



RAPPORT DE FIN DE PROJET

Projet REPAST

Poisson F., Métral L., Brisset B., Ellis, J., Mc Cully S., Wendling B., Cornella D., Segorb C., Arnaud-Haond S. 2017. Rapport de fin de projet. Projet REPAST. 64p.

Un projet porté par l'AMOP en partenariat avec l'IFREMER, et le CEFAS, et grâce aux soutiens financiers de l'Association France Filière Pêche, du Conseil Départemental de l'Hérault, du Conseil Départemental des Pyrénées Orientales, et de la Région Occitanie.



Table des matières

Remerciements	2
1. Contexte.....	5
2. La raie pastenague violette <i>Pteroplatytrygon violacea</i>	5
3. Objectifs du projet.....	6
4. Actions programmées.....	7
5. Méthodes et résultats préliminaires.....	1
5.1 Connaissance de la pêcherie, de l'engin de pêche et des captures.....	1
Données disponibles	Erreur ! Signet non défini.
Effort, captures et rendements	3
5.2 Mortalité lors de la remontée de l'engin.....	11
5.3 Connaissance de l'habitat de la raie pastenague violette.....	11
Application de marques	11
Type de marques utilisées.....	12
Premiers résultats : Mouvements verticaux.....	16
Premiers résultats : Mouvements horizontaux	18
5.3 Connaissance de la population	19
Mise au point de marqueurs génétiques	19
Mise au point de protocoles d'échantillonnage et de préparation d'ADN adaptés	19
Analyses préliminaires de scan génomique pour la mise au point de marqueurs.....	19
5.4 Expérimentations complémentaires.....	22
Amélioration des connaissances sur la biologie de l'espèce	22
Impact des hameçons	25
Rétention des hameçons	26
Tests de différents dégorgeoirs.....	28
Création d'une application smart phone «Carnet de pêche »	30
Guide de bonnes pratiques	31
6. Discussion/conclusions	32
6.1. Connaissance de la pêcherie, de l'engin de pêche et des captures	32
6.2. Mortalité lors de la remontée de l'engin	33
6.3. Connaissance de l'habitat de la raie pastenague violette	33
6.4. Mortalité après remise à l'eau.....	34
6.5. Connaissance de la population.....	35
6.6. Mesures d'atténuation.....	35
Références	37

Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier l'Association France Filière Pêche (FFP), la Région Languedoc-Roussillon, le Conseil Départemental de l'Hérault, et le Conseil Départemental des Pyrénées-Orientales pour leur soutien financier sur ce projet.

Nous remercions, le Président de l'Association Méditerranéenne des Organisations de Producteurs monsieur D'Acunto, pour avoir accepté favorablement ce projet. Monsieur Wendling, directeur de l'OP SATHOAN, et mesdames Guilbert, Cuvilliers, responsable et chargée de mission à l'OP du SUD, pour avoir relayé toutes les informations aux adhérents des deux Organisations de Producteurs, l'OP SATHOAN, et l'OP du sud.

Nous remercions également madame Ramonet, messieurs Corre, Samson et Leenhardt de FFP ainsi que madame Leite et monsieur Villard de l'Ifremer pour avoir veillé au bon déroulement de ce projet.

Nous tenons à remercier monsieur Holley du CEPRALMAR, monsieur Calmettes du lycée de la mer "Paul Bousquet" de Sète, madame et monsieur Catteau du Marineland d'Antibes et monsieur Groul du Seaquarium du Grau du Roi pour leur collaboration dans le cadre de ce projet.

Un grand merci aux patrons de pêche messieurs Anglade, Aversa (père et fils), Bonnafoux (père et fils), Dhenin, D'Issernia, Frejafond, Grau, Lubrano, Marie, Mastrangelo, Rialland (père et fils), Ranc (père et fils), Valentin et aux équipages des bateaux suivants qui nous ont accueilli à bord et aidé à mener nos expérimentations dans de bonnes conditions: le Belle histoire IV, le Chant des vagues, le Dochris, le Liberté, le Narval, le Prince des mers, le Pépé, le Panthère III, le Sempre d'Avanti, le trois frères IV. Merci aussi à tous les pêcheurs participant ayant participé au projet.

Nos remerciements vont aussi à Laurence Scavinner et Joël Dimeet du «Système d'Informations Halieutiques» (SIH) d'Ifremer et à Gilles Domalain de l'IRD pour la formation à l'utilisation de son logiciel Themamap (<https://themamap.greyc.fr/>) qui nous a permis de créer les cartes thématiques.

Nous remercions enfin tous les étudiants qui ont contribué aux différentes actions du projet : Caroline Chiera, Eva Jacquesson, Geoffrey Bled-Defruit, Louise Vernier, Margaux Denamiel et Yéléna Brisson Bika Bika.

Nous sommes reconnaissants à Messieurs Bradai, Romanov, Saidi, Tessier qui nous ont procuré des échantillons de tissus musculaires pour les analyses génétiques.

Citation bibliographique

Poisson F., Métral L., Brisset B., Ellis, J., Mc Cully S., Wendling B., Cornella D., Segorb C., Arnaud-Haond S. 2017. Rapport de fin de projet. Projet REPAST. 64p.

Crédits photographiques

F. Poisson, G. Bled-Defruit

Résumé

Le métier de la palangre pélagique dérivante ciblant le thon rouge (*Thunnus thynnus*) est en plein développement depuis quelques années sur la côte française Méditerranéenne, les techniques utilisées, les zones de pêche et plus généralement la dynamique de cette flottille n'ont jamais été étudiés. À l'exception du thon rouge, espèce particulièrement encadrée, les informations sur la biologie, l'écologie et le comportement des espèces capturées accidentellement sont parcellaires. La raie pastenague violette (*Pteroplatytrygon violacea*), est abondamment capturée par cet engin de pêche mais les informations sur la structure de ce stock, sur les mouvements des individus et sur sa répartition sont fragmentaires.

Le projet REPAST avait pour objectifs de combler les lacunes actuelles concernant cette espèce sur quatre aspects (1) le niveau de captures par les palangriers, (2) le taux de mortalité lors de la remontée de l'engin de pêche, (3) la connaissance de son habitat, (4) la structure de sa population dans la zone ouest de la Méditerranée. Des carnets de pêche ont été mis à disposition des patrons afin qu'ils puissent documenter pour chaque opération de pêche, les caractéristiques techniques de l'engin de pêche, les quantités pêchées et rejetées par espèce ainsi que l'état vivant ou mort des animaux capturés. Des marques « archives » enregistrant la température et/ou la profondeur ont été placées sur 24 raies pastenagues violettes afin de déterminer leur habitat, et d'évaluer les risques d'interactions entre ces individus et la palangre pélagique. Une centaine d'échantillons de muscles de raies pastenagues ont été conditionnés pour une étude de génétique des populations.

18 navires sur les 44 inscrits à l'AMOP (41%) ont accepté de remplir des carnets de pêche. Cela représente 407 opérations de pêche ont été renseignées mais pour 36 d'entre elles (21%), le nombre d'hameçons n'était pas indiqué et pour 87 autres cas, la position de l'engin n'a pas été reportée (9%). Ces carnets partiellement remplis n'ont pas pu être exploités en totalité. Le taux de participation moyen de 15 navires de la Sathoan a été évalué pour l'année 2015 à 23% pour un total de 1054 sorties en mer. Les taux individuels pour chaque bateau varient entre 4% et 100%. Pour compléter le jeu de données, les informations du programme Obsmer (Observations en mer) du «Système d'Informations Halieutiques » (SIH) d'Ifremer ont été intégrées (96) à la base de données. L'analyse de ces informations a permis d'obtenir la composition en nombre des captures des quatre espèces les plus abondantes, ainsi, le thon rouge représente 37% des captures et l'espadon 4%, alors que les pourcentages des espèces accessoires pour la raie pastenague violette et le requin peau bleue sont respectivement de 53% et 6%. Le pourcentage de 53% de raies pastenagues est particulièrement élevé comparé aux données publiées disponibles pour la Méditerranée.

Les rendements moyens mensuels cumulés (nombre d'individus /1000 hameçons) pour la raie pastenague violette (CPUÉs) sont de l'ordre de 4 à 6 individus pour 1000 hameçons en début de saison (avril à juin). A partir de juillet ceux-ci augmentent pour atteindre un pic en août aux alentours de 26 individus/1000 hameçons avant de redescendre en novembre à des valeurs similaires à celles observées en début de saison. Le taux de mortalité de la raie pastenague violette lors de la remontée de l'engin de pêche, basé sur l'observation de 2984 individus, est négligeable.

Les analyses préliminaires des données des marques « archives » apportent des éléments nouveaux sur le comportement de cette espèce. Les individus évoluent dans toute la colonne d'eau et peuvent supporter de ce fait des écarts thermiques de 3 à 12°C sur une période de 24 heures. Les températures minimum enregistrées pour tous les individus est de 13°C, ce qui montre qu'ils traversent aisément la thermocline et peuvent évoluer dans des eaux froides où l'intensité lumineuse est très faible voire nulle. Les profondeurs maximales atteintes sont respectivement de 360 m et 480 m pour deux individus. La profondeur maximale atteinte est supérieure à celle

signalée dans la littérature (238 m) pour cette espèce. L'analyse des contenus stomacaux de 94 individus confirme que les raies pastenagues se nourrissent de proies pélagiques et benthiques. Les distances entre le point de capture et la dernière position enregistrée varient de 94 à 300 km en 60 jours pour les individus ayant des marques de type Mrtag (Wildlife Computer). Une raie pastenague violette d'une taille de disque de 55 cm marquée avec une marque de type sPAT (Wildlife Computer) a parcouru une distance de 245 km en direction du sud-ouest, soit une moyenne linéaire théorique de près de 10 km par jour. Les raies se sont déplacées en dehors du plateau continental. Deux d'entre elles ont migré vers le sud sud-ouest. Ces mouvements expliqueraient la diminution des CPUes pour cette espèce dès le mois d'octobre.

Pendant quatre mois, des raies pastenagues pêchées dans des conditions normales de pêche ont été maintenues en captivité. Les hameçons ont volontairement été laissés en place dans la mâchoire, le fil étant coupé au niveau de l'œillet de l'hameçon excepté pour un individu pour lequel un bout de fil de 10 cm de long a été laissé intentionnellement. Sur les 10 individus conservés lors d'opérations normales de pêche, 6 avaient été capturés avec des hameçons droits et 4 avec des hameçons circulaires. Les hameçons droits ont tous été retrouvés au fond du bassin au bout d'une semaine, la perte des hameçons circulaires étant plus longue (entre 14 et 21 jours). Les blessures infligées par les hameçons ont cicatrisées en un mois. Le fil laissé sur l'un des hameçons a fortement entaillé la chair de l'animal.

Afin de relâcher les raies pastenagues dans de bonnes conditions, différents types de dégorgeoirs et sécateurs ont été testés par les pêcheurs. Un guide présentant les bonnes pratiques identifiées pour libérer en toute sécurité et dans de bonnes conditions les prises accessoires a été mis à disposition des pêcheurs professionnels.

Une application pour téléphone portable « carnet de pêche » a aussi été proposée par l'équipe des chercheurs en charge du projet. Elle permet de rapporter de façon moins fastidieuse les informations sur ces prises accessoires. En retour, si la participation des pêcheurs est forte, des cartes de concentrations pour les différentes espèces non désirées peuvent être générées informant les patrons sur les zones à éviter.

Des librairies de scan génomique par RAD (ADN associé à des sites de restrictions enzymatiques) ont été construites et le séquençage massif a permis l'obtention de plusieurs millions de séquences. Néanmoins, les données ont mis en évidence une particularité des poissons cartilagineux, probablement liée à leur grande taille de génome, qui ne permet pas avec ce type d'analyses l'étude très fine de la diversité et de la différenciation génétique. De nouvelles pistes sont explorées pour résoudre ce problème qui affecte une grande partie des élasmobranches. Ainsi sur le jeu de données de raie pastenague violette utilisé pour cette étude pilote, plusieurs centaines de locus sont en cours d'identification et de mise au point, tandis qu'une note technique est également en cours pour faire état du problème particulier posé par cette grande famille d'espèces vis-à-vis des nouvelles méthodes de séquençage.

Cette étude a permis d'identifier des solutions et des « outils » adaptés pour réduire l'impact de la pêcherie sur les raies pastenagues. Ces outils ne seront efficaces que s'ils sont utilisés à bon escient et de façon systématique. La profession doit donc se les approprier dès maintenant tout en participant à leur processus d'amélioration. L'adoption de techniques permettant de réduire l'empreinte de la pêche sur l'environnement développera une image positive des métiers de la pêche et recevra la reconnaissance des consommateurs. L'adhésion du plus grand nombre de patrons à cette démarche est indispensable pour développer une activité de pêche durable.

1. Contexte du projet

Le métier de la palangre pélagique dérivante ciblant le thon rouge (*Thunnus thynnus*) est en plein développement depuis quelques années sur la côte française Méditerranéenne, les techniques utilisées, les zones de pêche et plus généralement la dynamique de cette flottille n'ont jamais été étudiés. Sur la façade méditerranéenne française, 100 navires pratiquent cette activité. Ces bateaux opèrent du mois d'avril au mois de décembre et disposent d'un quota de thons rouges attribué chaque année par la CICTA (Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique) après évaluation du stock. Les stratégies et les techniques de pêche de cette flottille n'ont jamais été documentées jusqu'à présent. À l'exception du thon rouge, espèce particulièrement encadrée, les informations sur la biologie, l'écologie et le comportement des espèces capturées accidentellement sont parcellaires. Les données de pêche qui permettraient de connaître leur distribution spatiale sont quasiment inexistantes.

De nombreuses études ont démontré que la pêche à la palangre pélagique pouvait être une cause importante de prises accessoires de poissons ciblés mais de petites tailles, (Dagorn and others 2008; Restrepo and Dagorn 2010), de requins et de raies (Bonfil 1994; Gilman and others 2007; Mandelman and Farrington 2007), de tortues marines (Lewison and Crowder 2007; Pinedo and Polacheck 2004), d'oiseaux de mer (Majluf and others 2002) ainsi que de mammifères marins (Hamer and others 2012). En Méditerranée les problèmes d'interaction des pêcheries palangrières sont aussi signalés aussi bien avec les élasmobranches (Báez and others 2015; Burgess and others 2010; Ferretti and Myers 2006.; Ferretti and others 2008; Orsi and others 1998; Peristeraki and others 2008), les tortues marines (Caminas JA and others 2003; Casale 2011) qu'avec les oiseaux de mer (Belda and Sanchez 2001; Valeiras and A. 2003). Toutefois, il convient de ne pas généraliser car la composition et la quantité des captures accessoires varient beaucoup en fonction du type de palangre utilisé (de surface/profonde), de la stratégie de pêche (jour/nuit), du type d'hameçon (circulaire/droit) et de sa taille, du type de bas de ligne, du type d'appât, des zones géographiques exploitées et enfin de la saison de pêche. Aussi, des observations rigoureuses, régulières menées en collaboration avec les scientifiques et les professionnels peuvent préciser l'impact de la pêcherie sur les différents groupes et sur l'environnement, et permettre de hiérarchiser les problèmes.

Ces prises accessoires constituent effectivement un réel problème, tant au niveau de la conservation (réduction des populations), que pour la rentabilité des opérations de pêches (efficacité de l'engin de pêche).

2. La raie pastenague violette *Pteroplatytrygon violacea*

La raie pastenague violette *Pteroplatytrygon violacea*, (Bonaparte, 1832) est présente dans toutes les mers tropicales et tempérées du globe. Des estimations d'âge à partir des vertèbres indiquent qu'elle peut atteindre au moins l'âge de 10 ans (Mollet and others 2002; Neer J.A. 2008). La raie pastenague violette est l'une des espèces les plus productives parmi les élasmobranches, elle est donc plus résistante à la pression de pêche que la plupart des requins et autres raies. En captivité, elle peut produire deux portées de 1 à 13 embryons par an, ce qui donne un taux d'accroissement annuel de 31% par an (Dulvy and others 2008). Les raies pastenagues possèdent également un ardiffon venimeux qui peut se révéler dangereux pour les membres de l'équipage, avec des piqûres peuvent être plus ou moins graves, allant jusqu'à la syncope accompagnée de troubles cardiaques (Evans and Davies 1996).

Cette espèce est régulièrement capturée par différents engins de pêche, notamment par les palangres et dans une moindre mesure par les chaluts et les filets (Báez and others 2015; Burgess and others 2010; Forselledo and others 2008; Lucchetti and others 2017; Orsi and others 1998; Peristeraki and others 2008).

En Méditerranée, la valeur marchande des Chondrichthyens est faible par rapport aux poissons téléostéens et aux mollusques. Bien entendu, toutes les raies ne disposent pas de la même valeur commerciale. En outre, peu valorisées, les raies pélagiques sont très peu recherchées par les acheteurs. S'agissant d'une espèce non commercialisée, ces espèces sont sensiblement menacées par plusieurs facteurs notamment l'intense activité de pêche sur l'ensemble des eaux côtières et en haute mer.

La biologie et l'écologie de la raie pastenague violette ont été très peu étudiées en Méditerranée. Il n'existe aucune donnée fiable actuellement sur les quantités capturées et rejetées par cette pêcherie. Sans valeur commerciale, elle est systématiquement rejetée à l'eau après capture. Aucune information n'est disponible sur la structure des stocks ni sur ses mouvements, et les connaissances sur sa répartition sont fragmentaires.

Dans certaines régions, les raies sont souvent rejetées avec de graves blessures à la bouche, à la mâchoire et parfois avec la queue sectionnée (Domingo and others 2005). Les taux de survie après libération sont donc jugés faibles. La raie pastenague violette est inscrite sur la liste rouge des espèces menacées par l'Union International pour la conservation de la Nature (UICN) et considérée comme étant de «préoccupation mineure» en raison de l'absence de signes évidents d'une diminution de son abondance. Compte tenu de sa fréquence importante dans les captures et de la faiblesse supposée des taux de survie, son statut de conservation comme tous les élasmobranches pourrait changer au cours du temps (Musick and Bonfil 2005) et c'est la raison pour laquelle cette espèce doit être soigneusement surveillée (Weidner and others 2017).

Un travail de collaboration entre pêcheurs professionnels et scientifique doit donc être mené, afin d'accompagner les activités de pêche susceptibles d'entraîner la mortalité d'élasmobranches, ciblés et gardés à bord ou pêchés en tant que prise accessoire, et d'acquérir des données sur les traits de vie de ces espèces et sur la dynamique de leurs populations afin de permettre une évaluation correcte des stocks.

3. Les objectifs du projet REPAST

La présente étude avait pour objectifs de combler les lacunes actuelles concernant cette espèce sur quatre aspects :

- (1) le niveau de captures par les palangriers,
- (2) le taux de mortalité lors de la remontée de l'engin de pêche,
- (3) la connaissance de son habitat,
- (4) la structure de sa population dans la zone ouest de la Méditerranée.

Ce projet répond aux recommandations de la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (CICTA) concernant l'acquisition de connaissances sur les espèces accessoirement capturées et l'identification de mesures techniques pouvant minimiser les impacts potentiels de cette pêcherie et la rendre durable.

4. Les actions programmées

Un certain nombre d'actions ont été programmées dans le cadre du projet REPAST.

Ce document présente pour chaque action, le matériel et les méthodes employées, les aménagements qui ont été effectués en fonction des difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre de certaines d'entre elles. Les résultats préliminaires obtenus dans le cadre des actions programmées sont présentés et discutés et des mesures sont proposées pour réduire la mortalité des raies pastenagues violettes capturées par les palangriers pélagiques.

Pour atteindre les objectifs du projet REPAST, les actions suivantes ont été menées :

1. Diffusion de Carnets de pêche adaptés

Les navires de pêche devaient participer à des actions de collecte de données en remplissant pour chaque opération de pêche des formulaires spécifiques dans le cadre du programme SELPAL. Les quantités pêchées et rejetées par espèce devaient être consignées à chaque sortie du navire ainsi que l'état vivant ou mort des animaux capturés. L'analyse de ces informations devait permettre d'obtenir pour un échantillon de la flottille :

- la composition des prises (globale et par carrés statistiques),
- les rendements par espèce (globaux et par carrés statistiques)
- le taux de mortalité directe (à l'arrivée sur le bateau) des raies pastenagues violettes et requins.

2. Développement d'une application SMARTPHONE pour géolocaliser les captures accessoires

Une application téléphonique a été développée pour remplacer les carnets de pêche dans le but d'une part, d'alléger la tâche du pêcheur : l'enregistrement direct des prises accessoires des différentes espèces à l'aide de différents menus et formulaires est plus facile et moins contraignant en mer. D'autre part, d'agréger et de mutualiser ces données afin d'informer en retour, les pêcheurs sur les zones de forte abondance en espèces indésirables.

3. Campagne de marquages

L'utilisation de marques « archives » enregistrant à la température et/ou la profondeur sur une vingtaine d'individus devait permettre de mieux comprendre l'utilisation de l'habitat pélagique, et d'évaluer les risques d'interactions entre ces individus et la palangre pélagique. Notre étude était basée sur l'acquisition de marques innovantes utilisant l'énergie solaire pour alimenter des capteurs de pression et de température ainsi qu'un magnétomètre pour localiser l'animal. Ces marques auto-largables (pop-up) devaient nous affranchir d'une recapture pour toute récupération des données car envoyées via le système ARGOS. Ces marques devaient être programmées pour enregistrer des informations sur une période de 6, 12 et 18 mois.

4. Campagne d'échantillons pour l'étude génétique

Nous ne savons pas si la population de Méditerranée pouvait être considérée comme étant indépendante de celle vivant en Atlantique Nord; car l'importance des échanges entre ces deux populations était à ce jour inconnue. Des échantillons de muscles de raies pastenagues violettes ont été prélevés lors des embarquements sur les palangriers français. Pour compléter la couverture, des chercheurs de la zone méditerranéenne et d'autres régions ont été sollicités.

L'utilisation de marqueurs génétiques avait pour objet de tester deux des hypothèses importantes concernant les populations de raie pastenague violette. Dans un premier temps, des réseaux de géotypes ont été réalisés sur les individus échantillonnés afin d'inférer l'existence ou non de plusieurs clusters d'individus révélant l'existence de plusieurs stocks. Cette approche dérivée de la théorie des graphes appliquée aux données moléculaires (Moalic and others 2011; Rozenfeld and others 2008) a été choisie, plutôt qu'une approche population centrée, afin de prendre en compte les incertitudes encore liées à l'échelle spatiale de mobilité des individus et à leurs zones de reproduction. Dans un deuxième temps, l'obtention de données moléculaires a permis de tester l'hypothèse d'une réduction importante de taille de population (effet goulot d'étranglement) suspectée dans certaines zones, notamment du fait des nombreuses prises par pêche.

5. Expérimentations sur la rétention des hameçons sur la raie pastenague

Lors des opérations de pêche de nombreuses raies pastenagues sont capturées accidentellement. Non commercialisés, elles ne sont donc pas gardées à bord. Deux cas de figures se présentent alors : (1) le capitaine veut récupérer l'hameçon, il est alors préconisé d'utiliser des outils appropriés (dégorgeoir ou pinces) pour extraire l'hameçon sans endommager l'animal et aussi pour éviter les blessures occasionnées par ces animaux lors de leur manipulation ; (2) le capitaine ne souhaite pas réutiliser l'hameçon, il est lui demandé de couper la ligne au plus près de l'œil de l'hameçon, ou au ras de la mâchoire, si l'hameçon est ingéré afin de maximiser les chances de survie des individus. Des observations régulières de raies, capturées lors d'opérations de pêche, maintenues en captivité après devaient permettre de savoir (1) si l'hameçon restait en place et combien de temps, (2) si les animaux pouvaient encore s'alimenter, (3) si une mortalité était observée.

