de 2 des voiles, 2 voiles sans chaînettes ; c) Filet double-brin, 2 voiles de 40 cm de largeur, 2 chaînettes en bas des voiles ; d) Filet double-brin, 2 voiles de 50 cm de largeur, 2 chaînettes au milieu des voiles

Identifiant	Filet mono-brin		Filet double-brin	
	v1	v2	v3	v4
Dimension voiles	40cm*1m	25cm*1m	40cm*1m	50cm*1m
Densité (g/m <sup>2</sup> )	22,25	22,25	34,15	34,15
Poids (g)	17,34	22,27	28,12	34,13
Volume occupé (cm <sup>3</sup> )	120	179	179	270
Nombre de voiles	2	4	2	2
Nombre chaînettes	2 en bas	2 au milieu sur 2 voiles	2 en bas	2 au milieu
Longueur chaînettes (cm)	30*2	20*2	30*2	40*2
Poids chaînettes (g)	5,60*2	4,60*2	5,60*2	9,21*2
Couleur voiles	Jaune	Sans couleur	Orange	Violet

Tableau 1- Configuration des éperviers testés

### **Déroulement de l'expérimentation**

L'expérimentation a eu lieu au cours de la matinée du 09 Février 2022 au large du Port (La Réunion) à une profondeur de 60m. Le club de plongée Dodo Palmé (<https://dodopalme.fr/>) a fourni les moyens logistiques et l'appui humain à Marc Soria pour mener les tests des éperviers.

Un avançon d'une longueur de 15m a été attaché à une bouée au moyen d'un snap. Un bidon en plastique de 5L a été accroché à l'extrémité inférieure de l'avançon pour simuler une capture. Une boîte métallique ouverte (type boîte de conserve d'une contenance de 850mL percée de trous) fixée à l'avançon au moyen de serre-câbles a été utilisée pour simuler l'étui qui contiendra l'épervier. L'épervier a été rangé dans cette boîte, avec l'avançon inséré dans le mousqueton. L'ensemble du système a ensuite été mis à l'eau. Sous l'effet de la gravité et du poids du mousqueton, l'épervier est extrait de la boîte et coulisse le long de l'avançon (Figure 2).



Figure 2- Montage de l'épervier et de son contenant sur l'avançon

Deux plongeurs équipés de caméras ont filmé la descente de l'épervier le long de l'avançon : un plongeur équipé d'une GoPro en a suivi le comportement durant la descente, l'autre plongeur équipé d'une caméra Paralenz est resté à la même profondeur que le bidon en plastique et a filmé l'expérimentation en plan large. Ce protocole a été mis en œuvre pour chacun des 4 éperviers.

Par ailleurs, Marc Soria a enregistré au moyen de son téléphone portable la mise à l'eau des éperviers depuis le bateau, en apportant des commentaires aux expérimentations.

## **Résultats et discussion**

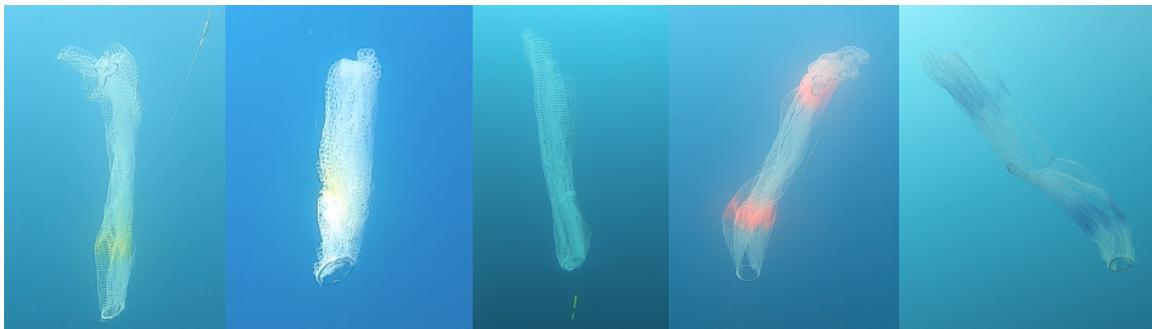
Chaque épervier a été mis à l'eau une fois (à l'exception de l'épervier v1 qui a été déployé 2 fois, une fois lesté avec deux plombs de 80g, et une fois sans plomb).

### *Sortie de l'étui*

La sortie des éperviers de l'étui n'a posé aucun problème particulier, les filets se déployant automatiquement dès le début de la descente. A l'inverse des précédents matériaux testés, en particulier le PEHD qui s'était avéré trop rigide, la souplesse et la faible densité de ce filet en polyester lui confèrent les qualités attendues pour le prototype en termes de déploiement dès sa sortie de l'étui.