6. Communication

Le projet dispose d'un compte Facebook : https://www.facebook.com/ProjetRepast?ref=br_rs Ainsi que d'un compte Twitter : <https://twitter.com/ProjetRepast?lang=fr>

Durant les deux années du projet REPAST, des informations ont été mise ne ligne afin de communiquer sur les différentes actions menées dans le cadre du projet, pour communiquer au grand public et également aux professionnels présents sur les réseaux sociaux.

Une affiche récompense a été réalisée suite aux opérations de marquage sur les raies pastenague. L'objectif était d'optimiser la récupération des raies marquées et des données que contenaient les marques, mais également d'informer les professionnels sur les modalités de récompenses liées au retour de ses marques. Cette affiche a été traduite en espagnol et en Italien et transmises et diffusées par des scientifiques de l'IEO de Malaga et par des chercheurs de l'université de Gènes aux pêcheurs palangriers de ces deux pays.

Par ailleurs, François Poisson, et les membres de l'AMOP, ont menés des actions de marquages sur différents sites, mais également réalisés des présentations du projet. Ces déplacements sont l'occasion de communiquer en direct sur le terrain avec les professionnels et de solliciter leur participation au projet, mais aussi de communiquer plus largement au grand public.

Voici quelques exemples de déplacements :

- Marquage en CORSE – CRPMEM Corse, mai/juillet 2016 – F. Poisson présent
- Séminaire Technico-Economique FFP – Oct 2016 – B. Wendling/D. Cornella présents
- Groupe RESOCAP – Paris / MNHN, fin novembre - F. Poisson présent
- Etc.

5. Méthodes et résultats préliminaires

5.1 Connaissance de la pêcherie, de l'engin de pêche et des captures

Deux types de données ont été utilisés :

- **Les données des carnets de pêche :**

Des carnets de pêche ont été mis à disposition des patrons. Cette démarche était volontaire et rémunérée. La prime a été calculée en fonction du nombre d'informations produites soit proportionnel au taux de couverture de leur activité.

Chaque navire participant à cette action devait fournir pour toute opération de pêche :

- Date du jour de l'opération de pêche
- Position et heure début du filage
- Position et heure fin du filage
- Position et heure début du virage
- Position et heure fin du virage
- Type d'hameçon (droit ou circulaire et taille)
- Nombre d'hameçons mis à l'eau
- Type d'appât utilisé
- Type de leurres lumineux

Concernant la composition des prises :

- Espèce (espadons, requins raies et tortues)
- Taille (pour les espadons, requins raies et tortues)
- Sexe (requins/ raies) et si possible pour les espadons éviscérés
- Condition (vivant- blessé moribond-mort) lors du virage
- Position de l'hameçon (externe, interne)
- Nombre d'individus gardés à bord
- Nombre d'individus relâchés morts /vivants
- Présence d'oiseaux (heure début-heure fin des observations)
- Interactions avec des oiseaux (observation-capture)

- **Les Données d'observations en mer (Obsmer)**

Des informations similaires à celles du carnet de pêche du projet sont recueillies directement et saisies par un observateur embarqué du programme Obsmer. Néanmoins, les heures de filage et virage de l'engin n'y figurent pas (seule est notée la durée totale de l'opération de pêche) ainsi que les positions géographiques de début de filage et de fin virage sont consignées. En revanche, certaines informations sur le poids et/ou la taille des individus sont disponibles.

Bilan des données recueillies

18 navires sur les 44 inscrits à l'AMOP (41%) ont accepté de remplir les carnets de pêche. Un exemple figure en annexe (Annexe 1). Les données 2016 obtenues dans le cadre du projet SELPAL n'ont pas encore été saisies. Le taux de remplissage des carnets de pêche varie en fonction des navires car certains pêcheurs n'ont renseigné qu'une partie de leur activité au cours de la saison de pêche. Les carnets remplis partiellement n'ont pu être exploités en totalité, pour 36 opérations de pêche (21%) le nombre d'hameçons n'était pas indiqué et dans 87 autres cas,

la position de l'engin n'a pas été reportée (9%). En conséquence, les opérations de pêche sans le nombre d'hameçons n'ont pas été intégrées dans le calcul des rendements (CPUEs) et les opérations de pêche sans positions géographiques de filage et de virage de l'engin n'ont pas pu être utilisées lors du traitement spatialisé des données.

Le programme Obsmer a débuté en 2012. La totalité des données recueillies entre 2012 et 2015 nous ont été fournies par le « Système d'Informations Halieutiques » (SIH) d'Iframer. Les données de 2016 n'ont pas encore été obtenues à ce jour mais au total, 503 opérations de pêche ont été menées entre 2014 et 2016. Le détail des informations disponibles pour les 27 navires de la flottille échantillonnés, est présenté dans le tableau 1.

Tableau 1 : Nombre d'opérations de pêche renseignées par trimestre dans les carnets de pêche, par bateau, entre 2014 et 2016 (la totalité des données de 2016 n'ont pas encore été saisies).

Programme Num de navire	Trimestre				Total général
	1	2	3	4	
SELPAL	18	84	203	102	407
1		7	6	11	24
2			9	7	16
3			1		1
4			2		2
5		9	6		15
6		24	37	18	79
7		1	3		4
8			19	3	22
9		2	12	11	25
10		3	14	7	24
11		8	18		26
12		9	1	16	26
13		1	22		23
14			10		10
15	5	14	13		32
16		4	22	2	28
17				1	1
18	13	2	8	26	49
SIH-OBSMER	5	74	17	96	96
19		2			2
20			2		2
21			2		2
22		1	2		3
3			4		4
23			1		1
24			22	6	28
4			23	2	25
25			1	4	5
15		2	3		5
26			1		1
27			13	5	18
Total général	18	89	277	119	503

Le BCD- Bluefin Catch Document

A l'issue de chaque opération de pêche, les capitaines de navires sont tenus de remplir un document rendant compte de leur activité journalière : le BCD-Bluefin Catch Document, instauré par la CICTA. La date, la quantité de thons capturés ainsi que leurs poids individuels et la zone de pêche y sont reportées (carré statistique). Ces documents doivent permettre en théorie de connaître le nombre total d'opérations de pêche effectuées par chaque navire et par toute la flottille.

Taux de couverture de l'activité

Le taux de couverture de l'activité de la flottille a été estimé en comparant le nombre de BCD et le nombre d'opérations renseignées dans les carnets de pêche en utilisant la formule suivante :

$$(\text{Nombre de sorties renseignées})/(\text{Nombre total de sorties effectuées}) \times 100$$

Faute d'informations suffisantes, une première estimation du taux de couverture de l'activité a été estimée sur seulement une partie de la flottille. Ainsi, le taux de participation de 15 navires de la Sathoan a été évalué en moyenne pour l'année 2015 à 23% soit sur un nombre total de 1054 sorties en mer. Le taux de participation moyen est de pour un total. Les taux individuels pour chaque bateau varient entre 4% et 100%.

Effort, captures et rendements

Effort de pêche

La flottille de palangriers est composée de deux types de navires qui diffèrent par leurs tailles. On distingue ainsi les navires d'une taille supérieure ou inférieure à 12 m. La figure 1 montre la répartition par port des deux types de navires. Dans la majorité des ports l'activité est exercée exclusivement par des navires de petite taille sauf à Frontignan, Saint-Cyprien et Port-au-Bouc. Dans les ports de Sète, Agde, le Grau du Roi et Carro, on trouve les deux types de navires.

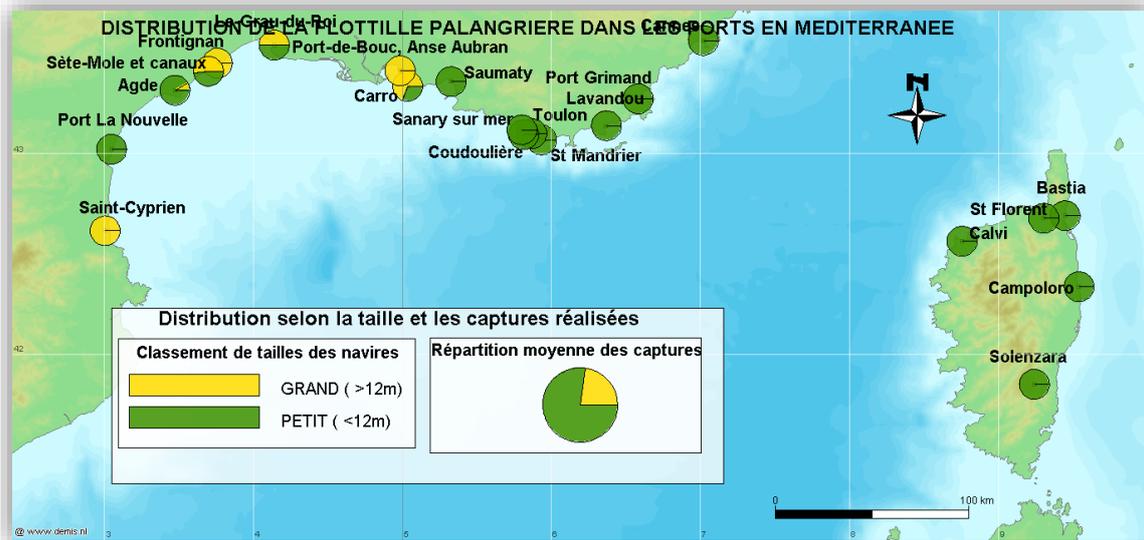


Figure 1 : Représentation du pourcentage de captures débarquées par type de palangriers

Implicitement, le nombre d'hameçons mouillés par opération de pêche varie en fonction de la taille du bateau, de l'équipement à bord du bateau mais aussi de la technique de mise à l'eau (« filage ») de la ligne qui peut être automatisée (utilisation d'un treuil hydraulique) ou manuelle. La récupération de l'engin se fait avec un vireur de ligne dans les deux cas. Les fréquences du nombre d'hameçons par opération de pêche sont présentées figure 2. Les navires de petite taille déploient entre 200 et 800 hameçons alors que ceux de plus grande taille utilisent entre 900 et 1400 hameçons.

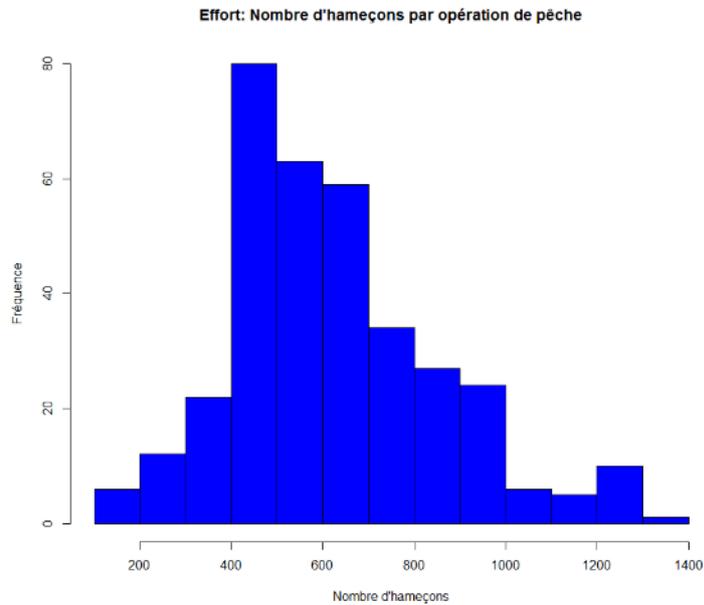


Figure 2 : Distribution du nombre d'hameçons par opération de pêche

La figure 3 représente la distribution de l'effort de pêche cumulé sur la période 2012-2016 en nombre d'hameçons par carrés statistiques dans la zone d'étude. Les zones où l'effort de pêche est très concentré se situent près de la côte et notamment dans le Golfe du Lion avec des valeurs supérieures à 20 000 hameçons.

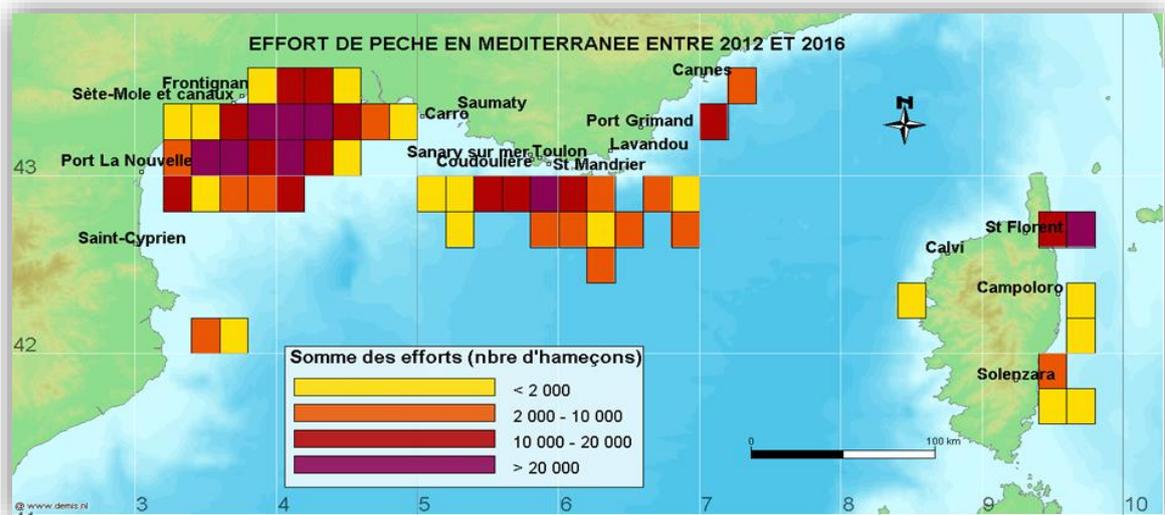


Figure 3 : Nombre d'hameçons mis à l'eau par les bateaux échantillonnés (données Obsmer et Selpal) entre 2012 et 2016.

Composition des captures

La figure 4 présente les pourcentages de capture pour les quatre espèces principales entre 2012 et 2016. Le thon rouge représente 37 % des captures et l'espadon 4%, alors que les pourcentages des espèces accessoires pour les raies et les requins peau bleue sont respectivement de 53% et 6%.

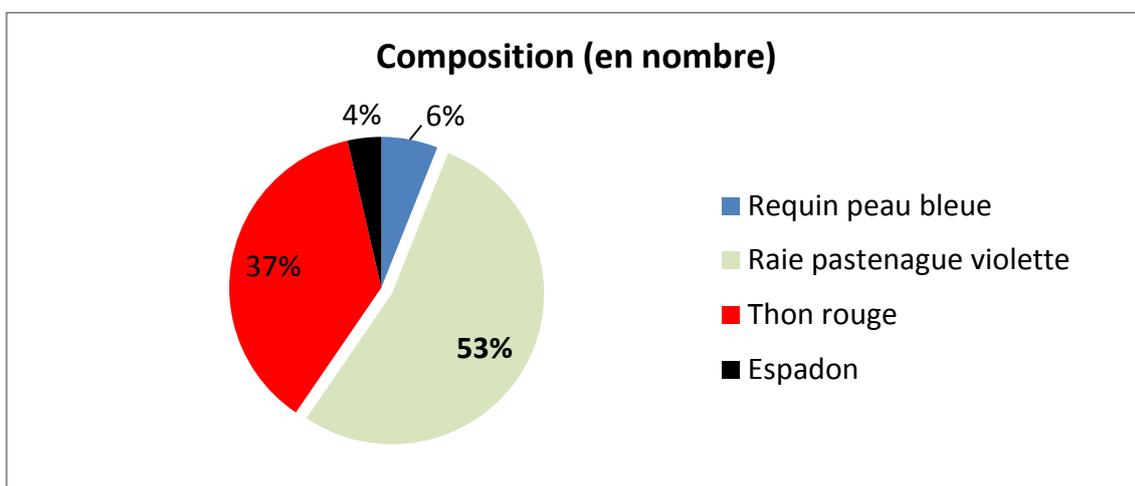


Figure 4 : Composition globale des captures estimée à partir de la collecte de données entre 2012 et 2016 (données Obsmer et Selpal).

La composition de ces captures varie tout au long de la saison de pêche (Figure 5). Les raies pastenagues violettes sont peu présentes dans les captures en avril au début de la saison de la pêche au thon rouge. Leur pourcentage ne cesse ensuite de croître pour atteindre un maximum en juillet puis diminue progressivement.

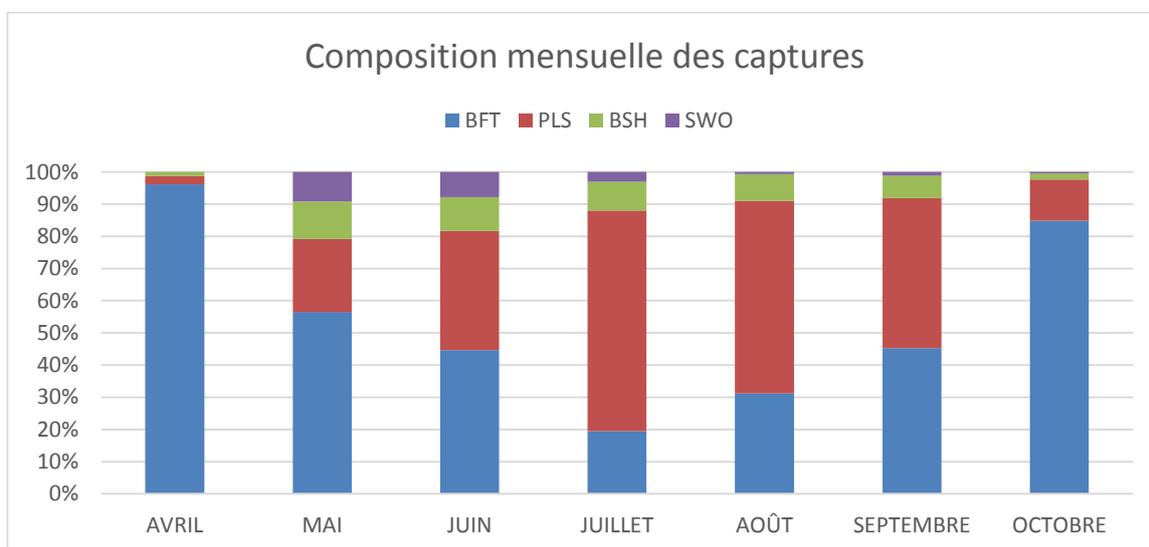


Figure 5 : Composition mensuelle moyenne des captures en pourcentages cumulés entre 2012 et 2016 (BFT: thon rouge, PLS : raie pélagique violette, BSH : requin peau bleue, SWO : espadon)

Ces premières analyses montrent qu'il existe au moins 3 segments au sein de la flottille palangrière. Le premier segment opère sur le plateau continental dans le Golfe du Lion et concerne principalement le thon rouge, le second segment pêche en dehors du plateau entre Carro et Cannes et capture principalement les espadons tout comme le troisième segment opérant autour de la Corse (Figure 6).

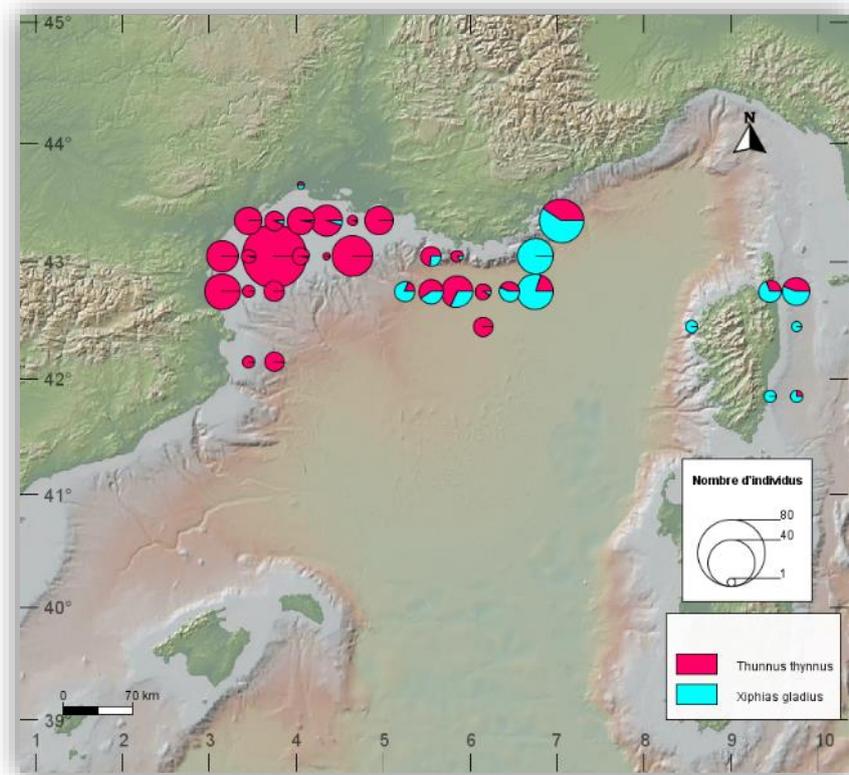


Figure 6 : Répartition en nombre d'individus des deux espèces cibles thon rouge (*Thunnus thynnus*) et espadon (*Xiphias gladius*) par carrés statistiques d'après les données du programme Obsmer et les données recueillies au cours de ce programme sur la période 2012-2016. Les données 2016 sont incomplètes.

Les palangriers français ciblant l'espadon pratiquent essentiellement leur pêche en surface mais aussi de plus en plus fréquemment, à très grande profondeur. Cette méthode, initiée par les pêcheurs italiens (Cambìè and others 2013), il y a une dizaine d'années, est de plus en plus utilisée par les pêcheurs français. Elle se caractérise par une calée de la ligne à des profondeurs supérieures à 500 m, un temps de pose important (au moins deux jours) et l'utilisation de leurres lumineux. Certains navires en Corse utilisent par ailleurs des appâts vivants et des palangres pélagiques calées.

Les prises de raies pastenagues violettes sont effectuées pratiquement partout excepté dans les zones prospectées par les palangriers qui ciblent surtout l'espadon sur la côte est de la Corse et au sud de Port Grimaud (Figure 7).

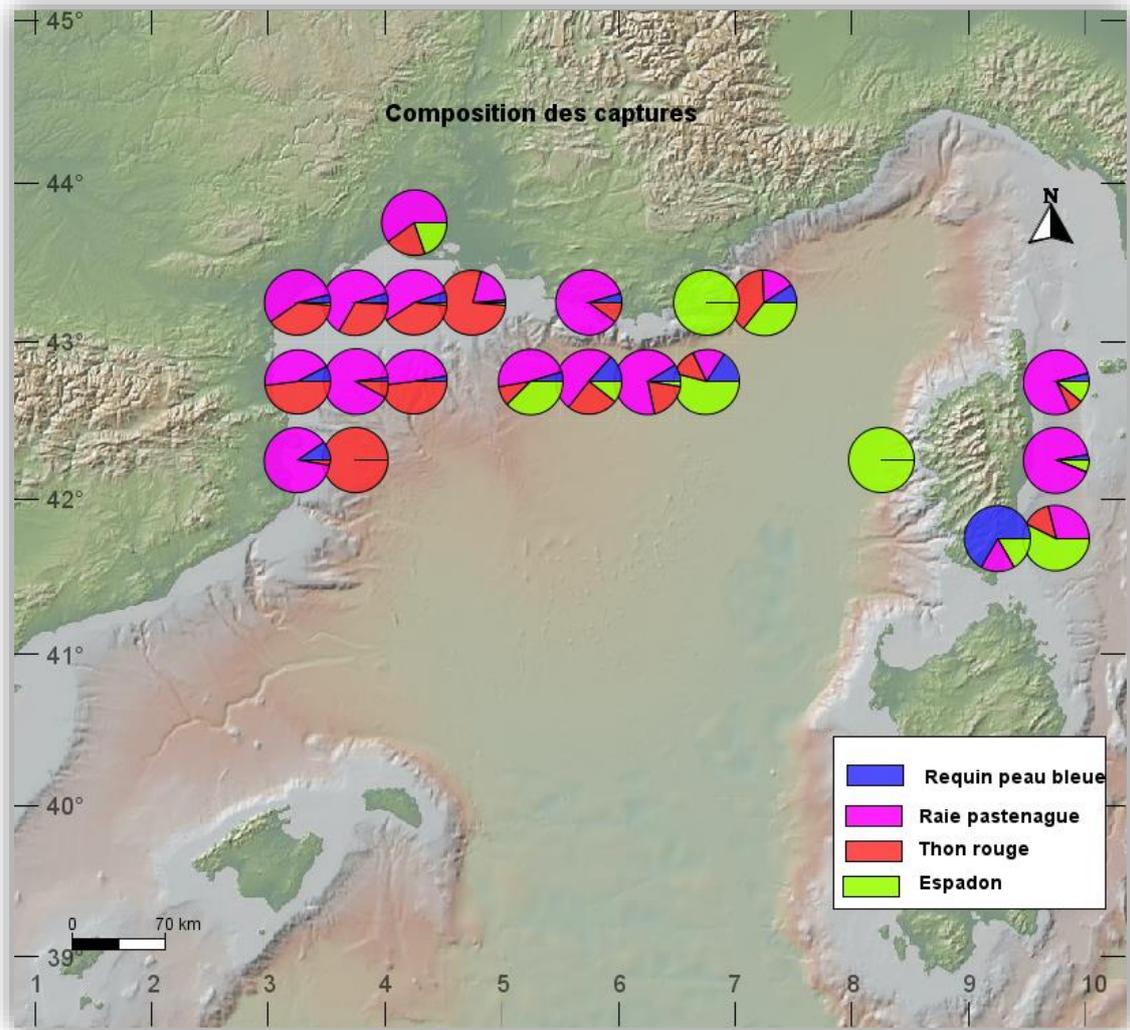


Figure 7: Composition globale des captures par carrés statistiques

Rendements (Captures Par Unité d'Effort)

Les rendements moyens mensuels cumulés (nombre d'individus /1000 hameçons) pour la raie pastenague violette ont été estimés à partir des deux jeux de données disponibles. Les CPUEs sont de l'ordre de 4 à 6 individus par 1000 hameçons en début de saison. A partir de juillet celles-ci augmentent pour atteindre un pic en août aux alentours de 26 avant de redescendre en novembre à des valeurs similaires à celles observées en début de saison. La quantité d'informations varie en fonction des mois et des années (Figures 9 et 10). Mais les tendances enregistrées pour les années 2014 et 2015 semblent identiques.

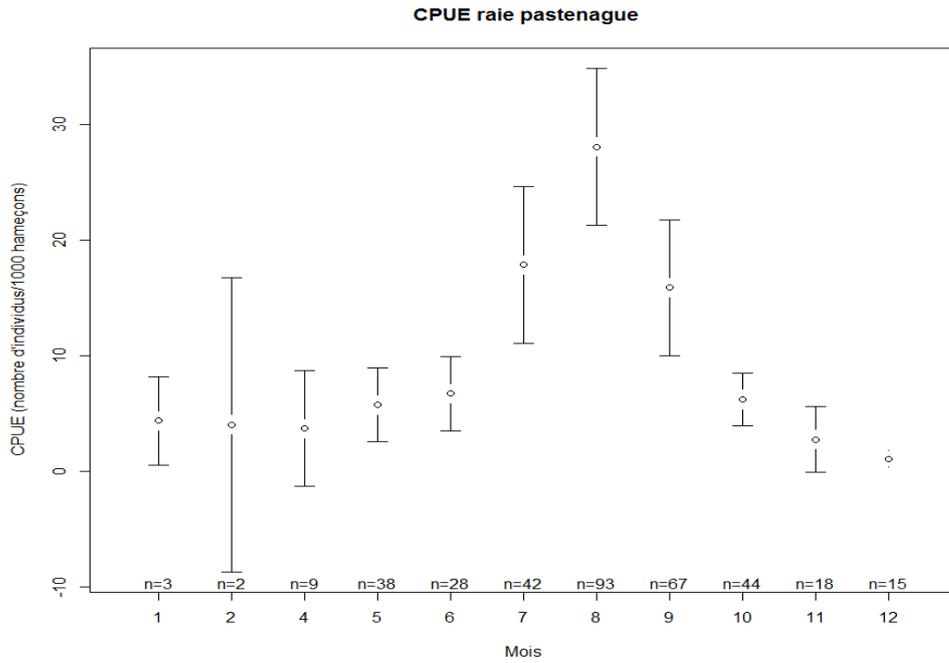


Figure 8: Rendements mensuels cumulés en raie pastenague violette sur la période 2012-2016- (avec le nombre de données mensuelles)

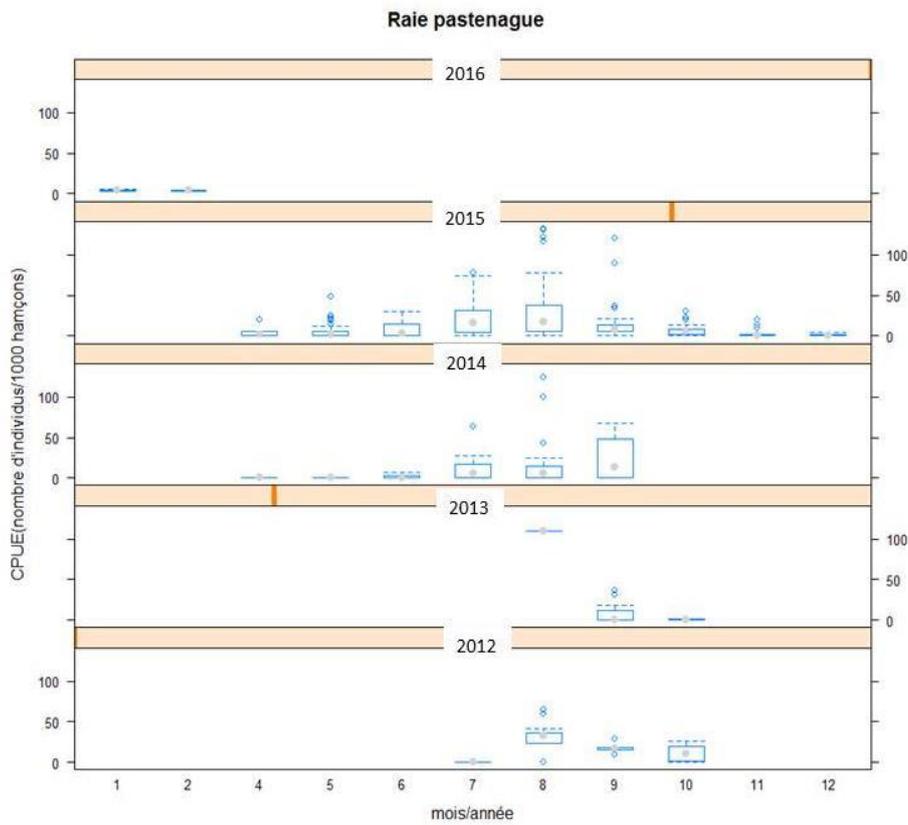


Figure 9: Rendements mensuels cumulés par année pour la raie pastenague entre 2012 et 2016. Sources données Obsmer-Selpal.

Rendements (Captures Par Unité d'Effort) spatialisés

Les cartes suivantes montrent les rendements pour la raie pastenague violette par opération de pêche (nombre d'individus/1000 hameçons) par trimestre (Figure 10). Ces rendements sont très hétérogènes.

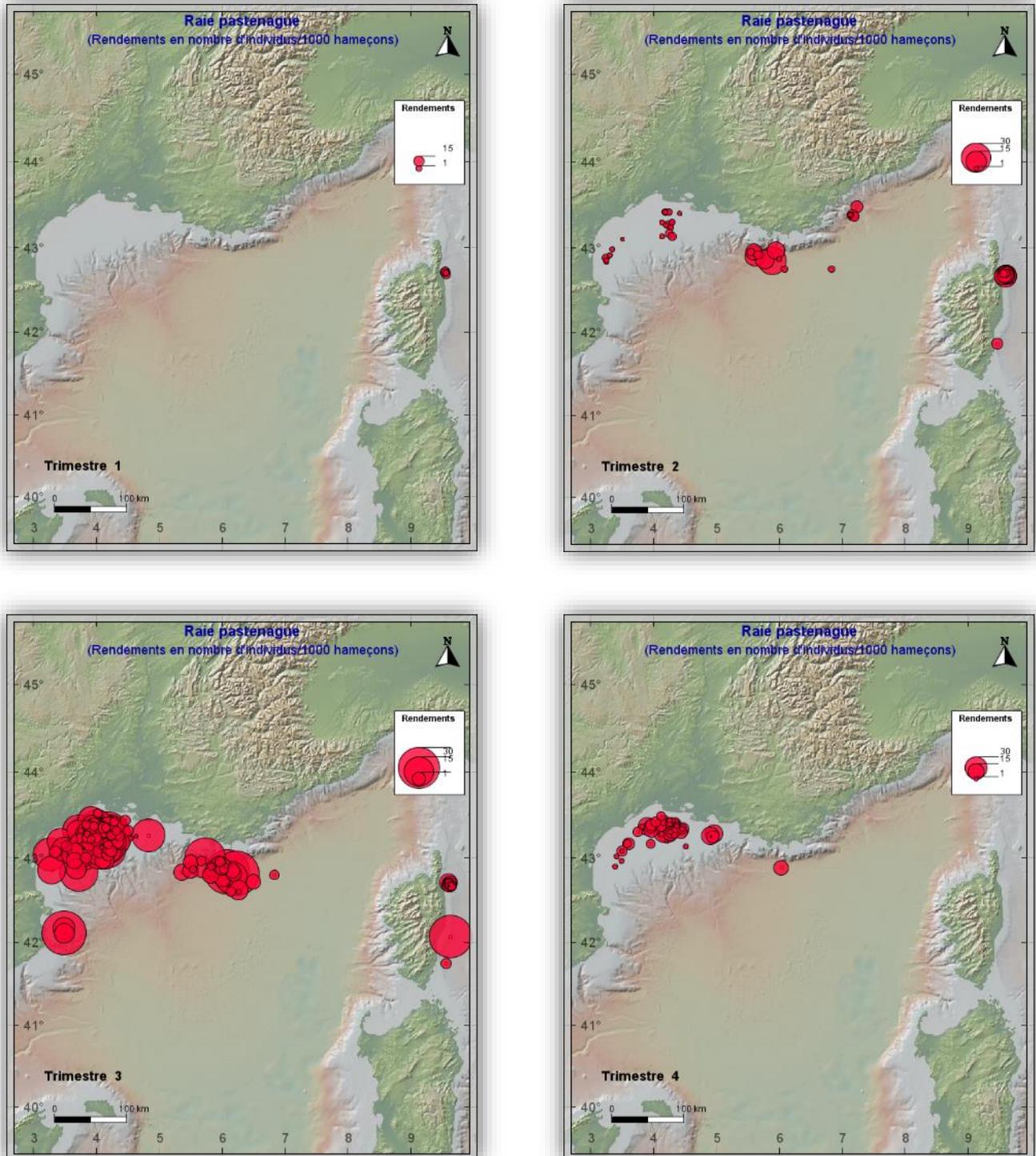


Figure 10 : Rendements par trimestre pour la raie pastenague violette

Engins de pêche

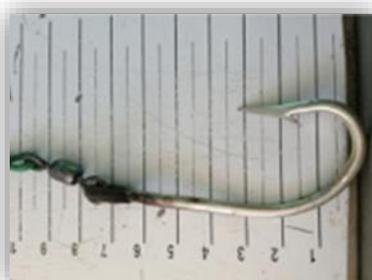
Les palangriers utilisent indépendamment des hameçons circulaires ou droits, les principaux modèles utilisés sont présentés Figure 11 ci-dessous.



Hameçon circulaire autoferrant



Hameçon droit



Hameçon droit à espadon



Hameçon à thon japonais (forgé)

Figure 11 : Types d'hameçons utilisés par la flottille

Les hameçons forgés comme les « hameçons à thon japonais » sont très épais, arrondis avec un large diamant. Ils peuvent causer beaucoup de dégâts au niveau de la mâchoire dès lors que l'on veut les extraire et sont d'un coût plus important. Les autres types d'hameçons droits ou circulaires présentent des caractéristiques intéressantes. Ils sont sélectifs au niveau de la taille des individus pêchés. Il est ainsi assez fréquent d'observer des hameçons à différents degrés de déformation (Figure 12). L'angle de courbure s'agrandit jusqu'à cassure facilitant ainsi la libération des individus de grandes tailles.



Déformation sur un hameçon droit



Déformation sur un hameçon circulaire

Figure 12 : Types d'hameçons utilisés par la flottille

Aucun des bateaux n'utilise de bas de ligne en acier. En conséquence, un nombre non négligeable de requins se libère lors de la remontée de la ligne en coupant le fil de nylon. Nos observations montrent que peu de requins matures (d'une taille supérieure à 1,6 m) sont capturés.

5.2 Mortalité lors de la remontée de l'engin

Une première estimation de la mortalité lors de la remontée de l'engin a été établie à partir des informations consignées dans les carnets de pêche remplis à bord par les pêcheurs ou recueillies par les scientifiques qui ont embarqué (Tableau 2). Ce taux de mortalité qui est basé sur l'observation de 2984 raies pastenagues violettes, est négligeable.

Tableau 2 : Bilan du nombre d'individus vivants lors de la remontée de l'engin de pêche

Etat des individus	Nombre d'individus
Mort	5
Vivant	2735
Indéterminé	244
Total général	2984

5.3 Connaissance de l'habitat de la raie pastenague violette

Outre les positions géographiques, certaines marques satellite peuvent également mesurer la profondeur et la température. Toutefois, la réception des informations est limitée par la qualité de la transmission des données. Ainsi, si la marque n'est pas récupérée directement, le pourcentage de données recueilli peut-être dérisoire. Nous avons basé notre étude sur l'utilisation de marques auto-largables commercialisées par la société Desert Star mais compte tenu des problèmes rencontrés avec l'entreprise et le type de produits proposés, nous avons été amenés à utiliser un autre fournisseur proposant d'autres types de marques.

Nous avons considéré que le taux de recapture des raies pélagiques était important car les pêcheurs nous ont signalé qu'ils pêchaient souvent des raies ayant un ou plusieurs des hameçons encore insérés dans la mâchoire, signe d'une capture antérieure. Plusieurs types d'appareils enregistreurs ont été utilisés pour explorer les déplacements horizontaux et verticaux de cette espèce.

Application de marques

Les marques ou capteurs sont généralement attachés à l'une des ailes de la raie (Wearmouth and Sims 2009) ou suturés à la base de la queue (Le Port and others 2008). Dans le cadre de notre étude, une nouvelle méthode de fixation a été expérimentée. Des tests préalables ont été effectués sur des individus morts. Cette méthode consiste à insérer transversalement l'aiguille de fixation d'un disque de Peterson de diamètre 1.5 mm à la base de la queue là où la peau est plus épaisse puis de faire une boucle à chaque extrémité. Ces deux boucles servent ensuite de points de fixation aux marques qui sont équipées de petites agrafes (Figure 13).

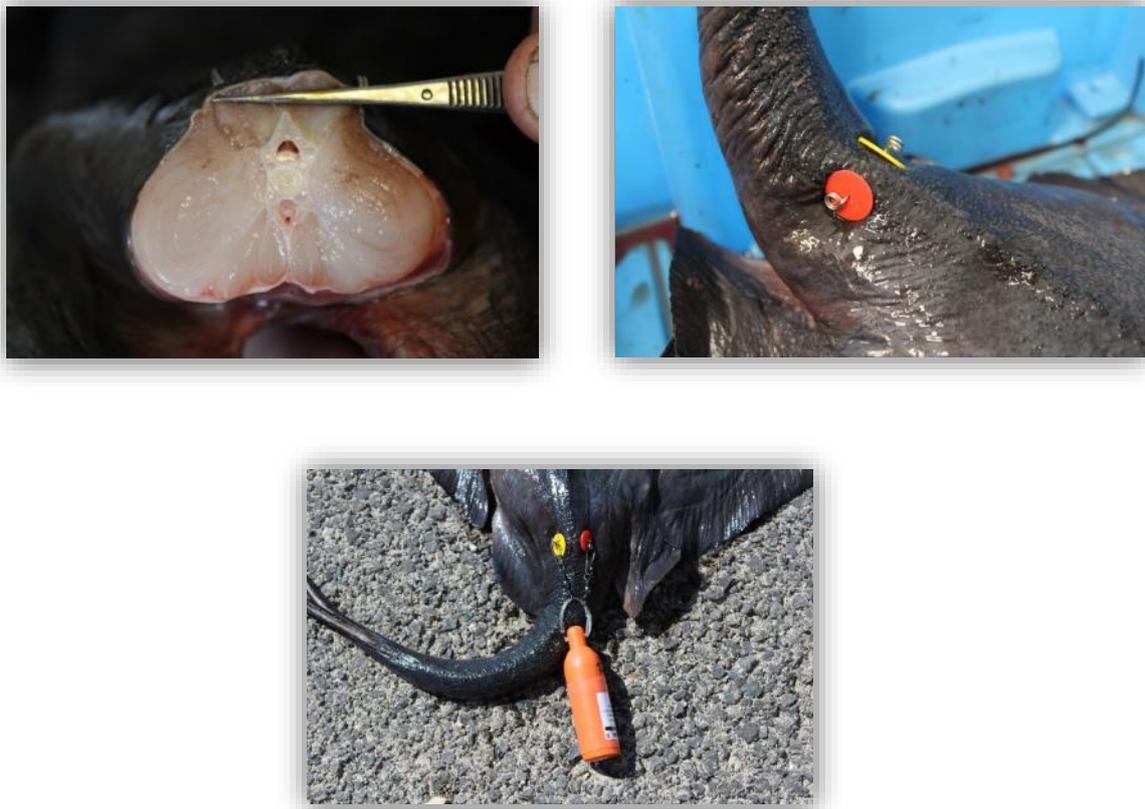


Figure 13: photos présentant la méthode d'ancrage d'une marque type LAT1810STW (Lotek) sur une raie pastenagues violette morte

Type de marques utilisées

SeaTag-3D (Desert star)

Les marques satellitaire SeaTag-3D sont équipées d'un magnétomètre, et peuvent enregistrer l'intensité lumineuse, la profondeur et la température. De type re-largable (pop up), elles sont censées pouvoir se détacher grâce à un système de libération intégré.

Premiers résultats

Quatre marques de ce type ont été posées. Malheureusement, les essais effectués ont révélé que ce type de marque était pas peu fiable: système de libération instable, valeurs enregistrées aberrantes, dysfonctionnements du logiciel de transfert et d'analyse des données, etc...La livraison de ces marques n'a pas été réalisée en temps voulu, certaines ont été livrées 7 mois après et les dernières en août 2016 !

L'entreprise en question a finalement admis certaines « erreurs » et remplacé 6 marques défectueuses (Tableau 3). Ces nouvelles marques n'ont pas encore été posées. Pour pallier à ces difficultés et atteindre les objectifs du projet, d'autres types de marques ont été utilisées.

Tableau 3: Récapitulatif sur les 4 SeaTag-3D (Desert star) placées sur des raies pélagiques en 2015 (numéro de la marque, date du marquage, largeur disque, sexe, positions géographiques lors du marquage lors de la libération/récupération de la marque, distance entre les deux points.

N° de Marque	Date 1	LD (cm)	Sexe	Lat1	long 1	Lat2	long 2	Durée (jours)	Distance (km)	Remarques
151713	2015-08-27	49	F	42.5 N	5.58 E	40.57 N	1.269 E	48	418	Dernière position
151717	2015-08-03	60	F	43.4288 N	4.1776 E	43.416 N	4.55 E	2	30	Capturée à terre par un fileyeur
151719	2015-08-27	53	F	42.5 N	5.58 E	-	-	-	-	Aucune donnée
151720	2015-08-05	46	M	43.3730 N	4.1668 E	-	-	-	-	Marque détachée

Marques archives de type LAT1810STW (Lotek)

Les marques archives de type LAT1810STW (Lotek)(Annexe 2) enregistrent en continue les valeurs de pression et la température. Les marques ont été programmées pour enregistrer ces deux paramètres toutes les 30 secondes, la capacité de la mémoire interne assurant un enregistrement d'une durée d'au moins sept mois. Ces capteurs ont été protégés des chocs par une coque en mousse assurant aussi leur flottabilité. Les 8 marques archives LAT1810STW (Lotek) ont été placées sur des raies pélagiques le 15 juillet 2015 lors d'une opération de pêche commerciale effectuée en juillet 2015 (Tableau 4). Un seul individu a été repêché quelques jours après le marquage mais a été remis l'eau immédiatement, le numéro n'a pas été relevé. Non n'avons pu à ce jour obtenir aucune information à partir de ce type de marques.

Tableau 4: Récapitulatif sur les 8 marques TAG LAT1810STW (Lotek) placées sur des raies pastenagues violettes en 2015 (numéro disque de Petersen, date du marquage, largeur du disque (LD) en centimètres, sexe et positions géographiques lors du marquage.

Petersen disc	Date	Taille (LD en cm)	Sexe	Latitude	Longitude
E694323	2015-07-15	47	F	43.1864 N	4.1073 E
E694324	2015-07-15	43	F	43.1864 N	4.1073 E
E694327	2015-07-15	48	F	43.1864 N	4.1073 E
E694328	2015-07-15	70	F	43.1864 N	4.1073 E
E694326	2015-07-15	45.5	F	43.1864 N	4.1073 E
E694325	2015-07-15	46	F	43.1864 N	4.1073 E
E694330	2015-07-15	40.5	M	43.1864 N	4.1073 E
E694329	2015-07-15	na	F	43.1864 N	4.1073 E

Mark Report PAT (Mrtag)(Wildlife computer)

La marque de type Mark report PAT ; mrPAT (Annexe 3 a) est la plus petite marque archive « re-largable » sur le marché d'un poids de 26 grammes, idéale pour les études de dispersion et de mouvements horizontaux à grande échelle. Elle enregistre la température et la durée d'enregistrement est programmable. Le capteur de température est opérationnel entre -20° C et +50° C avec une résolution de 0,05° C et une précision de +/- 0.1°C. Un système interne permet le détachement de la marque de l'animal à l'issue de la durée programmée. Une fois l'instrument à la surface, la balise émet toutes les données collectées au système satellitaire Argos. 10 marques de ce type ont placées sur des raies pélagiques entre le 15 juillet 2015 et le 27 août 2015 lors d'opérations de pêche commerciales et lors d'affrètements de navires (tableau 5). Elles ont été programmées avec des temps allant de 60 à 250 jours.