### *Comportement en descente*

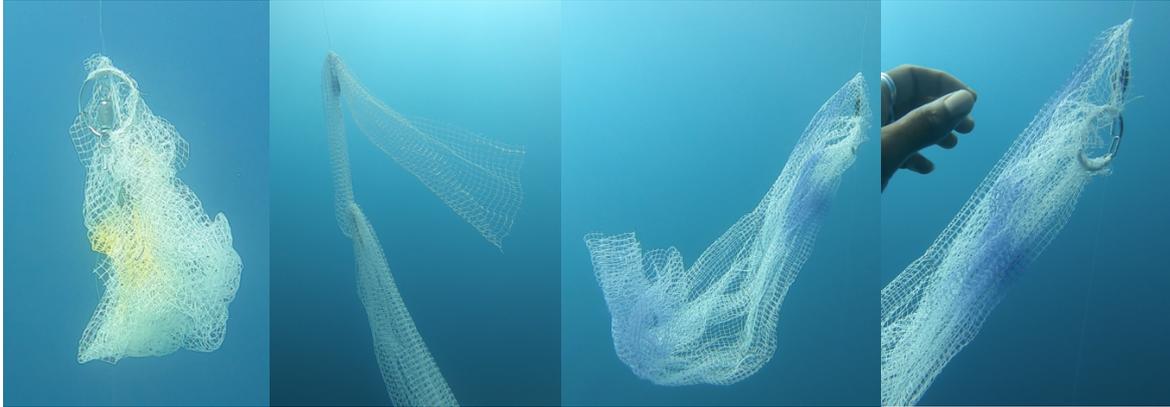
La descente des éperviers est fluide et les voiles, du fait de leur légèreté, sont entraînées par le mousqueton qui sert de lest. Les voiles évoluent librement, et ne sont pas solidaires l'une de l'autre, à l'inverse du PEHD (vidéo de la descente accessible à cette adresse : <https://paradep.com/wp-admin/upload.php?item=1009>). Les chaînettes cousues sur les éperviers sont trop légères pour avoir un impact sur leur comportement. L'effet de la position des chaînettes (au milieu ou en bas) n'a donc pas pu être discriminé. L'ajout des lests de 80g sur chacune des voiles de l'épervier v1 a accéléré sa vitesse de descente, mais n'a pas modifié son comportement (Figure 3).



**Figure 3** – 1) Descente de l'épervier v1 (non plombé) ; 2) Descente de l'épervier v1 (plombé) ; 3) Descente de l'épervier v2 ; 4) Descente de l'épervier v3 ; 5) Descente de l'épervier v4

### *Blocages*

Au cours de 3 descentes d'épervier sur les 5 opérées, les voiles sont restées bloquées au niveau de l'émerillon plombé. Plus particulièrement, les mailles avaient tendance à se prendre sur le bout de l'avançon qui ressort du sleeve (Figure 4). Il est donc important de noter que le moindre élément qui pourrait dépasser sur l'avançon pourrait entraîner un emmêlement du filet. Cependant, il est possible qu'avec le courant ou les mouvements du poisson, le filet se libère par lui-même.



**Figure 4** – Exemples de blocages du filet sur l'émerillon plombé

#### *Recouvrement de la « capture »*

Les voiles des éperviers, qu'elles soient plombées ou non, ont tendance à flotter du même côté du bidon (Figure 5). Cependant, cela ne constitue pas un obstacle à la validation des filets car en conditions réelles, l'objectif de l'épervier sera de s'emmêler autour du poisson en mouvement, et les mailles permettront cet enchevêtrement sur les différentes parties de son corps (écailles, ailerons, branchies...). Compte tenu de la configuration du filet, il est fort probable que cet emmêlement se produira.



**Figure 5** – 1) Déploiement de l'épervier v1 (non plombé) ; 2) Déploiement de l'épervier v1 (plombé) ; 3) Déploiement de l'épervier v2 ; 4) Déploiement de l'épervier v3 ; 5) Déploiement de l'épervier v4

#### *Solidité et résistance du filet*

Des essais portant sur la résistance des filets ont été menés, en tirant fortement dessus pour les déchirer. Le filet mono-brin s'est déchiré sans difficulté. En revanche, le filet double-brin a été beaucoup plus résistant et ne s'est pas déchiré. Ainsi, même

si le filet mono-brin est plus fin et occupe un moindre volume, nous retiendrons le filet double-brin pour le prototype final pour sa solidité.

### *Tests d'immersion et de putréfaction du filet*

Afin d'évaluer l'évolution de l'état du filet après plusieurs immersions dans de l'eau de mer et se rapprocher au mieux des conditions réelles de pêche, nous allons immerger plusieurs échantillons du filet double-brin dans un récipient contenant de l'eau de mer pendant 8 heures (conditions de la ligne en situation de pêche). Les filets seront ensuite récupérés et stockés pendant 8 heures à l'air libre dans des récipients percés de trous (situation de stockage du filet dans son étui après le virage et jusqu'au filage suivant). Cette expérimentation sera mise en œuvre une quinzaine de fois (durée approximative d'une marée). Ensuite, les filets resteront dans leur étui plusieurs jours (retour à terre du bateau jusqu'à la prochaine marée). Et l'ensemble de ce protocole sera mis en œuvre un certain nombre de fois (à définir) afin d'évaluer le comportement du filet après plusieurs simulations de marées.

Le rapport sera mis à jour après avoir mené ces tests.

### **Conclusion**

Le filet double-brin fourni l'entreprise DMR Rubans a répondu aux attentes du projet et permet une réduction significative du volume occupé et de la taille de l'étui, induisant de fait une simplification du prototype final (v4) qui sera conçu par la SATIM.

Pour rappel, le volume occupé par chacun des éperviers est résumé sur la Figure 6.



**Figure 6** – De gauche à droite : 1) volume occupé par l'épervier v1; 2) Volume occupé par l'épervier v2 ; 3) Volume occupé par l'épervier v3 ; 4) Volume occupé par l'épervier v4

Ainsi, la taille finale de l'étui PARADEP sera fortement réduite comparativement aux précédents prototypes. Il sera de forme cylindrique, d'un diamètre de 8 cm et d'une hauteur d'environ 5 cm. Le mousqueton modifié sera lui aussi d'un diamètre extérieur de 8 cm, mais le tore sera augmenté d'1 mm pour l'alourdir. Cette configuration finale

du dispositif se rapproche davantage des attentes des professionnels en termes de taille et de poids.

### **Remerciements**

Nous remercions chaleureusement le club de plongée Dodo Palmé pour leur aide précieuse qui nous a permis de mener à bien cette mission. Merci également à Nicolas Guillon et Evgeny Romanov du CITEB pour leur appui.