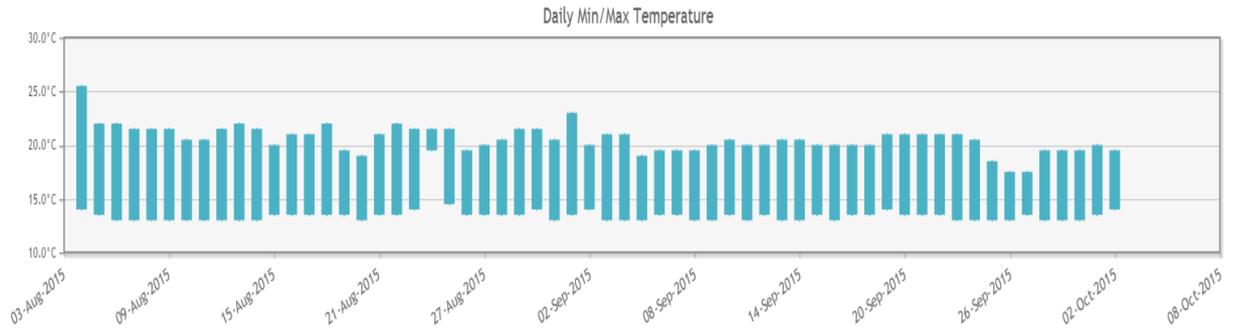
Premiers résultats

Toutes les marques programmées pour 60 jours ont bien fonctionné et les données transmises à la date prévue, indiquant aussi que les individus avaient survécu (Tableau 5). Aucune information n'a été obtenue avec celles d'une durée de vie supérieure. Le constructeur (Wildlife computer) a admis avoir rencontré des problèmes avec les premiers modèles commercialisés. Il est donc dans ce cas impossible de savoir si les animaux que nous avons marqués sont restés en vie. En guise de dédommagement, nous recevrons en mai 2017, 5 mrPAT de seconde génération. Différents composants (antenne, forme générale de la marque, système de libération) ont été modifiés (Annexe 3 b).

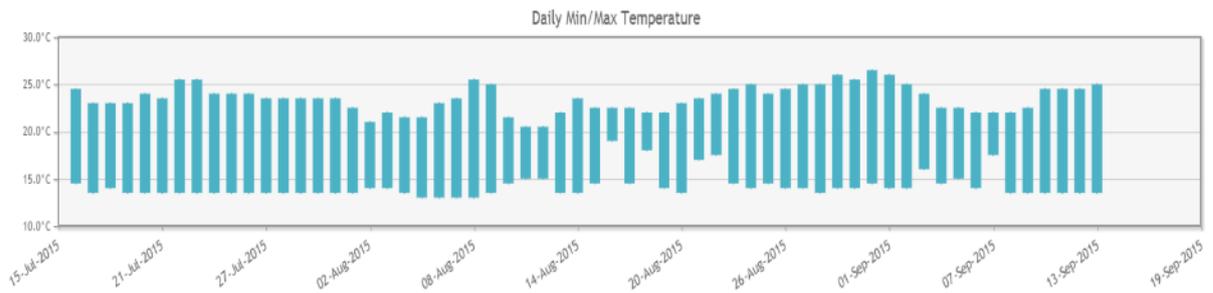
Tableau 5 : Récapitulatif sur les 10 marques Mark Report PAT (MrPAT ; Wildlife computer) placées sur des raies pélagiques en 2015 (numéro de la marque, date du marquage, taille de l'individu, sexe, positions géographiques lors du marquage lors de la libération de la marque, durée, distance entre les deux points.

N° de Marque	Date	LD (cm)	Sexe	Lat1	Long1	Date2	Lat2	Long 2	Durée (jours)	Distance (km)	Hameçon
149829	2015-08-03	52	F	43.428 N	4.1776 E	2015-10-02	42.986 N	5.047 E	60	94	Retiré
149834	2015-07-15	47	F	43.186 N	4.1073 E	2015-09-13	40.851 N	2.194 E	60	303	Retiré
149835	2015-07-21	50	F	43.371 N	4.2736 E	2015-09-19	42.553 N	4.686 E	60	97	Retiré
149837	2015-08-05	47	F	43.373 N	4.1668 E	2015-10-04	41.447 N	3.737 E	60	217	avalé
149836	2015-08-05	51	F	43.373 N	4.1668 E	-	-	-	150	-	Retiré
149833	2015-08-27	43	M	42.5 N	5.580 E	-	-	-	150	-	Retiré
149832	2015-08-03	48	F	43.428 N	4.1776 E	-	-	-	220	-	Non retiré
149828	2015-08-27	55	F	42.5 N	5.580 E	-	-	-	220	-	Retiré
149830	2015-08-03	49	F	43.428N	4.1776 E	-	-	-	250	-	Retiré
149831	2015-08-27	39	M	42.5 N	5.58 E	-	-	-	250	-	Retiré

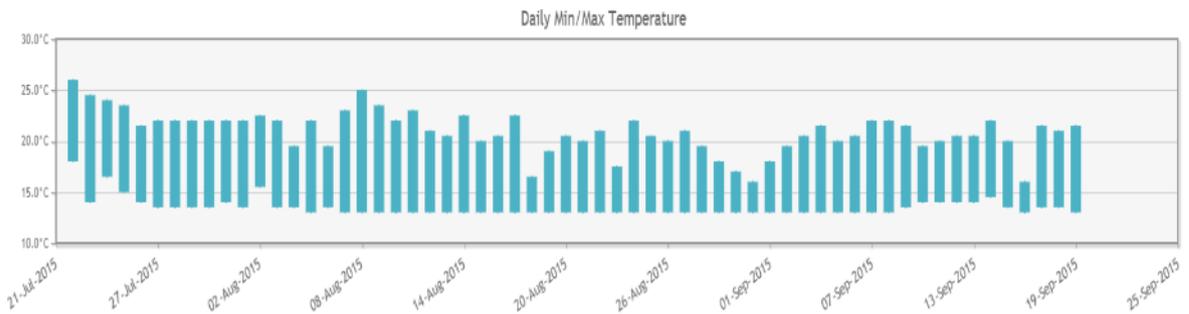
Les valeurs de températures minimales et maximales enregistrées quotidiennement sur toute la période d'enregistrement pour chacune des marques sont représentées figure 14. Les analyses préliminaires des données des marques archives apportent des éléments nouveaux sur le comportement des raies pastenagues violettes. Les individus évoluent dans toute la colonne d'eau et peuvent supporter de ce fait des écarts thermiques de 3 à 12°C sur une période de 24 heures. La température minimum enregistrée pour tous les individus est de 13° C, ce qui signifie que les raies pastenagues violettes traversent aisément la thermocline et peuvent évoluer dans des eaux froides où l'intensité lumineuse est très faible voire nulle. La carte, figure 14, montre les déplacements horizontaux des individus.



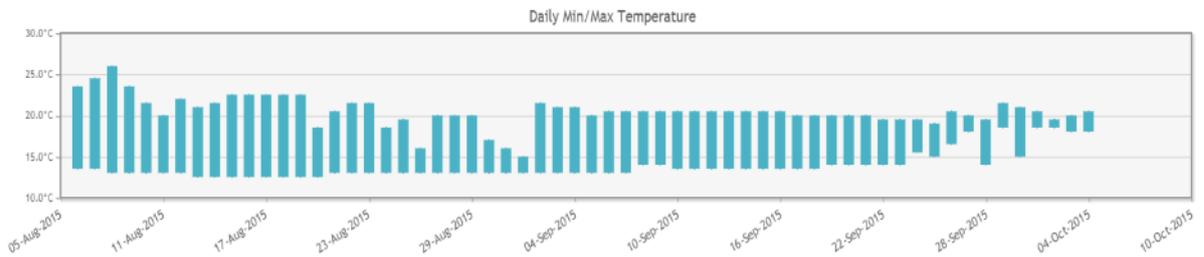
#149829



#149834



#149835



#149837

Figure 14: Températures minimum et maximum journalières enregistrées pendant 60 jours par 4 individus marqués avec des mrPAT (wildlife computer)

Survival PAT (sPAT) wildlife computer

La marque de type survival PAT; sPAT (Annexe 4) est conçue spécifiquement pour fournir des données comportementales à partir desquelles la survie ou la mort de l'individu peut être déduite. La durée d'enregistrement a été programmée à 50 jours. Les sPATs transmettent les valeurs maximales et minimales journalières de la profondeur et de la température. Elle est équipée d'un système « guillotine » qui permet le détachement de la marque après la période d'enregistrement. Trois cas de figure sont identifiables : (1) la marque commence à transmettre avant la date programmée indiquant que la marque s'est détachée prématurément de l'individu, (2) la marque a dépassé la profondeur de 1700 mètres ou est resté à une profondeur constante pendant plusieurs heures ; dans les deux cas, elle est libérée automatiquement, indiquant que l'animal est mort.

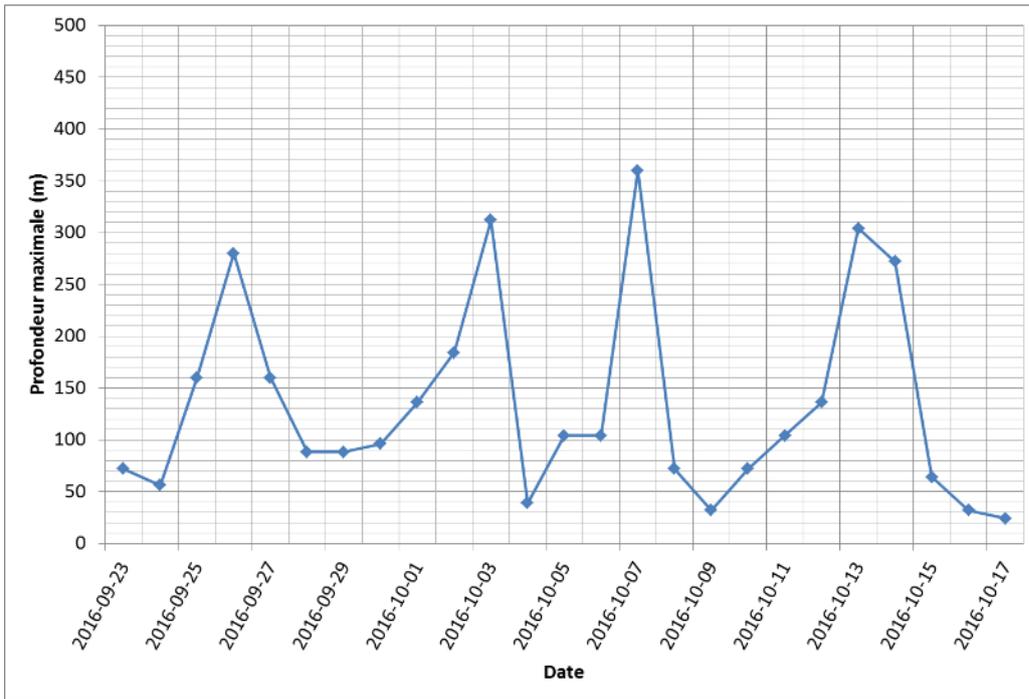
Premiers résultats : Mouvements verticaux

Les deux graphes représentant les températures maximales journalières atteintes traduisent aussi l'amplitude des mouvements horizontaux journaliers car les deux individus sont venus en surface tous les jours. Les profondeurs maximales atteintes sont respectivement de 360 et 480 m pour les individus 14P0099 et 13P0381 (Figure 15). Ces premiers résultats montrent que la profondeur maximale atteinte est supérieure à celle signalée (238 m) dans la littérature pour cette espèce (Bester and others 2007). L'individu 14P0099 n'était plus sur le plateau continental quelques jours après le marquage, les profondeurs maximales atteintes étant supérieures à 150 m.

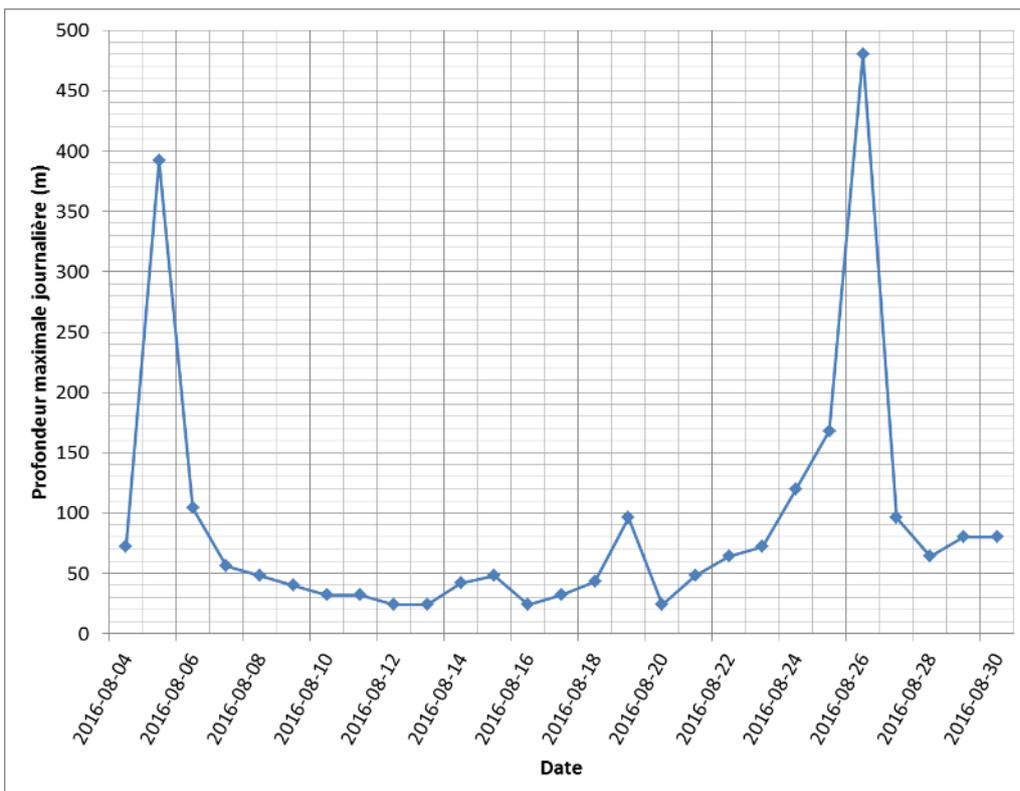
Les deux individus sont morts après 25 (n°14P0099) et 27 jours (n°13P0381). La raie 14P0099 d'une taille de disque de 55 cm a parcouru une distance de 245 km en direction du sud, soit une moyenne linéaire théorique de près de 10 km par jour. La seconde est restée proche du lieu de marquage (Tableau 6).

Tableau 6: Récapitulatif sur les 2 marques sPATs (Wildlife computer) placées sur des raies pélagiques en 2016 (numéro de la marque, durée de la programmation, Date du marquage, sexe, positions géographiques lors du marquage (position moyenne), Sexe, positions géographiques lors de la libération de la marque, distance entre les deux points.

N° de Marque	Date 1	LD (cm)	Sexe	Lat1	long 1	Date 2	Lat 2	long 2	Durée (jours)	Distance (km)	Mortalité
14P0099	2016-09-23	55	F	43.316 N	4.05 E	2016-10-17	41.486 N	2.394 E	25	245	oui
13P0381	2016-08-04	45	F	42.833 N	6.066 E	2016-08-04	43.202 N	5.318 E	27	73	oui



A : sPAT n°14P0099 ; durée d'enregistrement 25 jours



B sPAT n°13P0381 ; durée d'enregistrement 27 jours

Figure 15: Figure : Profondeurs maximales journalières enregistrées par les deux raies pastenagues équipées d'une marque de type Spat

Premiers résultats : Mouvements horizontaux

La carte, figure 16, montre les distances théoriques parcourues. Les raies se sont déplacées en dehors du plateau continental. Deux d'entre elles ont migré vers le sud sud-ouest. Les distances entre les points de capture et de libération varient entre 94 et 300 km en 60 jours.

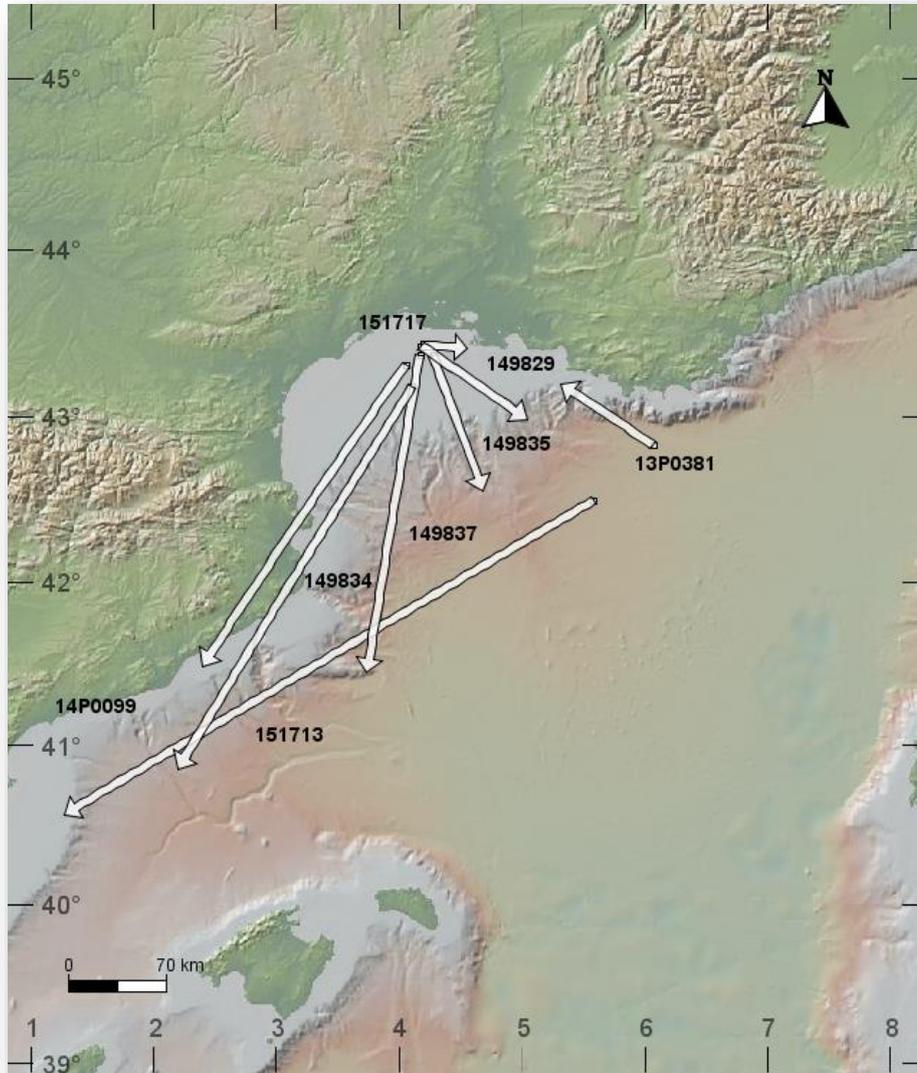


Figure 16 : Trajets et distances théoriques parcourues par les raies pastenagues violettes marquées avec des marques de type mrPAT et Spat (Wildlife computer). marques sPATs : 14P009 et 13P0381 ; marques SeaTag3D : 151713, 151717 ; marques MrPAT : 149829, 149834, 149835, 149837

5.3 Connaissance de la population

Mise au point de marqueurs génétiques

Mise au point de protocoles d'échantillonnage et de préparation d'ADN adaptés

Au total, une centaine d'échantillons de raie pastenague violette ont pu être collectées en Méditerranée et en Afrique du Sud puis conditionnés pour des études de génétique des populations en suivant un protocole simple rédigé pour être diffusé dans le réseau des pêcheurs et potentiels collaborateurs (Annexe 5). L'ADN de ces échantillons a été extrait en utilisant un protocole CTAB (Doyle and Doyle, 1988, voir Annexe 5), qui a permis d'obtenir de l'ADN génomique de bonne qualité à haut poids moléculaire, donc compatible à la fois pour les approches de génétiques classiques et pour celles de scan génomique (Figure 17).

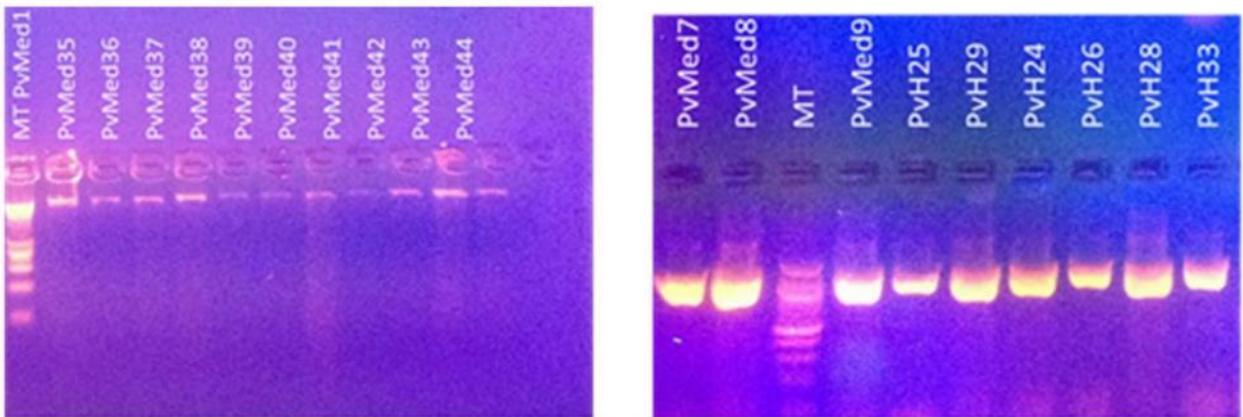


Figure 17 : Gel de migration sur agarose (a) des produits d'extraction de raie pastenague *Pteroplatytrygon violacea* (b) des produits d'extraction d'amplification du gène permettant de vérifier moléculairement l'appartenance taxonomique/ la reconnaissance d'espèce des individus échantillonnés, la Cytochrome b.

Ceci indique que le protocole qui consiste à préserver un morceau de muscle dans au moins 5x son volume d'alcool et l'extraire au CTAB peut être retenu pour des analyses ultérieures. Une partie des échantillons des différentes provenances (Golfe du Lion, Sicile, Tunis et Océan Indien) a été analysée en utilisant la Cytochrome b (Figure 17), afin de vérifier le statut des échantillons (ie la bonne identification de l'espèce *Pteroplatytrygon violacea* par notre réseau de partenaires échantillonneurs) ainsi que la qualité des extractions d'ADN.

Analyses préliminaires de scan génomique pour la mise au point de marqueurs

Un ensemble de 33 échantillons présentant l'ADN de la meilleure qualité ont été sélectionnés parmi les échantillons de Méditerranée ouest et de l'Océan Indien, incluant un groupe externe (*Raja montagui*). Des bibliothèques de scan génomique par RAD (ADN associé à des sites de restrictions enzymatiques) ont été construites et le séquençage massif a permis l'obtention de plusieurs millions de séquences (Tableau 7).

Ce type de données permet habituellement une étude très fine de la diversité et de la différenciation génétique des populations par le biais de l'analyse des milliers de locus séquencés. Or, au cours des projets SELPAL et REPAST, des difficultés inattendues sont apparues sur les poissons cartilagineux, probablement liées à la grande taille de leur génome.

En effet, malgré le nombre important de séquences obtenues par échantillon individuel, attestant de la bonne qualité des échantillons et des extraits d'ADN ainsi que du bon fonctionnement de la méthode, une grande partie des séquences semble correspondre à des portions répétées du génome, comprenant de nombreux fragments de gènes homologues mais présents dans

différentes régions du génome (dits « paralogues »). Ce résultat est très probablement dû à la longueur du génome de l'ensemble des poissons cartilagineux (raies et requins) étudiés à ce jour. Pour cette propriété et présentant des tailles parfois largement (jusqu'à 50x) supérieures à celles de la plupart des autres familles de poissons qui présentent en général une faible variation de la taille des génomes (Hardie and Hebert 2004). Dans ce cas, il s'avère la plupart du temps impossible de reconnaître les allèles issus d'un même locus (une seule position sur le génome) de ceux appartenant à des locus différents mais fortement homologues. Tous les calculs et modèles prévus pour des locus uniques bien identifiés sont donc faussés. Or pour estimer la connectivité entre populations et reconstruire la démographie récente des espèces étudiées le cas échéant, il faut disposer d'estimations fiables des fréquences des allèles différents sur chaque locus pris isolément. Les données doivent donc provenir de locus uniques bien discriminés entre eux et dont les allèles ne peuvent pas être confondus du fait d'une grande homologie.

Les centaines de milliers de séquences obtenues par ce type d'analyses permettent habituellement des scans à haute densité du génome basés sur de nombreux locus (plusieurs milliers à plusieurs dizaines de milliers), bien discriminés et respectant les conditions mentionnées ci-dessus. Or dans le cas des sélaciens (plusieurs espèces de requins et de raies analysés au laboratoire), les résultats montrent une forte prévalence de locus paralogues qui monopolisent la puissance de séquençage, laissant place à la mise au point de quelques centaines de marqueurs dans le meilleur des cas.

Tableau 7: Résumé des résultats obtenus par scan génomique en nombre de séquences par échantillon et par zone

Echantillon	Provenance	Nombre de séquences
Pv_GDL_04	Golfe du Lion	8567386
Pv_GDL_05	Golfe du Lion	10192574
Pv_GDL_06	Golfe du Lion	9219022
Pv_GDL_07	Golfe du Lion	8154320
Pv_GDL_08	Golfe du Lion	7667077
Pv_GDL_09	Golfe du Lion	5822231
Pv_GDL_10	Golfe du Lion	6681010
Pv_GDL_11	Golfe du Lion	5210080
Pv_GDL_12	Golfe du Lion	5240275
Pv_med_21	Golfe du Lion	4569346
Pv_med_22	Golfe du Lion	734113
Pv_med_23	Golfe du Lion	4899804
Pv_med_24	Golfe du Lion	4920023
Pv_med_25	Golfe du Lion	5253072
Pv_med_26	Golfe du Lion	5532763
Pv_med_27	Golfe du Lion	4801275
Pv_med_28	Golfe du Lion	4084586
Pv_med_29	Golfe du Lion	3833132
Pv_med_30	Golfe du Lion	4456050
Pv_MED_31	Sicile	4251654
Pv_MED_34	Sicile	3948355
Pv_OID_15	Océan Indien	6806147
Pv_OID_16	Océan Indien	9328209
Pv_OID_17	Océan Indien	7846832
Pv_OID_18	Océan Indien	7447454
Pv_OID_19	Océan Indien	5137223
Pv_OID_20	Océan Indien	4365526
Pv_OID_21	Océan Indien	29644038
Pv_OID_23	Océan Indien	3626160
Pv_OID_24	Océan Indien	4565942
Pv_OID_25	Océan Indien	3702682
Pv_OID_26	Océan Indien	2812081
Pv_OID_28	Océan Indien	3015109
Rm_01	Outgroup	1769728
Rm_01b	Outgroup	1487726

5.4 Expérimentations complémentaires

Au cours du projet des actions complémentaires et additionnelles ont été proposées. Elles ont été validées lors des différents comités de pilotage excepté les études sur la reproduction et les contenus stomacaux. Nous avons profité de l'opportunité de disposer d'échantillons pour améliorer les connaissances sur la biologie de cette espèce. Aucun budget supplémentaire n'a été demandé pour ces deux dernières études.

Amélioration des connaissances sur la biologie de l'espèce

Des échantillonnages biologiques des raies pastenagues ramenées au port par certains pêcheurs ont été effectués au laboratoire. Chaque individu a été mesuré (taille du disque) et le poids total enregistré. Les gonades et l'estomac ont été prélevés et pesés, le stade de maturation sexuelle identifié. La combinaison des informations sur la composition en espèces ingérées, le stade de maturation sexuel et les données sur les mouvements des individus dans la colonne d'eau permettent une meilleure compréhension des interactions de la raie pélagique avec ses proies et d'expliquer en partie les mouvements horizontaux observés.

Sex-ratio

Compte tenu du nombre élevé d'individus non sexés dans les carnets de pêche SELPAL (60%), ces informations n'ont pas été utilisées pour établir une tendance des sex-ratio au cours du temps (Tableau 8).

Tableau 8 : Bilan des échantillonnages biologiques

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Total général
Femelle		22	31	323	86	43	14	6		1	1	527
2014												
2015		22	31	323	86	43	14	6				525
2016										1	1	2
Mâle		35	45	368	252	46	5	7	6	5	2	771
2014												
2015		35	45	368	252	46	5	7	6	2		766
2016										3	2	5
Indéterminé	15	48	14	380	1070	337	86	7	2			1959
2014												
2015	15	48	14	380	1070	337	86	7	2			1959
Total général	15	105	90	1071	1408	426	105	20	8	6	3	3257

Le sex-ratio mensuel a été estimé à partir des données enregistrées par le programme Obsmer car les informations sont complètes pour chacune des opérations. 455 observations effectuées ont été effectuées sur 3 mois (août, septembre et octobre) entre 2012 et 2015. Sur ces trois mois consécutifs, les sex-ratios (mâles/femelles) étaient respectivement de 0,3, 0,2 et 0,07. Les femelles sont prédominantes durant cette période.

Stade de maturation

Les stades de maturation des individus des deux sexes ont été déterminés en fonction de l'échelle de référence présentée en annexe (Annexe 6). Des mâles spermants ont été observés en septembre et des femelles en cours de maturation sexuelle (stade 3b : gestation) mais aucune femelle en fin de gestation (avec embryons) n'a été observée.

Contenus stomacaux

L'analyse du contenu de l'estomac a traditionnellement été la manière d'étudier le régime d'un organisme. Le contenu de l'estomac fournit une image "instantanée" de ce qu'un animal a récemment ingéré. Entre le mois de juin 2014 et le mois d'octobre 2015, 94 estomacs ont été analysés. Parmi ceux-ci, 29 (31%) estomacs étaient vides et 65 présentaient un contenu. 9 espèces ont été identifiées. Pour les autres, l'identification n'a pas été possible. Les taux d'occurrence obtenus permettent d'approcher plus précisément le régime alimentaire de la raie pastenague violette, qui se compose principalement de poissons (pélagiques et benthiques) mais elle consomme aussi des crustacés et des mollusques (Tableau 9). Les individus échantillonnés se sont nourris à la fois de proies pélagiques et benthiques, la raie pastenague violette utilise donc les deux types d'habitats. Ceci est confirmé par les informations issues des marques qui montrent qu'elle peut évoluer jusqu'à 480 m de profondeur, avec des incursions quotidiennes dans les eaux superficielles et à la surface.

9 : Liste des espèces identifiées dans les estomacs des raies échantillonnées, occurrence pour chaque classe, genre, espèce, information sur leur habitat.

	Occurrence N	Profondeur	Biologie	Répartition
PHYLUM CHORDATA				
SUBPHYLUM VERTEBRATA				
CLASS OSTEICHTHYES				
INFRACLASS TELEOSTENS	25			
ORDER ANGUILLIFORMES	2			
<i>Genre espèce Conger conger</i>	16	0 à 100m	benthique	fonds rocheux et sableux du plateau continental
ORDER CLUPEIFORMES	7			
<i>Genre espèce Sardina pilchardus</i>	45	jusqu'à 180m	pélagique /banc	côtier
<i>Genre espèce Engraulis encrasicolus</i>	17	jusqu'à 280m	pélagique /banc	côtier
<i>Genre espèce Sprattus sprattus</i>	25		pélagique /banc	côtier
ORDER OSMEIFORMES				
Family Argentinidae	1	100 à 400m	démersal /grégaire	plateau continental jusque bord du talus
ORDER GADIFORMES				plateau continental jusqu'au bord du talus
<i>Genre espèce Merluccius merluccius</i>	5	30 à 400m	démersal à bathypélagique	
<i>Trisopterus minutus</i>	1	20 à 190m	démersal	fonds vaseux à sableux
ORDER PERCIFORMES				
SUBORDER GOBIOIDEI				
<i>Genre espèce Gobius niger</i>	1	jusqu'à 80m	démersal à benthique	eaux côtières, fonds sablo-vaseux
<i>Genre espèce Deltentosteus quadrimaculatus</i>	1	jusqu'à 150m	démersal à benthique	fond de sable grossier à vaseux
<i>Genre espèce Lesueurigobius freisii</i>	1		démersal à benthique	
SUBORDER PERCOIDEI				
<i>Genre Trachurus sp</i>	12	surface à 600m	pélagique et démersal / banc	fonds sableux, sablo-vaseux, vaseux
<i>Genre espèce Cepola macrophthalmia</i>	7	15 à 100m et jusqu'à 400m		fonds sableux, sablo-vaseux, ou de gravier
SUBORDER SCOMBROIDEI				
Family Scombridae	6	surface à 250/300m	Epipélagique ou méso démersal / banc	
PHYLUM MOLLUSCA				
CLASS CEPHALOPODA	6			
ORDER OCTOPODA				
Family Octopodidae				
<i>Genre Eledone sp</i>	3	Entre 15 et 500m	benthique / grégaire	fonds sableux et vaseux
ORDER TEUTHOIDA				
Family Ommastrephidae	7	surface et jusqu'à 600/800m	pélagique, semi-démersal à démersal	près du fond le jour, dans la colonne d'eau la nuit
PHYLUM ARTHROPODA				
SUBPHYLUM CRUSTACEA	8			
SUPERCLASS MULTICRUSTACEA				
CLASS MALACOSTRACA				
SUBCLASS HOPLOCARIDA				
ORDER STOMATOPODA				
Family Squillidae	1	zone sub-littorale à entre 50m et 200m	démersal	fonds vaseux
SUBCLASS EUMALACOSTRACA				
ORDER ISOPODA	1			

Impact des hameçons

Les taux de survie des sélaciens capturés à la palangre et relâchés dans le milieu naturel dépendent des procédures de manipulation et de remise à l'eau des individus (Campana and others 2009; Carruthers and others 2009; Domingo and others 2005; Forselledo and others 2008; Gilman and others 2014; Sepulveda and others 2015). Des études ont montré qu'en fonction du type d'hameçon et de sa taille, le taux de rétention et le taux de survie à la remontée de la ligne et après libération peuvent varier suivant les espèces (Gilman and others 2008; Piovano and others 2010).

Durant la première phase de ce programme, des observations ont été effectuées à bord de palangriers lors d'opérations de pêche commerciales afin d'évaluer la manière dont les prises accessoires étaient manipulées par les équipages et de documenter le type de blessures éventuelles ainsi que leur gravité.

Parallèlement, un questionnaire avait été envoyé à tous les patrons pour savoir comment ils géraient à bord la capture des prises d'espèces non désirées. Au sein de la flottille, il semble qu'il y ait plusieurs options dans le cas d'une capture de raie pastenague. Certains pêcheurs souhaitent absolument récupérer l'hameçon alors que d'autres préfèrent s'en débarrasser le plus vite possible afin de ne pas ralentir la phase de récupération de l'engin de pêche. Dans le premier cas, les pêcheurs ont développé leurs propres pratiques pour libérer les raies pastenagues. Pour garantir la survie après leur remise à l'eau, il convient d'adopter des procédures adaptées.

Les observations régulières devaient permettre de voir (1) si l'hameçon restait en place et combien de temps, (2) si les animaux pouvaient encore s'alimenter, (3) si une mortalité était observée. Des observations faites à bord au cours d'opérations de pêche commerciales ont permis d'identifier cinq types de captures des raies avec les hameçons. Ainsi, les raies peuvent être accrochées de façon superficielle juste à la commissure de la bouche (Figure 18 A) ou par une partie du corps (en général par l'aile). L'hameçon peut être partiellement ou complètement ingéré (Figures 18 B et C), et parfois inséré à l'intérieur de l'œsophage (Figure 18 D).



A-hameçon inséré dans la chair à la commissure de la mâchoire



B- Hameçon partiellement ingéré avec la pointe ressortant à l'extérieur



C-Hameçon ingéré partiellement avec l'œillet de l'hameçon encore visible



D-Hameçon totalement ingéré inséré dans l'oesophage

Figure 18 : Types de capture de raies par l'hameçon

Les hameçons circulaires se logent en général au coin de la bouche de l'animal alors que les hameçons droits sont plus souvent ingérés. Les hameçons forgés comme les "hameçons à thon japonais" sont très épais, arrondis avec un large diamant. Ils causent beaucoup de dégâts, sont plus difficiles à extraire et sont d'un coût plus important.

Rétention des hameçons

Les actions présentées ci-dessous ont permis de voir ce qu'il advenait des individus libérés avec les hameçons et de tester des outils pratiques pour libérer ces animaux dans de bonnes conditions et en toute sécurité pour l'équipage.

La première expérimentation menée avait pour objectif d'observer en captivité, sur une période de 4 mois, des raies pastenagues capturées dans des conditions normales de pêche. Les hameçons ont volontairement été laissés en place dans la mâchoire, le fil étant coupé au niveau de l'œillet de l'hameçon excepté pour un individu pour lequel un bout de fil de 10 cm de long a été laissé intentionnellement.

Sur les 10 individus conservés lors d'opérations normales de pêche, 6 avaient été capturés sur des hameçons droits et 4 sur des hameçons circulaires. A bord, chaque raie a été isolée dans un bac, les arpillons étant rapidement sectionnés afin d'éviter que les animaux ne se blessent, le renouvellement total du volume d'eau était effectué toutes les 30 minutes (Figure 19). Arrivées à terre, elles ont été transférées dans un bassin de 10 m³ au Seaquarium du Grau du Roi, puis transféré par camion quelques jours plus tard au Marineland d'Antibes dans un bassin de 25 m³. Les individus ont été nourris de façon quotidienne *ad libitum*. Chaque individu a été identifié et contrôlé toutes les semaines, une photographie de la face ventrale a été enregistrée afin de suivre l'évolution des blessures.



Figure 19 : Raies pastenagues isolée dans un bac à bord du palangrier Dochris

Les hameçons droits ont tous été retrouvés au fond du bassin au bout d'une semaine, la perte des hameçons circulaires étant plus longue (entre 14 et 21 jours). Le dernier hameçon circulaire est tombé le 26 janvier 2017 soit plus de 6 mois après la capture (Figure 20).

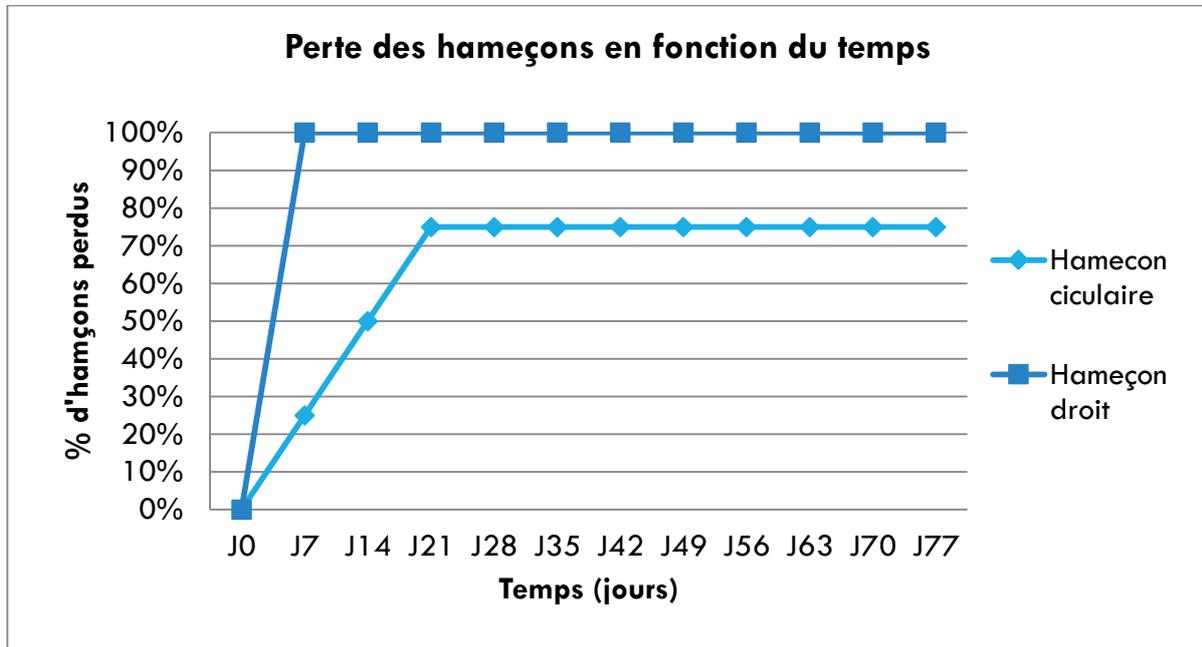


Figure 20 : Perte d'hameçons circulaires et droits au cours du temps

Sur la photo A, on peut observer que l'hameçon circulaire a été ingéré, sa pointe affleure à la surface et a occasionné une plaie, l'œillet de l'hameçon est invisible. 10 jours plus tard, l'hameçon a pivoté autour de son axe central, l'œillet de l'hameçon est à l'extérieur et le fil a provoqué une large entaille en dessous de la bouche (Figure 21, Photos A, B). Les traces blessures causées par l'hameçon et le fil cicatrisent avec le temps. Un mois plus tard, la cicatrisation est complète (Figure 21 Photos C, D).



A-06/10/2016



B- 20/10/2016



C- 27/10/2016



D- 03/11/2016

Figure 21 : Evolution au cours du temps des blessures occasionnées par l'hameçon et le fil de pêche (face ventrale)

Tests de différents dégorgeoirs

La sécurité est une priorité pour les capitaines de palangriers. Ils attendaient des outils proposés qu'ils garantissent une libération sans danger des raies et facilitent la récupération des hameçons sans dommages pour l'animal. La seconde action a consisté à fournir des dégorgeoirs et sécateurs à différents pêcheurs pour qu'ils puissent les tester. Plusieurs types d'outils ont été identifiés (Tableaux 10 et 11). Le dégorgeoir pistolet en inox déjà utilisé par quelques pêcheurs semble remporter le plus grand succès. Les tests demeurent incomplets car les produits n'ont pas circulé au sein de la flottille.

Tableau 10 : Tests de dégorgeurs

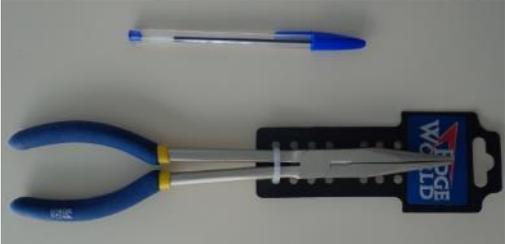
Matériel	Remarques
Dégorgeurs Pistolet Dégorgeur « rapala »	Testé par au moins par 10 patrons, jugé efficace mais trop fragile, torsion de la poignée après un mois d'utilisation, corrosion rapide.
	
Dégorgeur pistolet en inox	Jugé efficace, nécessite un graissage pour garantir son bon fonctionnement, durée de vie limitée à deux saisons
	
Dégorgeur à manche	Produit largement utilisé à bord des palangrier américains, testé sur un seul navire, efficacité jugée moyenne, devrait être mis à disposition d'autres patrons
	
Dégorgeur tubulaire à manche	Adapté aux hameçons à palette, testé sur un seul navire, efficacité jugée moyenne devrait être mis à disposition d'autres patrons
	
Pince bec long	Produit demandé par un patron qui utilise des pinces plates de façon systématique pour libérer les raies pastenague. Prise en main difficile, jugée moins efficace
	

Tableau 11 : tests de sécateurs

Matériel	Remarques
Sécateurs Sécateur à long manche	Produit utilisé à bord des palangrier américains, nécessite un entretien régulier, testé sur un seul navire, Jugé trop encombrant, devrait être mis à disposition d'autres patrons
	
Sécateur à manche	Produit largement utilisé à bord des palangrier espagnols pour libérer à distance les tortues, pourrait permettre une libération des raies à distance ; testé sur un seul navire, aucun retour sur son utilisation, devrait être mis à disposition d'autres patrons
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Création d'une application smart phone «Carnet de pêche »

Compte tenu d'une participation limitée des pêcheurs à cette action et du grand nombre d'informations manquantes dans les carnets de pêche mais également dans la perspective de fournir en retour des informations pertinentes aux utilisateurs, la conception d'une application pour téléphone portable a été proposée par les scientifiques. Le but de cette action était d'une part, d'alléger la tâche du pêcheur, les conditions en mer rendant parfois difficile le report des informations sur le carnet de pêche, d'autre part de s'affranchir de la phase de saisie de l'ensemble des données effectuées à terre par les scientifiques.

L'application « ECHOSEA » est basée sur l'acquisition de données au travers d'un dispositif de sciences participatives. Elle permet effectivement de créer une communauté de pêcheurs « observateurs ». L'application dédiée a été conçue pour enregistrer directement en mer à l'aide de menus successifs (Annexe 7), toutes les informations qui figurant auparavant sur les carnets de pêche :

- Paramètres de l'opération de pêche,
- Données sur les prises accessoires (espèce, nombre par sexe, ..),
- Mais aussi toutes les observations d'individus de différents taxa en dehors de l'opération de pêche.

Néanmoins, une phase de validation des données est nécessaire. L'application est conçue pour enregistrer et géo-référencer, directement en mer, les données saisies en utilisant le GPS du téléphone (donc fonctionnel même sans réseau GSM).

Toutes les informations sont envoyées sur un serveur sécurisé. Elles sont anonymes. Les données étant ensuite agrégées, il est possible de créer et de diffuser des « cartes de risques » par espèce (des différents taxa) permettant aux pêcheurs d'identifier les zones où les espèces indésirables sont les plus nombreuses et ainsi d'éviter les interactions. La réalisation des cartes est semi-automatique, elles se réalisent (dans la version actuelle) manuellement par un opérateur administrateur du site, au travers du back-office. Ce choix a été fait afin de pouvoir s'assurer de la pertinence des observations enregistrées par les pêcheurs, et extraire éventuellement les erreurs de saisies. Pour ce faire, les observations enregistrées par les pêcheurs sont sélectionnées et regroupées par période. Une fois les observations sélectionnées et validées, les cartes sont alors réalisées et disponibles sur l'application.

Cette fonctionnalité a ses limites, les cartes produites ne seront pertinentes seulement si le nombre d'utilisateurs est conséquent, soit au moins 60% des bateaux de la flottille.

L'application développée par un prestataire n'a été mise à notre disposition que très tard dans la saison 2016, limitant de ce fait la période de tests. Au cours de cette phase de test :

- 8 pêcheurs ont testés l'application,
- 68 observations enregistrées,
- 3 cartes ont été produites (raies, requins et oiseaux).

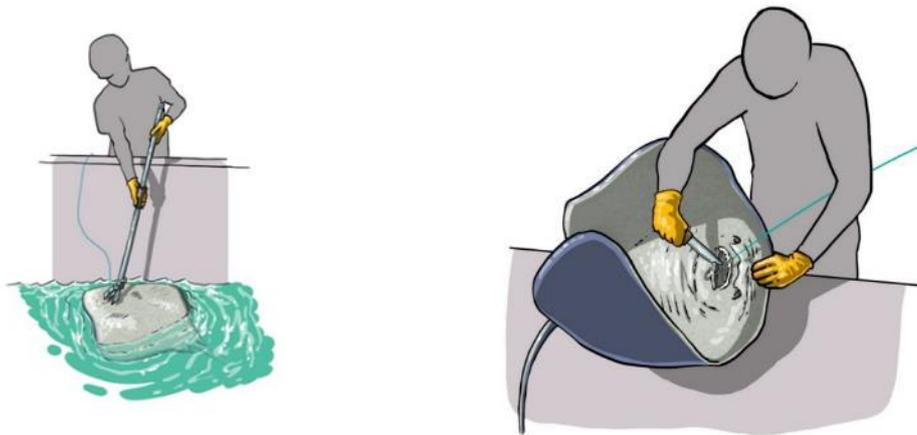
La saison 2017 sera donc déterminante. Un important travail de communication devra être fait auprès des professionnels, de façon à présenter le produit et recueillir les premières impressions quant à son utilisation sur la durée, de façon à l'améliorer. Une dizaine de patrons ont pour l'instant accepté de l'utiliser.

Une nouvelle version de l'application est en cours de réalisation dans le cadre d'un projet financé par la Fondation Carasso. Cette nouvelle version intégrera une adaptation pour Android, la réalisation automatique des cartes avec des pas de temps qui pourront être défini et l'ajout de données environnementales (températures de surface, vent, etc.) complémentaires afin d'apporter une valeur ajoutée aux utilisateurs de l'application.

Guide de bonnes pratiques

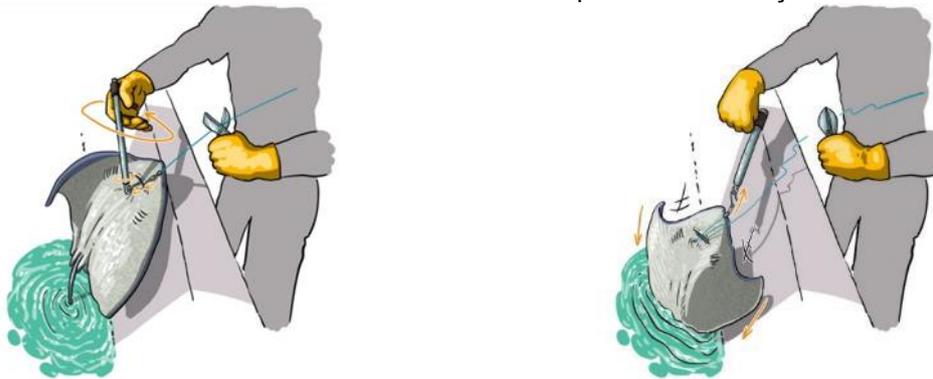
Afin de réduire la mortalité des raies après leur libération, un guide de bonnes pratiques a été conçu. Il s'adresse aux patrons de pêche et aux équipages des palangriers, mais aussi aux jeunes des écoles d'apprentissage maritimes destinés aux métiers de la pêche. Il a été élaboré suite aux observations faites par des scientifiques lors d'opérations de pêche et à des discussions avec les équipages. Ce document est un recueil d'informations sur divers thèmes pouvant retenir l'attention de pêcheurs faisant preuve d'un esprit responsable : les lignes directrices sur la manipulation et la remise à l'eau des requins, des raies, des poissons non commercialisés, des oiseaux de mer et des tortues marines capturés accidentellement ; la collecte de données de pêche et l'utilisation de ces informations par les organisations régionales de pêches (ORGP) ; le problème de la gestion des déchets et de leurs nuisances sur les espèces "sensibles" et l'environnement. Ce document ainsi qu'une plaquette synthétisant les informations ont été édités. Les versions électroniques sont disponibles sur le site dédié du projet SELPAL (Annexe 8).

Dans le cas de captures de raies pastenague violette, il est préconisé d'éviter de les monter à bord et de les libérer le plus rapidement possible, dans de bonnes conditions c'est-à-dire soit en retirant l'hameçon sans blesser l'individu, soit en coupant le fil au ras de l'œillet de l'hameçon (Figure 22).



Coupez l'hameçon ou le fil au plus court près de l'œillet

Ne pas inciser la chair, Ne pas couper la mâchoire pour retirer l'hameçon



Attrapez le diamant de l'hameçon à l'aide du dégorgeoir. Coupez le fil tout en faisant pivoter le dégorgeoir pour extraire l'hameçon qui retombera par gravité

Figure 22 : Instructions pour relâcher les raies pastenagues violettes dans de bonnes conditions

6. Discussion/conclusions

Les actions mises en place au cours de ce programme ont permis, malgré les difficultés rencontrées, d'aller au-delà objectifs fixés. Ainsi, des « outils » pouvant minimiser les impacts potentiels de cette pêcherie sur la raie pastenague violette ont été identifiés et partiellement mis en place. Les premiers résultats sont discutés.

6.1. Connaissance de la pêcherie, de l'engin de pêche et des captures

Le nombre d'informations sur les opérations de pêche reste encore limité. Compte tenu du fait de l'existence au sein de la flottille de différents segments, il faudrait avoir plus de données pour pouvoir caractériser au mieux l'activité de chacun d'eux. L'accès direct aux bordereaux de déclaration journalière de captures de thons rouges pourrait permettre de quantifier plus précisément le taux de couverture global des deux programmes de suivis (carnets de pêche et Obsmer). Les premiers résultats obtenus permettent néanmoins d'avoir une meilleure connaissance sur les zones et l'effort de pêche mais aussi sur les prises et les rendements des espèces ciblées et accessoires.

Le taux de capture pour les raies est de 54% (en nombre). C'est un taux particulièrement élevé pour la Méditerranée comparé à celui des palangriers italiens qui ciblent l'espadon en Mer Ligure 0 25% (Orsi and others 1998) ou celui des palangriers grecs en mer Ionienne à 6% (Peristeraki and others 2008) ou bien encore comparé aux 9,8% des palangriers ciblant le thon rouge dans les eaux maltaises (Burgess and others 210). Ce taux est bien plus important que

celui estimé à 3,1% pour la flottille palangrière uruguayenne (Domingo and others 2005) et celui à 1,5% de la flottille française opérant à La Réunion (Poisson and others 2010).

Il est à souhaiter que l'utilisation de l'application « EchoSea » permette à terme d'obtenir une couverture totale de l'activité. Une application plus générique pouvant être utilisée par tous les types de « smartphones » est aussi souhaitable afin de garantir la participation d'un nombre maximal de pêcheurs. Comme précisé, la saison 2017 devrait être déterminante. Un important travail de communication devra être fait auprès des professionnels, de façon à présenter le produit et recueillir les premières impressions quant à son utilisation sur la durée, de façon à l'améliorer.

Il convient de rappeler que tous les navires français ciblant le thon rouge sont inscrits dans le registre des navires de la CICTA. En tant que tels, les capitaines doivent se conformer à la recommandation [11-10] de la CICTA sur la collecte d'informations et l'harmonisation des données concernant les prises accessoires et les rejets (Annexe 9). Cette recommandation stipule que « Les Parties contractantes et les Parties, Entités et Entités de pêche non-contractantes coopérantes (CPC) devront prévoir la collecte des données sur les prises accessoires et les rejets dans leurs programmes nationaux d'observateurs scientifiques et leurs programmes de livres de bord ». Il sera donc important de trouver les moyens de pérenniser cette collecte de données sur les prises accessoires et leurs rejets afin de pouvoir délivrer l'information de manière récurrente à la CICTA.

6.2. Mortalité lors de la remontée de l'engin

Le taux de mortalité très faible (<2%) lors de la récupération de l'engin de pêche est aussi observé pour la flottille portugaise (Coelho and others 2012) en Atlantique. A l'inverse, des taux de mortalité élevés de près de 60% ont été observés dans les eaux réunionnaises (Poisson and others 2010). Ce faible taux est vraisemblablement dû au temps de calées limités qui caractérisent la technique de pêche aux thons pratiquée localement mais aussi à la température de l'eau (Chopin and others 1995; Poisson and others 2014).

6.3. Connaissance de l'habitat de la raie pastenague violette

Méthodes de fixation des marques

La méthode novatrice de fixation, mise au point dans le cadre de notre étude, s'est révélée efficace car 4 marques de type mrPAT sont restées fixées pendant 60 jours. Par ailleurs, un individu marqué avec une marque Sea Tag 3D a émis pendant 48 jours.

Mouvements horizontaux

Dans le passé, documenter les mouvements et les comportements des prédateurs marins était difficile, en raison principalement de leur grande mobilité et de la difficulté qu'il y a à les suivre dans le milieu naturel sur de longues périodes. Les récentes innovations dans le domaine des technologies de marquage et de suivi par satellite ont permis aux scientifiques d'améliorer la connaissance sur leurs déplacements à petite et grande échelle ainsi que sur l'utilisation de leur habitat (Hammerschlag and others 2011; Sims 2010).

Les informations géo-localisées fournies par les différents types de marques, ainsi que les valeurs mensuelles observées des CPUEs semblent indiquer que les raies se rapprochent de la côte dès le mois de juin et restent sur le plateau continental pour le quitter vers la fin septembre. Les raies s'éloignent du plateau pour rejoindre les eaux plus profondes vers l'est et le sud-ouest du plateau continental. Les CPUEs sont aussi très hétérogènes durant l'été. La distribution de *P. violacea* dans

la colonne d'eau est probablement liée à la situation géographique et aux paramètres environnementaux du Golfe du Lion et des autres écosystèmes de la côte Méditerranéenne française. Les prochaines analyses viseront à identifier les facteurs environnementaux qui pourraient expliquer les taux d'occurrence (du moins si les informations recueillies sont suffisantes). Les premiers résultats montrent que les raies pastenagues capturées dans le Golfe du Lion peuvent entreprendre de longs trajets vers l'ouest dans les eaux espagnoles là où d'autres flottilles opèrent, elles sont donc soumises à une pression de pêche importante (Báez and others 2015).

Les raies pastenagues violettes sont des poissons pélagiques et la compréhension de leur dynamique et de leur cycle de vie doit être réalisée à l'échelle de leur aire de distribution, ou tout au moins à l'échelle spatiale de leurs mouvements migratoires. Les raies pêchées par la flottille française sont capables de mouvements en un seul mois qui excèdent les limites de la ZEE française.

Mouvements verticaux

La valeur de profondeur maximale enregistrée par les capteurs fixés sur les raies pastenagues violettes dans le cadre de notre étude (480 m) est bien supérieure à celle annoncée dans la littérature établie à 238 m par l'UICN. Cette espèce occupe donc toute la colonne d'eau et peut dans une journée explorer des zones benthiques tout comme nager en surface. L'analyse des estomacs a confirmé que les raies se nourrissent à la fois dans les habitats benthiques et pélagiques.

Essais infructueux

Nous avons programmé de faire des marquages d'un grand nombre de raies pastenagues avec des marques plastiques « spaghetti » pour connaître la fréquence des recaptures lors d'une saison de pêche. L'adresse de l'AMOP ainsi que son contact téléphonique étaient inscrits. Après plusieurs essais, la manipulation s'est révélée trop dangereuse pour les équipages mais aussi pour les scientifiques. Suite à la blessure d'un marin lors de l'opération, cette action a été annulée.

Une marque acoustique « Vemco V16-3H » a été achetée au cours du programme pour faire une expérimentation de télémétrie à bord d'un bateau d'un pêcheur plaisancier, afin de suivre pendant moins de 24 heures, les déplacements d'une raie pastenague. Le reste du matériel était fourni par une équipe de chercheur de l'université de Kinki (Japon). Les conditions météorologiques n'ont pas permis de sortir en mer durant la semaine prévue pour les opérations.

6.4. Mortalité après remise à l'eau

Les individus libérés dans de bonnes conditions semblent avoir survécu et toléré la marque. Néanmoins, le stress induit par la capture peut provoquer la mort d'individus après la remise à l'eau. Ainsi les raies marquées avec des marques de type sPAT sont mortes après 25 et 27 jours. L'estimation du taux de mortalité après remise à l'eau n'était pas prévue dans le cadre de cette étude. Néanmoins, sur la base des premières informations fournies par 7 marques (4 Mrtag, 2 sPAT, 1 SeaTag3D) et en considérant que la mortalité due au processus de capture a lieu dans les 30 jours après libération (Hutchinson and others 2015), on obtiendrait un taux de mortalité de 28%. Cette première estimation reste à vérifier avec un nombre plus important de marques.

6.5. Connaissance de la population

Plus d'une centaine de locus ont été repérés grâce au jeu de données de raie pastenague utilisé pour cette étude pilote, ils sont en cours d'identification et de mise au point et feront l'objet d'une note technique récapitulant les problèmes particuliers posés par cette grande famille d'espèces vis-à-vis des nouvelles méthodes de séquençage. Il s'agira également au terme de cette étude de proposer des solutions innovantes pour contourner les problèmes de séquençages, comme par exemple le conditionnement de tissus congelés pour extraire l'ARN ou de s'intéresser dans un premier temps uniquement à la partie codante des génomes permettant ainsi de s'affranchir des locus paralogues (le plus souvent non exprimés) afin de mettre au point un plus grand nombre de marqueurs.

6.6. Mesures d'atténuation

Pour réduire l'impact de la pêche sur les espèces, trois types d'approches sont envisageables (Gilman 2011; Poisson and others 2016).

1. La première consiste à modifier l'engin de pêche pour limiter les interactions (type d'hameçons, appâts). Nous n'avons pas prévu dans le cadre de cette étude d'explorer les adaptations de l'engin de pêche pour limiter les prises de raie pastenague violette. Ces tests impliquent une forte participation de la profession car ils nécessitent un nombre important d'essais. Au cours de cette étude, plusieurs points importants ont été observés ; (1) les hameçons de petites tailles droits ou circulaires utilisés au sein de la pêcherie semblent sélectifs en termes de tailles de poissons, (2) les bas de ligne en nylon sont souvent sectionnés par les requins lors du virage de la ligne qui finissent par s'échapper, (3) les hameçons droits se décrochent plus rapidement de la mâchoire des raies. Compte tenu de ces observations et des premiers résultats qui indiquent que cette espèce est abondante au plus fort de la saison de pêche et qu'elle occupe toute la colonne d'eau, des expérimentations visant à améliorer la sélectivité de l'engin de pêche s'imposent.
2. La seconde consiste à adapter les pratiques et stratégies de pêche (profondeur et durée de calées, utilisation de « cartes de risques » ou/et de cartes de données environnementales, ..). La mise à disposition d'une application « smartphone » pour transmettre rapidement à toute la communauté de pêcheurs des informations sur l'occurrence de prises accessoires devrait permettre d'adapter les stratégies de pêche. Il est aussi préconiser de ne jeter les restes d'appâts qu'en fin d'opération de pêche afin de ne pas attirer les prédateurs autour du navire (bonne pratique préconisée dans le guide de bonnes pratiques distribué à la profession).
3. la dernière consiste à réduire la mortalité des individus relâchés dans le milieu naturel (mise en œuvre des bonnes pratiques en utilisant des outils adaptés). La distribution de guide de bonnes pratiques et l'identification, le test sur le terrain et la distribution de matériel adapté (dégorgeoirs et sécateurs) pour libérer les prises accessoires de raies pastenagues vont dans le sens d'une réduction de la mortalité des animaux non désirés.

En conclusion, cette étude a permis d'identifier des solutions et des « outils » adaptés pour réduire l'impact de la pêche sur les raies pastenagues. Ces outils ne seront efficaces que s'ils sont utilisés à bon escient et de façon systématique par les pêcheurs professionnels. La profession doit donc se les approprier dès maintenant tout en participant à leur processus d'amélioration. Cela nécessite un important travail de communication avec la profession. L'adoption de techniques permettant de réduire l'empreinte de la pêche sur l'environnement développera une image positive des métiers de la pêche et recevra la reconnaissance des consommateurs. Par ailleurs, les animaux relâchés vivants dans de bonnes conditions continueront à jouer leur rôle au sein de l'écosystème. L'adhésion du plus grand nombre de patrons à cette démarche est indispensable pour développer une activité de pêche durable.

En perspectives, l'AMOP poursuivra ses actions auprès des professionnels pour réduire l'impact de la pêche palangrière sur les espèces sensibles. Le projet SELPAL arrive à son terme fin 2017. Et, dans la continuité de ces deux projets, l'AMOP porte désormais un nouveau projet, le projet ECHOSEA-KIT en partenariat avec l'IFREMER.

Les projets REPAST et SELPAL ont effectivement permis l'acquisition et le test à petite échelle d'outils adaptés à la libération rapide et sans danger des prises accessoires et à la réduction des interactions avec les espèces sensibles. En outre, l'objectif de ce nouveau projet est de confirmer et de valoriser les résultats en testant à grande échelle, c'est à dire avec l'ensemble de la profession méditerranéenne, l'efficacité des différentes solutions proposées, en leur proposant un kit de bonnes pratiques incluant à la fois du matériel et des solutions pédagogiques. Ces objectifs secondaires sont les suivants : (1.) Proposer des solutions concrètes aux professionnels afin de réduire l'impact de leur pêche sur les espèces sensibles ; (2.) Acquérir des données sur les espèces sensibles ; (3.) Recueillir leurs impressions sur les solutions proposées ; (4.) Echanger sur le thème des prises accessoires et de la pêche responsable.

Comme pour REPAST, ECHOSEA-KIT sera porté par l'AMOP, en partenariat avec les scientifiques de l'IFREMER. Les projets de partenariat scientifiques sont, de façon générale, mieux perçus par les professionnelles. Si l'expertise scientifique est indispensable, les projets portés directement par les scientifiques peuvent limiter la participation des professionnels qui redoutent la mise en place de mesures contraignantes. Ce montage est un gage de réussite pour ce projet, comme cela a été le cas pour le projet REPAST.

Références

- Báez, J.C.; Crespo, G.O.; García-Barcelona, S.; Ortiz De Urbina, J.M.; Macías, D. Understanding pelagic stingray (*Pteroplatytrygon violacea*) by-catch by Spanish longliners in the Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. FirstView:1-8; 2015
- Belda, E.J.; Sanchez, A. Seabird mortality on longline fisheries in the western Mediterranean: factors affecting bycatch and proposed mitigating measures. *Biological Conservation*. 98:357-363; 2001
- Bester, C.; Mollet, H.; Bourdon, J. Biological Profile: Pelagic stingray. Available at: <https://www.flmnh.ufl.edu/fish/discover/species-profiles/pteroplatytrygon-violacea/>. 2007
- Bonfil, R. Overview of world elasmobranch fisheries: FAO Fish. Tech. Pap. 341. Rome, FAO. 119p; 1994
- Burgess, E.; Dimech, M.; Caruana, C.; Darmanin, M.; Raine, H.; Schembri, P.J. Non-target by-catch in the Maltese bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) longline fishery (Central Mediterranean). [ICCAT SCRS/2009/059] ICCAT Collective Volume of Scientific Papers 65(6): 2262-2269.; 210
- Cambià, G.; Muiño, R.; Mingozzi, T.; Freire, J. From surface to mid-water: Is the swordfish longline fishery "hitting rock bottom"? A case study in southern Italy. *Fisheries Research*. 140:114-122; 2013
- Caminas JA; Valeiras J; JM, d.I.S. Spanish surface longline gear types and effects on marine turtles in the western Mediterranean sea. In: Margaritoulis D, Demetropoulos A (eds) Proceedings of the first Mediterranean conference on marine turtles.:pp 88-93; 2003
- Campana, S.E.; Joyce, W.; Francis, M.P.; Manning, M.J. Comparability of blue shark mortality estimates for the Atlantic and Pacific longline fisheries. *Mar Ecol Prog Ser*. 396:161-164; 2009
- Carruthers, E.H.; Schneider, D.C.; Neilson, J.D. Estimating the odds of survival and identifying mitigation opportunities for common bycatch in pelagic longline fisheries. *Biological Conservation*. 142:2620-2630; 2009
- Casale, P. Sea turtle by-catch in the Mediterranean. *Fish and Fisheries*. 12:299-316; 2011
- Chopin, F.; Arimoto, T.; Okamoto, N.; Tsunoda, A. The use of plasma cortisol kits for measuring the stress response in fish due to handling and capture. *J Tokyo Univ Fish* 82:79-90.; 1995
- Coelho, R.; Fernandez-Carvalho, J.; Lino, P.G.; Santos, M.N. An overview of the hooking mortality of elasmobranchs caught in a swordfish pelagic longline fishery in the Atlantic Ocean. *Aquatic Living Resources*. 25:311-319; 2012
- Dagorn, L.; Robinson, J.; Bach, P.; Deneubourg, J.L.; Moreno, G.; Di Natale, A.; Tserpes, G.; Travassos, P.; Dufossé, L.; Taquet, M.; Robin, J.J.; Valettini, B.; Afonso, P.; Koutsikopoulos, C. MADE: Preliminary information on a new EC project to propose measures to mitigate adverse impacts of open Ocean fisheries targeting large pelagic fish. *SCRS /2008/194*; 2008
- Domingo, A.; Menni, R.C.; Forselledo, R. Bycatch of the pelagic ray *Dasyatis violacea* in Uruguayan longline fisheries and aspects of distribution in the southwestern Atlantic. *Scientia Marina*. 69:161-166; 2005
- Dulvy, N.K.; Baum, J.K.; Clarke, S.; Compagno, L.J.V.; Cortes, E.; Domingo, A.; Fordham, S.; Fowler, S.; Francis, M.P.; Gibson, C.; Martinez, J.; Musick, J.A.; Soldo, A.; Stevens, J.D.; Valenti, S. You can swim but you can't hide: the global status and conservation of oceanic pelagic sharks and rays. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems*. 18:459-482; 2008
- Evans, R.J.; Davies, R.S. Stingray injury. *J Accid Emerg Med*. 13:224-225; 1996
- Ferretti, F.; Myers, R.A. By-catch of sharks in the Mediterranean Sea: available mitigations tools,. Turkish Marine Research Foundation, Turkey; ; 2006.
- Ferretti, F.; Myers, R.A.; Serena, F.; Lotze, H.K. Loss of Large Predatory Sharks from the Mediterranean Sea
- Pérdida de Tiburones Depredadores Grandes en el Mar Mediterráneo. *Conservation Biology*. 22:952-964; 2008
- Forselledo, R.; Pons, M.; Miller, P.; Domingo, A. Distribution and population structure of the pelagic stingray, *Pteroplatytrygon violacea* (Dasyatidae), in the south-western Atlantic. *Aquatic Living Resources*. 21:357-363; 2008

- Gilman, E.; Clarke, S.; Brothers, N.; Alfaro-Shigueto, J.; Mandelman, J.; Mangel, J.; Petersen, S.; Piovano, S.; Thomson, N.; Dalzell, P.; Donoso, M.; Goren, M.; Werner, T. Shark interactions in pelagic longline fisheries. *Mar Pol.* 32:1-18; 2008
- Gilman, E.; Passfield, K.; Nakamura, K. Performance of regional fisheries management organizations: ecosystem-based governance of bycatch and discards. *Fish and Fisheries.* 15:327-351; 2014
- Gilman, E.L. Bycatch governance and best practice mitigation technology in global tuna fisheries. *Marine Policy.* 35:590-609; 2011
- Gilman, E.L.; Clarke, S.; Brothers, N.; J., A.-S.; Mandelman, J.; Mangel, J.; Petersen, S.; Piovano, S.; Thomson, N.; Dalzell, P.; Donoso, M.; Goren, M.; Werner, T. Shark depredation and unwanted bycatch in pelagic longline fisheries: Industry practices and attitudes, and shark avoidance strategies. Western Pacific Regional Fishery Management Council. Honolulu, HI. 2007
- Hamer, D.J.; Childerhouse, S.J.; Gales, N.J. Odontocete bycatch and depredation in longline fisheries: A review of available literature and of potential solutions. *Marine Mammal Science.* 28:E345-E374; 2012
- Hammerschlag, N.; Gallagher, A.J.; Lazarre, D.M. A review of shark satellite tagging studies. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.* 398:1-8; 2011
- Hardie, D.C.; Hebert, P.D. Genome-size evolution in fishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 61:1636-1646; 2004
- Hutchinson, M.R.; Itano, D.G.; Muir, J.A.; Holland, K.N. Post-release survival of juvenile silky sharks captured in a tropical tuna purse seine fishery. *Mar Ecol Prog Ser.* 521:143-154; 2015
- Le Port, A.; Sippel, T.; Montgomery, J.C. Observations of mesoscale movements in the short-tailed stingray, *Dasyatis brevicaudata* from New Zealand using a novel PSAT tag attachment method. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.* 359:110-117; 2008
- Lewis, R.L.; Crowder, L.B. Putting longline bycatch of sea turtles into perspective. *Conservation Biology.* 21:79-86; 2007
- Lucchetti, A.; Carbonara, P.; Colloca, F.; Lanteri, L.; Spedicato, M.T.; Sartor, P. Small-scale driftnets in the Mediterranean: Technical features, legal constraints and management options for the reduction of protected species bycatch. *Ocean Coast Manage.* 135:43-55; 2017
- Majluf, P.; Babcock, E.A.; Riveros, J.C.; Schreiber, M.A.; Alderete, W. Catch and bycatch of sea birds and marine mammals in the small-scale fishery of Punta San Juan, Peru. *Conservation Biology.* 16:1333-1343; 2002
- Mandelman, J.W.; Farrington, M.A. The estimated short-term discard mortality of a trawled elasmobranch, the spiny dogfish (*Squalus acanthias*). *Fisheries Research.* 83:238-245; 2007
- Moalic, Y.; Arnaud-Haond, S.; Perrin, C.; Pearson, G.; Serrao, E. Travelling in time with networks: Revealing present day hybridization versus ancestral polymorphism between two species of brown algae, *Fucus vesiculosus* and *F. spiralis*. *BMC Evolutionary Biology.* 11:33; 2011
- Mollet, H.F.; Ezcurrea, J.M.; O'Sullivan, J.B. Captive biology of the pelagic stingray, *Dasyatis violacea* (Bonaparte, 1832). *Marine and Freshwater Research.* 53:531-541; 2002
- Musick, J.A.; Bonfil, R. Management techniques for elasmobranch fisheries. in: Musick J.A.B., R. (eds), ed. *FAO Fisheries Technical Paper 474 Rome, FAO 251p*; 2005
- Neer J.A. The Biology and Ecology of the Pelagic Stingray, *Pteroplatytrygon violacea*, (Bonaparte, 1832). in: Camhi M. P.E.K.a.B.E.E., ed. *Sharks of the open Ocean.* Blackwell Scientific UK; 2008
- Orsi, R.L.; Palandri, G.; Garibaldi, F.; Cima, C. Longline swordfish fishery in the Ligurian Sea: Eight years of observations on target and by-catch species. *ICCAT - SCRS/98/83. Longline swordfish fishery in the Ligurian Sea: Eight years of observations on target and by-catch species. ICCAT - SCRS/98/83.*; 1998
- Peristeraki, P.; Kypraios, N.; Lazarakis, G.; Tserpes, G. By catches and discards of the Greek swordfish fishery. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT.* 62:1070-1073; 2008
- Pinedo, M.C.; Polacheck, T. Sea turtle by-catch in pelagic longline sets off southern Brazil. *Biological Conservation.* 119:335-339; 2004
- Piovano, S.; Clo, S.; Giacoma, C. Reducing longline bycatch: The larger the hook, the fewer the stingrays. *Biological Conservation.* 143:261-264; 2010

- Poisson, F.; Crespo, F.A.; Ellis, J.R.; Chavance, P.; Pascal, B.; Santos, M.N.; Séret, B.; Korta, M.; Coelho, R.; Ariz, J.; Murua, H. Technical mitigation measures for sharks and rays in fisheries for tuna and tuna-like species: turning possibility into reality. *Aquat Living Resour.* 29:402; 2016
- Poisson, F.; Gaertner, J.C.; Taquet, M.; Durbec, J.P.; Bigelow, K. Effects of lunar cycle and fishing operations on longline-caught pelagic fish: fishing performance, capture time, and survival of fish. *Fishery Bulletin.* 108:268-281; 2010
- Poisson, F.; Seret, B.; Vernet, A.L.; Goujon, M.; Dagorn, L. Collaborative research: Development of a manual on elasmobranch handling and release best practices in tropical tuna purse-seine fisheries. *Marine Policy.* 44:312-320; 2014
- Restrepo, V.; Dagorn, L. International seafood sustainability foundation initiatives to develop and test bycatch mitigation options for tropical purse seine fisheries. In : *Thunnus alalunga* (ALB) Madrid : ICCAT, 2011, 66 (5), (Collective Volume of Scientific Papers ; 5) 2026-2035; 2010
- Rozenfeld, A.F.; Arnaud-Haond, S.; Hernández-García, E.; Eguíluz, V.M.; Serrão, E.A.; Duarte, C.M. Network analysis identifies weak and strong links in a metapopulation system. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 105:18824-18829; 2008
- Sepulveda, C.A.; Heberer, C.; Aalbers, S.A.; Spear, N.; Kinney, M.; Bernal, D.; Kohin, S. Post-release survivorship studies on common thresher sharks (*Alopias vulpinus*) captured in the southern California recreational fishery. *Fisheries Research.* 161:102-108; 2015
- Sims, D. Tracking and Analysis Techniques for Understanding Free-Ranging Shark Movements and Behavior. *Sharks and Their Relatives II: CRC Press;* 2010
- Valeiras, J.; A., C.J. The incidental capture of seabirds by Spanish drifting longline fisheries in the western Mediterranean Sea. *Scientia Marina:* 65-68; 2003
- Wearmouth, V.J.; Sims, D.W. Movement and behaviour patterns of the critically endangered common skate *Dipturus batis* revealed by electronic tagging. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.* 380:77-87; 2009
- Weidner, T.A.; Hirons, A.C.; Leavitt, A.; Kerstetter, D.W. Combined gut-content and stable isotope trophic analysis of the pelagic stingray *Pteroplytrygon violacea* (Bonaparte, 1832) diet from the western North Atlantic Ocean. *Journal of Applied Ichthyology:n/a-n/a;* 2017

Annexes



Raie pastenague pêchée au large de Bastia (@Sébastien Rialland)

Annexe 1 : Exemple de Carnet de pêche rempli

Date (mettre la date de départ du port)						OISEAUX								
POSITION (en décimales)						- MERCI d'entourer la ou les réponses -								
			Heure (h/min/sec)											
Début filage	Lat	42.48	Lon	05.49		Présence d'oiseaux ? <input checked="" type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON								
Fin filage	Lat	42.40	Lon	05.53		Heure arrivée des oiseaux ?		OUI						
Début virage	Lat	42.51	Lon	05.46		Heure départ des oiseaux ?		21 h00						
Fin virage	Lat	42.47	Lon	05.44		Quantité min		4						
TYPE D'HAMEÇON (J-circulaire et taille)						Quantité max		20						
Nombre d'hameçons						Interactions avec palangre ?								
Type d'Appât						<input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON								
Composition des prises						Nombre de lignes cassées lors du v								
THON taille approximative par individu (cm) ou poids - merci de mettre entre les virgules -						1								
THON 25 kg, 27 kg, 39 kg, 15 kg, 15 kg, 18 kg						Observations :								
						RAS								
Requin (Peau bleue) (Mettre dans les cases si M: mort V: vivant; Sexe (M ou F) et si rejeté ou non (Oui ou Non) exemple : MM OUI = Mort Mâle rejeté + entourer E si emmêlé														
Individu	Mort/vivant	Sexe	Rejeté	Individu	Mort/vivant	Sexe	Rejeté	Individu	Mort/vivant	Sexe	Rejeté	Individu	Mort/vivant	Sexe
E 1				E 6				E 11				E 16		
E 2				E 7				E 12				E 17		
E 3				E 8				E 13				E 18		
RAIES PASTENAGUES ou " TCHOUCHES" - noter dans les cases: si M: mort V: vivant et Sexe (M ou F) - ex: MF: Mort femelle														
Petite (<5kg) Grande (>5kg)														
4	3 kg	6 kg	4 kg	2 kg										
	M	M	M	F										
	✓	✓	✓	✓										
Commentaires:														

Lotek Archival Tags: TDR

Specifications

	LAT1100	LAT1400	LAT1410	LAT1500	LAT1800S	LAT1800 L
					Tubular form factor:	
Dimensions (mm)	31.5 X 15 X 5.6	11 X 35	11 X 35	8 X 32	11 x 38	13 x 44
Weight in air	4.5 g	5.1 g	5 grams	3.4g (estimate)	6.3 grams	11 grams
Weight in Fresh Water	~ 1.7 grams	~ 1.5 grams	~ 2 grams	~0.9g	TBD	
					Flatpack form factor:	
Dimensions (mm)					36 x 11 x 7.2	36 x 13 x 10
Weight in air					4.8 grams	9 grams
Weight in Fresh Water					TBD	
Max Operation Temperature	35° C	35° C	35° C	35° C	35°C	
Min Operation Temperature	-5° C	-5° C	-5° C	-5° C	-5° C	
Number of samples	Variable based upon data storage options selected	Variable based upon data storage options selected	Variable based upon data storage options selected	Variable based upon data storage options selected	variable based upon data storage options selected	
Sample rate setting	≥1s in 1 sec. increments	≥1s in 1 sec. increments	≥1s in 1 sec. increments	≥1s in 1 sec. increments	≥1s in 1 sec. increments	
Data Download	Gold electrical contacts, 57.6 kbauds	Gold electrical contacts, 57.6 kbauds	Gold electrical contacts, 57.6 kbauds	Gold electrical contacts, 57.6 kbauds	Gold electrical contacts, 57.6 kbauds	
Sea water switch	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Standard Depth Range	30m, 50m, 100m, 200m, 500m, 1000m	30m, 50m, 100m, 200m, 500m, 1000m, 2000m	30m, 50m, 100m, 200m, 500m, 1000m, 2000m	30m, 50m, 100m, 200m, 500m, 1000m, 2000m	30m, 50m, 100m, 200m, 500m, 1000m, 2000m	
Data Resolution	Up to 8 bit (64k version) or up to 12 bits (128k version)	Up to 8 bit (64k version) or up to 12 bits (128k version)	Up to 12 bits maximum	Up to 12 bits maximum	Up to 12 bits maximum	
Processing scale and offset	No	No	No	Yes	Yes	
Sensors	Internal Temperature, and Pressure	Internal Temperature, and Pressure	Internal & External Temperature, and Pressure	Internal Temperature, and Pressure	Internal Temperature, and Pressure	
Temperature Sensor Stalk	No	No	Yes	No	No	
Light sensor stalk	No	No	No	No	No	
Pressure Accuracy	±1%	±1%	±1%	±1%	±1%	
Pressure Resolution	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	
Temperature Measurement	-5° to 35° C	-5° to 35° C	-5° to 35° C	-5° to 35° C	-5° to 35° C	
Temperature Accuracy	Better than 0.2° C	Better than 0.2° C	Better than 0.2° C	Better than 0.2° C	Better than 0.2° C	
Temperature Resolution	0.05° C or better	0.05° C or better	0.05° C or better	0.05° C or better	0.05° C or better	
User Setup	Miscellaneous ways to log data (see Key Features)	Miscellaneous ways to log data (see Key Features)	Miscellaneous ways to log data (see Key Features)	Miscellaneous ways to log data (see Key Features)	Miscellaneous ways to log data (see Key Features)	
Number of log structures allowed	1 (64k version), 3 (128k version)	1 (64k version), 3 (128k version)	3	4	4	
Minimum Life	1 year	1 year	1 year	1 year	1 year	2 year
Expected Life	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	
Data Analysis Software	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	

Annexe 3 a : Caractéristiques des marques de type MrPAT de première génération utilisée durant le projet



v. 16-04

tags@wctags.com

wctags.com

+1 (425) 881-3048

8345 154th Ave NE

Redmond, WA, 98052 USA

MARK-REPORT (MRPAT) TAG

Background and application

The mrPAT is a small, fisheries-independent Argos location reporter ideal for large scale dispersal and movement studies. At just 31 grams, it is the smallest tag in Wildlife Computers pop-up family. It is also the most cost effective, allowing for larger sample sizes and greater assurance of results.

Programming is simple and can be done online prior to shipment. Wildlife Computers arranges for the Argos platform numbers, preassembles the tags with tether and anchor, and loads your selected settings into the mrPAT tags. We take care of all the prep, so tags are ready to deploy on arrival. This makes it simple for research partners, such as sport and commercial fishermen, to assist with deployments.

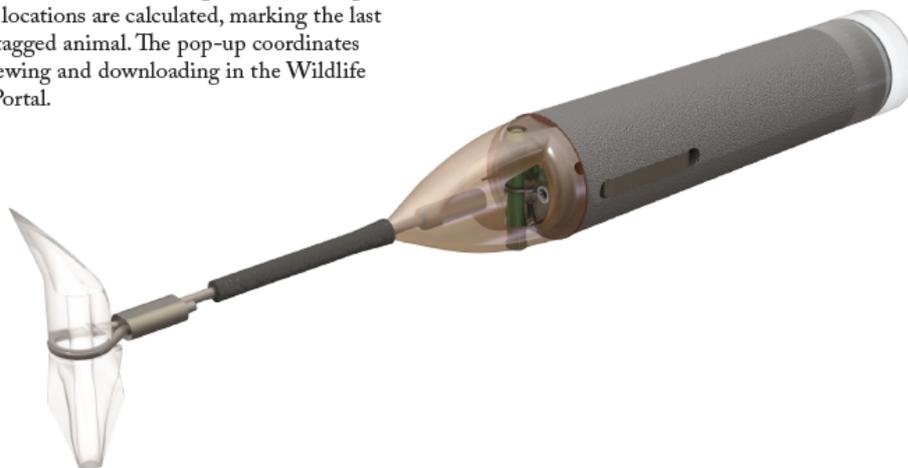
The mrPAT incorporates a specialized Argos transmitter developed by Wildlife Computers. It generates 0.5W of radiated power output at 401.678 MHz.

After a specified time interval or on an absolute date, the release pin burns through, separating the tag from its tether. The tag then floats to the surface and begins transmitting to Argos. Doppler locations are calculated, marking the last known site of the tagged animal. The pop-up coordinates are available for viewing and downloading in the Wildlife Computers Data Portal.

Leading design for optimal performance

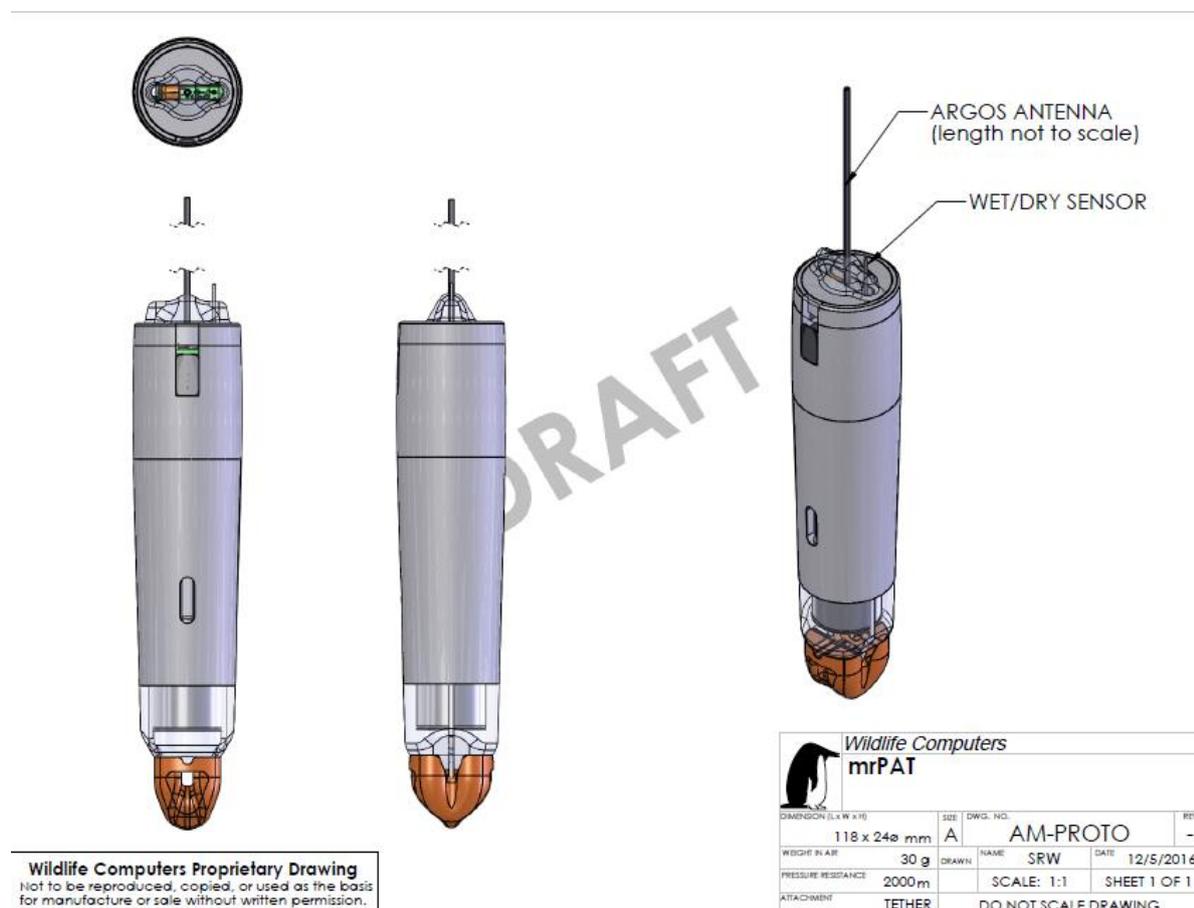
The mrPAT design is a culmination of Wildlife Computers 20+ years of experience manufacturing pop-up archival tags.

- The small size and teardrop shape are designed for minimal drag.
- The battery provides ballast, offering stability while the tag is under tow and good keeling while floating and transmitting.
- The antenna is protected during deployment, coiled inside the nose cone. Once the tag body releases from the nose, the antenna wire uncoils, exposing it to allow transmission.
- The robust nose holds the release pin in tension rather than in shear.
- Transmitted data indicate if the tag was attached to the animal at time of release.



© 2016 Wildlife Computers. All rights reserved.

Annexe 3 b : Caractéristiques des marques de type MrPAT de seconde génération



Annexe 4 : Caractéristiques des marques de type sPAT

SURVIVORSHIP PAT (SPAT) POP-UP TAG PRODUCT SHEET

The sPAT is used for short-term survivorship studies in both recreational and commercial fisheries. Building on the success of our MiniPAT and Mk10-PAT products, the sPAT uses a suite of sensors and algorithms to monitor the status of the tagged animal for 30 days. Immediately after a mortality/detachment is detected, the tag will autonomously release from its tether and transmit status through a satellite system. If after 30 days, the tag is still associated with a living animal, it will release from its tether and transmit its status.



The sPAT measures 124 x 38mm (LxØ) and 60g (in air)

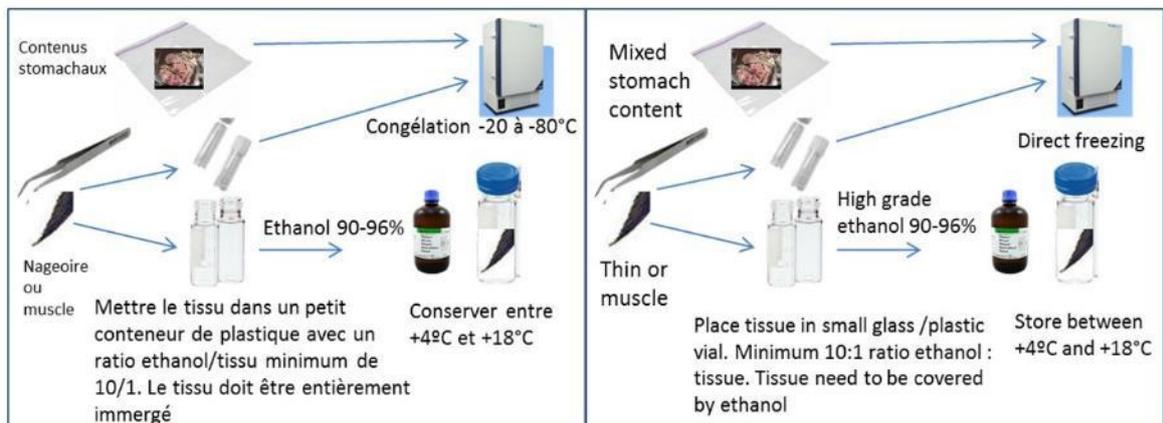
Key Features	Benefits
Economical monitoring, determination, and reporting of the animal's status.	Most survivorship studies require a large sample size to be statistically significant. Because it is built for a single specific purpose, the sPAT offers a larger number of data points for your budget.
Tag parameters and algorithms are optimized for 30 days of mortality detection.	The sPAT will arrive at your lab optimally configured to detect mortality and will "auto deploy" when submerged in seawater. This minimizes staff training time, minimizes costly setup time, and reduces the risk of incorrectly programming the tag.
Tag price includes pre-assembled tether/anchor system.	The tethering system is crucial component of your tagging study. In addition to reducing your labor commitment, having the tether system supplied will ensure consistency and reliability.
A report of the animal's status will be emailed to you directly from Wildlife Computers support staff.	This feature eliminates the satellite fees and burden of dealing with the satellite service provider. It also eliminates the effort required to gather, collate, process, and interpret raw sensor data.

Annexe 5: Protocole génétique

A -Echantillonnage et Conditionnement

Protocole d'échantillonnage de tissus animaux pour analyses génétiques

<p>1/Congélation si la chaîne du froid peut être maintenue jusqu'au laboratoire, sinon</p> <p>2/Conservation dans de l'éthanol 96°C (éviter l'éthanol absolu)</p> <p>-nageoire ou muscle : un petit morceau suffit, en cas de conservation dans l'éthanol il est IMPERATIF que le volume de tissu ne dépasse pas 1/5 du volume d'alcool, donc environ 1/0.5/0.5 cm dans un tube de 2ml si possible en lamelles pour favoriser le contact tissu-éthanol</p> <p>-Mettre le tissu dans le tube ou sachet numéroté en correspondance avec les métadonnées (coordonnées GPS approx., profondeur si disponible, data...).</p>	<p>1/Freezing if samples can be kept frozen up to the laboratory else</p> <p>2/fixation in Ethanol 96°C (avoid absolute ethanol for molecular applications)</p> <p>-fin or muscle: a little piece of tissue is usually enough, in case it'd be preserved in Ethanol, take care to keep a ratio of at least 1/5 volume tissue/ethanol, for example a piece of tissue of 1/0.5/0.5cm in a 2ml eppendorf, if possible sliced to maximize contact between tissue and ethanol)</p> <p>-Keep tissue in a zip bag if frozen or a tube if ethanol preserved with a number corresponding to associated metadata (approx. GPS coordinates, depth if available, date of sampling...).</p>
---	--



N°	Commentaire/Comment	N°	Commentaire/Comment
1		21	
2		22	

...

B-2 Extraction d'ADN

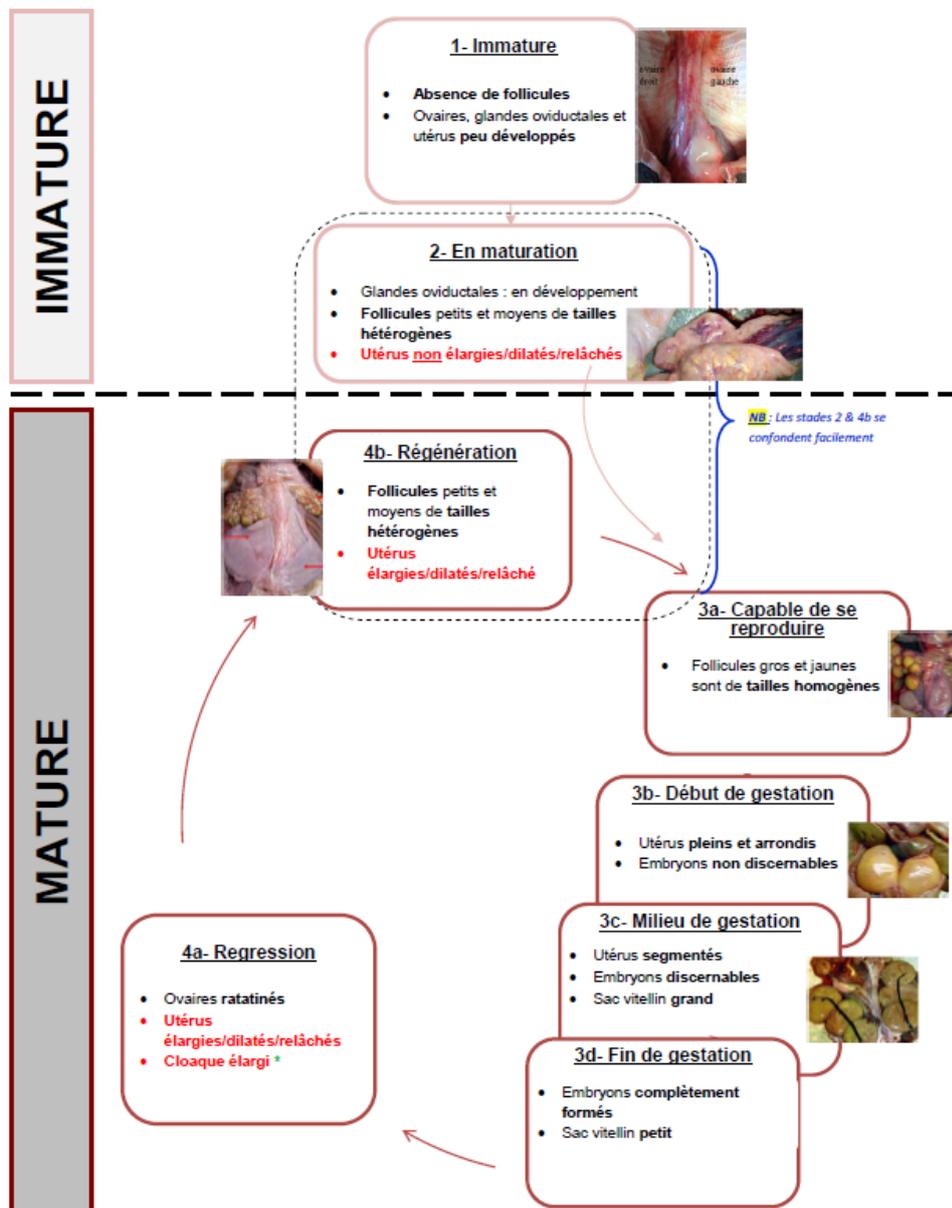
- 2g de CTAB (cetyltriméthylamine)
- 4 ml EDTA à 0,5 M (pH 8.0)
- 10 ml Tris-HCl à 1 M et pH= 8,0
- 1g de PVP (polivinylpyrrolidone)
- 25 ml NaCl (4M)

Ajouter de l'eau nanopure pour un volume final de 100 ml.

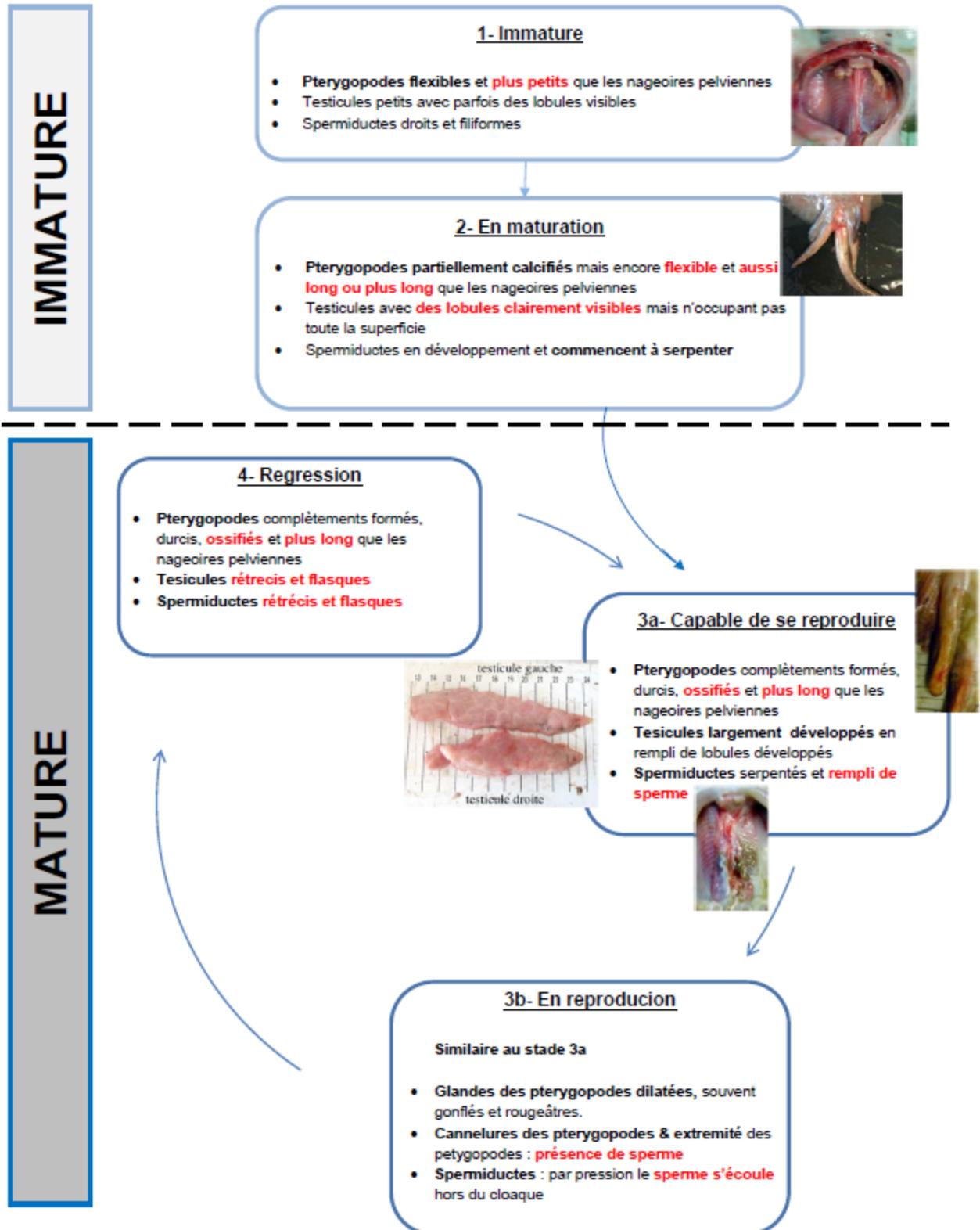
- Broyer chaque échantillon (ou le dilacérer avec une lame de scalpel) et laisser l'éthanol s'évaporer entièrement (essentiel)
- Ajouter 400-800 μ L de tampon à chaque échantillon
- Pour les tissus animaux 15 à 100 μ L de protéinase K à 10mg.ml⁻¹ (concentration >600 mAU/ml⁻¹, selon information du fabricant)
- Incuber à 60°C entre 2 h et une nuit (ATTENTION: pour certaines espèces un temps d'incubation trop long résulte dans la dégradation de l'ADN, il convient alors d'augmenter la dose de protéinase K –jusqu'à 100 à 200 ml si nécessaire et de ne pas laisser au bain marie plus d'une à deux heures).
- Ajouter 1 volume de chloroforme:alcool isoamylique (proportions 24:1) et agiter vigoureusement (vortex si possible) pendant environ 10 minutes.
- Centrifuger à 13200 tours par minute pendant 10 minutes.
- Récupérer le surnageant en évitant soigneusement de pipeter du chloroforme
- Ajouter 1 volume d'isopropanol.
- Laisser précipiter à -20°C pendant 20 minutes (cette phase supporte le stockage une nuit également).
- Centrifuger à 13200 tours par minute pendant 30 minutes.
- Jeter le liquide en veillant à ce que la pelote d'ADN qui a dû se former, si elle est visible, ne se décolle pas du tube
- Rincer avec 200 μ l d'éthanol 70%.
- Centrifuger à 13200 tours par minute pendant 5 minutes.
- Jeter le liquide en veillant à ce que la pelote d'ADN qui a dû se former, si elle est visible, ne se décolle pas du tube
- Sécher la pelote d'ADN à l'air libre ou dans un appareil de type speed-vac puis ajouter 50 à 100 μ L d'eau nanopure.
- Ajouter 1 μ L de RNase et incuber à 37°C pendant 1 heure (la RNase peut également être ajoutée en première étape au bain marie afin d'éviter un traitement sur ADN extrait qui pourrait en affecter la concentration).

Annexe 6 A: Echelle de maturation pour les femelles

Les Raies VIVIPARES femelles



Les Raies VIVIPARES mâles



Les Raies VIVIPARES mâles

IMMATURE

1- Immature

- Pterygopodes flexibles et **plus petits** que les nageoires pelviennes
- Testicules petits avec parfois des lobules visibles
- Spermiductes droits et filiformes



2- En maturation

- Pterygopodes partiellement calcifiés mais encore **flexible** et **aussi long ou plus long** que les nageoires pelviennes
- Testicules avec **des lobules clairement visibles** mais n'occupant pas toute la superficie
- Spermiductes en développement et commencent à serpenter



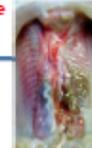
4- Regression

- Pterygopodes complètement formés, durcis, **ossifiés** et **plus long** que les nageoires pelviennes
- Testicules **rétrécis et flasques**
- Spermiductes **rétrécis et flasques**



3a- Capable de se reproduire

- Pterygopodes complètement formés, durcis, **ossifiés** et **plus long** que les nageoires pelviennes
- Testicules **largement développés** en rempli de lobules développés
- Spermiductes serpentés et **rempli de sperme**



3b- En reproduction

Similaire au stade 3a

- Glandes des pterygopodes dilatées, souvent gonflés et rougeâtres.
- Cannelures des pterygopodes & extrémité des petygopodes : **présence de sperme**
- Spermiductes : par pression le **sperme s'écoule** hors du cloaque

MATURE

Annexe 7 : Application iPhone : Carnet de pêche-Présentation de quelques menus



Menu principal



Menu choix d'espèces



Accès aux fiches d'information sur les espèces



Saisie d'informations sur les observations ou les captures

Annexe 8 : Application iPhone (suite)



L'APPLICATION

ECHOSEA

MODE D'EMPLOI

Echosea, c'est quoi ?

Cette application est développée par l'Association Méditerranéenne des Organisations de Producteurs (AMOP) en partenariat avec l'IFREMER, dans le cadre du projet RéPAST.

Cet outil est destiné aux pêcheurs professionnels, et plus particulièrement à la flottille palangrière ciblant le thon rouge en Méditerranée française.

ECHOSEA est basée sur le principe de l'éco-responsabilité, l'application permet ainsi la création d'une communauté de pêcheurs « observateurs ».

ECHOSEA est conçue pour enregistrer et géo-référencer en mer la présence d'animaux marins comme les raies pastenagues, les requins, les oiseaux de mer en utilisant le GPS du téléphone (donc fonctionnel même sans réseau GSM). L'ensemble des données recueillies via ECHOSEA permet d'identifier à court terme leurs lieux de concentrations « hot spot ».

Ces zones à éviter peuvent être cartographiées et mises à disposition des pêcheurs dans l'objectif de minimiser les risques d'interactions avec les espèces sensibles.

Quelles sont les informations à prendre en compte ?

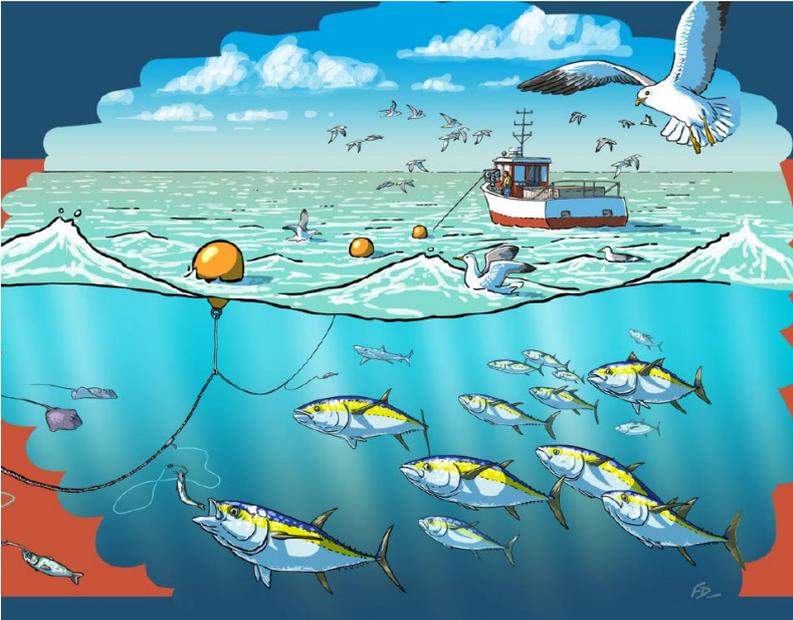
Tous les individus capturés par l'engin de pêche, même les individus remis à l'eau, ainsi que tous les individus observés autour du navire (oiseaux de mer, cétacés, tortues de mer).

Liens utiles

www.amop.fr/echosea www.amop-selpai.com www.facebook.com/echosea

Annexe 9: Outils de communication :

Guide de bonnes pratiques : Livre



Selpal
Repast

Programmes financés par l'association France Filière Pêche, la Région Occitanie, le Conseil Départemental de l'Hérault et le Conseil Départemental des Pyrénées-Orientales.

GUIDE DU PÊCHEUR RESPONSABLE

BONNES PRATIQUES POUR RÉDUIRE LA MORTALITÉ DES ESPÈCES SENSIBLES CAPTURÉES ACCIDENTELLEMENT PAR LES PALANGRIERS PÉLAGIQUES FRANÇAIS EN MÉDITERRANÉE

FRANÇOIS POISSON
BERTRAND WENDLING
DELPHINE CORNELLA
CHRISTINE SEGORB

FRANCE FILIÈRE PÊCHE
Ifremer
marbec
A.M.O.P.

Guide de bonnes pratiques : Fiche

PARTAGEZ LES INFORMATIONS !

UTILISEZ L'APPLICATION ECHOSEA.
Installez la gratuitement sur votre téléphone, et rentrez en direct les informations sur vos prises accessoires. Vos données seront agrégées avec celles des autres bateaux. En retour, vous aurez accès à des cartes de concentrations de raies, de requins et d'oiseaux.

Plus le nombre de participants est important, plus les cartes seront précises et vous permettront d'éviter les zones où le risque d'interactions est potentiellement plus élevé.

BONNES PRATIQUES À DESTINATION DES PALANGRIERS CIBLANT LE THON ROUGE EN MÉDITERRANÉE

Une illustration des gestes et des techniques simples à adopter pour se protéger, préserver les espèces sensibles et le milieu marin. Ces fiches sont le résultat d'un travail collaboratif entre les pêcheurs et les scientifiques.

GÉREZ VOS DÉCHETS !

La France étant signataire de la Convention MARPOL, les bateaux de pêche ont l'interdiction de jeter à la mer :

- de l'huile ou des mélanges huileux ;
- des objets en plastique.

Ne jetez pas de déchets à la mer ! Cela peut attirer les oiseaux, notamment pendant le filage.

Ne jetez pas de plastique. Il se dégrade difficilement dans le milieu naturel.

Gardez les appâts utilisés dans un seau et jetez-les à la fin du virage complet de la ligne.

VEILLEZ À VOTRE SÉCURITÉ !

ATTENTION AUX MORSURES !

ATTENTION AUX PIQÛRES !

ÉQUIPEZ-VOUS !

PENSEZ À VOUS ÉQUIPER avec :

- des lunettes de protection ;
- des gants renforcés ;
- des bottes de sécurité ;
- un chiffon.

UTILISEZ DES OUTILS qui facilitent la libération rapide et sans danger des animaux, avec, par exemple :

- des dégorgeoirs ;
- des pinces coupantes.

RÉDUISEZ LES INTERACTIONS

ÉLOIGNEZ LES OISEAUX :

- Décongelez vos appâts pour réduire la flottaison.
- Utilisez un effaroucheur sonore tel qu'un lanceur de fusées détonantes ou siffilantes.
- Lestez vos lignes.

Réduisez votre vitesse pour augmenter la courbure de la ligne et l'immersion de l'hameçon.

Filez de nuit avec un éclairage du pont minimal !

Utilisez une bouée. Trainée derrière le navire, elle effraie les oiseaux.

Utilisez un teaser, cela maintient l'attention des oiseaux en un point.

*Poisson et al., 2016. Guide de bonnes pratiques pour réduire la mortalité des espèces sensibles capturées accidentellement par les palangriers pélagiques français en Méditerranée. Projets SELPAL et REPAST. 60 pages.
**AMOP - PROJETS SELPAL et REPAST
29, Promenade J-B Marty, 34200 SETE - 04 67 46 04 15 - amop@orange.fr - www.amop.fr

Logos: L'Agence Française pour la Mer, Cépéralmar, ESTIMed, SEA LIFE, AGR pour le Bénéfice, QTMF, AMOP, Selpal, Repast, marbec, France Filière Pêche, Ifremer, Morault.

Annexe 9 : Recommandation [11-10] de la CICAT

11-10

BYC

RECOMMANDATION DE L'ICCAT SUR LA COLLECTE D'INFORMATIONS ET L'HARMONISATION DES DONNÉES SUR LES PRISES ACCESSOIRES ET LES REJETS DANS LES PÊCHERIES DE L'ICCAT

RAPPELANT les conclusions de l'évaluation indépendante des performances de l'ICCAT, de 2008, y compris la recommandation du comité selon laquelle il conviendrait que l'ICCAT « développe en général une approche plus solide vis-à-vis des prises accessoires et élabore et adopte des mesures d'atténuation appropriées, qui comprennent la déclaration de l'efficacité de ces mesures dans l'ensemble des pêcheries » ;

RECONNAISSANT les conclusions de l'atelier international sur la gestion, par les ORGP thonières, des questions relatives aux prises accessoires, tenu en juin 2010, y compris la recommandation selon laquelle les ORGP devraient évaluer les impacts des pêcheries sur les prises accessoires, à l'aide des meilleures données disponibles ;

CONSIDÉRANT que la FAO a élaboré, en janvier 2011, des directives pour la gestion des prises accessoires et la réduction des rejets, conseillant aux ORGP de reconnaître l'importance de traiter les problèmes de prises accessoires et de collaborer avec d'autres ORGP afin d'aborder des questions d'intérêt commun ;

CONSIDÉRANT EN OUTRE les recommandations formulées à la première réunion du Groupe de travail technique conjoint des ORGP thonières sur les prises accessoires, tenue en juillet 2011 ;

RECONNAISSANT que les discussions tenues au sein du Groupe de travail sur le futur de l'ICCAT ont souligné l'importance des considérations écosystémiques ;

NOTANT QUE la *Recommandation de l'ICCAT visant à établir des normes minimales pour les programmes d'observateurs scientifiques des navires de pêche* [Rec. 10-10] prévoit que les CPC doivent établir des programmes d'observateurs en vue de collecter des données qui quantifient les prises accessoires (notamment de requins, tortues marines, mammifères marins et oiseaux de mer), et déclarer ces informations au SCRS ;

RÉPONDANT aux recommandations du Sous-comité des écosystèmes du SCRS, incluant la nécessité pour toutes les CPC de recueillir et de fournir des données de prises accessoires au SCRS ;

RECONNAISSANT DE SURCROÏT que le Sous-comité des écosystèmes du SCRS, conjointement avec le Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks, est en train d'élaborer des directives pour la présentation et l'analyse des statistiques de prises accessoires ;

DÉCIDÉE à améliorer la collecte et la déclaration des données sur les prises accessoires au sein des pêcheries de l'ICCAT, ce qui servira de base pour que le SCRS évalue à l'avenir les impacts de ces pêcheries sur les espèces accessoires et que la Commission envisage des mesures de conservation et de gestion appropriées ;

SOULIGNANT l'importance de la participation totale et active de l'ICCAT aux travaux du Groupe de travail technique conjoint des ORGP thonières sur les prises accessoires, ce qui implique notamment l'élaboration de standards minimum pour la collecte des données ;

NOTANT EN OUTRE QUE bien que les Recommandations 04-10, 07-07 et 10-09 établissaient quelques exigences en matière de déclaration concernant des espèces capturées en tant que prise accessoire dans les pêcheries de l'ICCAT, de nombreuses CPC n'ont pas entrepris les actions nécessaires afin de collecter et de déclarer ces données ;

LA COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION
DES THONIDÉS DE L'ATLANTIQUE (ICCAT) RECOMMANDE CE QUI SUIT :

1. Nonobstant les autres programmes et exigences de collecte et de déclaration des données adoptés par l'ICCAT et notant les obligations continues de remplir ces exigences, notamment celles stipulées dans la Recommandation 10-10 :
 - a. Les Parties contractantes et les Parties, Entités et Entités de pêche non-contractantes coopérantes (CPC) devront prévoir la collecte des données sur les prises accessoires et les rejets dans leurs programmes nationaux d'observateurs scientifiques et leurs programmes de livres de bord ;
 - b. Les CPC qui souhaitent utiliser une approche alternative de suivi scientifique pour les navires <15 mètres, tel que spécifié au paragraphe 1b) de la Recommandation 10-10, devront décrire leur approche alternative dans le rapport sur le programme d'observateurs qui doit être présenté au SCRS avant le 31 juillet 2012 (tel que le requièrent les dispositions du paragraphe 5 de la Recommandation 10-10) ;
 - c. En ce qui concerne les pêcheries artisanales, qui ne sont pas soumises aux normes minimales de l'ICCAT en matière de programmes d'observateurs scientifiques (Rec. 10-10) ou aux exigences en matière de déclaration des captures (Rec. 03-13), les CPC devront mettre en oeuvre des mesures visant à recueillir des données sur les prises accessoires et les rejets par des moyens alternatifs et décrire ces efforts dans leurs rapports annuels, à partir de 2012. Le SCRS devra évaluer ces mesures en 2013 et formuler un avis à la Commission à ce sujet ;
 - d. Les CPC devront déclarer au Secrétariat les données sur les prises accessoires et les rejets recueillies conformément aux dispositions des paragraphes 1a et b, dans le format spécifié par le SCRS, conformément aux délais existant pour la déclaration des données ;
 - e. Les CPC devront informer sur les mesures prises pour atténuer les prises accessoires et réduire les rejets, et sur tout programme de recherche pertinent mené dans ce domaine, dans le cadre de leurs rapports annuels, à partir de 2012.
2. Les CPC devront fournir ces données d'une façon conforme à leurs exigences nationales en matière de confidentialité.
3. Dans la mesure du possible, les CPC devront fournir au Secrétariat de l'ICCAT les guides d'identification existants pour les requins, oiseaux de mer, tortues marines et mammifères marins capturés dans la zone de la Convention, et le Secrétariat devra demander aux ORGP sous-régionales de fournir à la Commission les guides d'identification pertinents. Le Secrétariat devra partager ces guides avec le Groupe de travail technique conjoint des ORGP thonières sur les prises accessoires, le cas échéant.
4. Le Secrétariat de l'ICCAT et le SCRS continueront à appuyer le plan de travail du Groupe de travail technique conjoint des ORGP thonières sur les prises accessoires.
5. La présente Recommandation s'applique aux rejets et aux prises accessoires des espèces capturées en association avec les pêcheries gérées par l'ICCAT, tel que le présentent les directives internationales de la FAO sur la gestion des prises accessoires et la réduction des rejets.