

<p>Année universitaire : 2021 - 2022</p> <p>Spécialité : SML - Biologie</p> <p>Parcours : Sciences Halieutiques et Aquacoles (Gestion des Pêches et des Ecosystèmes Côtiers et Continentaux)</p>	<p>Mémoire de fin d'études</p> <p><input type="checkbox"/> d'ingénieur de l'Institut Agro Rennes-Angers (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> de master de l'Institut Agro Rennes-Angers (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)</p> <p><input type="checkbox"/> de l'Institut Agro Montpellier (étudiant arrivé en M2)</p> <p><input type="checkbox"/> d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)</p>
--	--

Résumé - Mise en place d'un système de mesure de performance des pêches au sein d'un armement thonier tropical opérant en Océan Indien, dans un objectif d'optimisation et de développement durable des pêches

Par : Julie LARCHER

Soutenu à Rennes le 15 septembre 2022

Devant le jury composé de :

Président : Didier GASCUEL

Maître de stage : Florence JEHENNE

Autres membres du jury :

Sandra OUGIER – Doctorante IRD Brest/Institut Agro Rennes

Alexandra MAUFROY – Chargée de missions Orthongel

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle de l'Institut Agro Rennes-Angers

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation «Patrimoine-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France» disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



Introduction :

La pêche aux thons est pratiquée depuis de nombreuses années, passant d'une pêche artisanale à une pêche industrielle. Aujourd'hui, les principales captures réalisées par les navires de pêches industrielles se font sur DCP et dans une moindre mesure sur bancs libres. Les DCP, qui sont des objets artificiels essentiellement dérivants, ont permis aux navires d'étendre leurs activités et de diminuer le temps de recherche des bancs (Fonteneau et al., 2013). Ils sont équipés de bouées GPS connectées par satellite, associées à un sondeur, permettant d'estimer en temps réel la quantité de poissons. La technique de pêche sur banc libre se base sur la chasse, avec une recherche à vue des bancs (Atuna,2022). Cette technique prend plus de temps, mais a l'avantage de cibler les individus matures et d'attraper moins de prises accessoires. Alors que les DCP qui sont principalement utilisés pour attirer le Listao, agrègent d'autres espèces (Fonteneau et al., 2013).

Il est estimé que 10 000 nouveaux DCP sont déployés dans l'océan Indien chaque année, pour 50 000 à 100 000 DCP déployés dans le monde, ce qui risquerait d'affecter la biologie du thon si ce nombre venait à être trop important (Fonteneau et al., 2013 ; Atuna,2022). Quand les DCP sortent des zones de pêche, ils sont souvent abandonnés et finissent comme déchets ou s'échouent, contribuant également à la pollution (Imzilen, 2021). Ainsi, dans l'océan Indien, la CTOI par la résolution 19/02 a fixé une limite de 300 bouées opérationnelles associées à un DCP par navire et par jour, et une acquisition annuelle maximale de 500 bouées par navire (Pérez, 2021). C'est pourquoi, afin de pouvoir continuer à pêcher de manière rentable au cours du temps, tout en respectant l'optique de développement durable exigé par la CTOI et souhaité par la SAPMER, l'entreprise a dû mettre en place de nouvelles stratégies. Pour ce faire, un partage des bouées entre navires d'un même pavillon de l'armement est réalisé depuis fin 2020 pour respecter la limitation. Des navires d'un même pavillon peuvent effectuer des coups de pêches sur les bouées de tous les navires de ce pavillon, ce qui n'était pas le cas avant.

Ainsi, la problématique posée est comment optimiser les performances des navires à partir d'une nouvelle stratégie de pêche sur DCP. Cette nouvelle stratégie mise place en août 2020 sur DCP va être testée en étudiant sur quelle flotte de DCP les navires pêchent le plus en fonction de leur pavillon affilié et si cette nouvelle stratégie a également permis d'augmenter les captures et de réaliser des économies de gasoil. Les échosondeurs de différents modèles de bouées vont également être étudiés pour savoir si les tonnages estimés correspondent bien à ceux capturés par les pêcheurs et donc voir quelle peut être la marge d'erreur de celles-ci afin d'optimiser le choix d'achat de ces outils. La performance de chacun des capitaines sera calculée à partir d'indicateurs économiques et de pêche d'intérêt pour l'entreprise.

Méthode :

1. Zone de pêche

La pêche au sein de l'entreprise SAPMER s'effectue dans l'Ouest de l'Océan Indien, dans la partie nord du canal du Mozambique, tout en longeant la côte africaine, jusqu'aux Maldives. La flotte de la Sapmer est constituée de 3 pavillons. Le pavillon Mauricien avec 3 bateaux, le pavillon Français avec 3 bateaux, et le pavillon seychellois avec 2 bateaux, vendu pour raison financière en 2021. Actuellement 6 thoniers sont en activité au sein de l'entreprise.

Les périodes de pêche sont séparées par marées de 10 semaines qui sont coupées en sous-marées d'environ 5 semaines. La pêche s'effectue sur les bancs libres qui sont repérés aux jumelles, ou grâce au radar oiseaux, et sur les DCP, qui sont repérées grâce aux bouées GPS-échosondeurs. Les bancs sont encerclés et capturés au moyen d'une senne, et remontés sur le navire. Les tonnages et les espèces sont estimés à l'œil nu par le capitaine, son second et le chef mécanicien. Les espèces de thons pêchées sont l'Albacore (*Thunnus albacares*), le Listao (*Katsuwonus pelamis*), le Patudo (*Thunnus obesus*), et le Germon (*Thunnus alalunga*).

2. Partage de bouées

2.1. Récupération des données

Des fichiers excel appelés Logbook ont été créés par l'organisation de producteurs (OP) Orthongel, et distribués aux armements pour répondre aux exigences. Dans ces Logbook sont regroupées des informations, les captures, les DCP et les bouées. Pour les captures, chaque espèce de thon se voit attribuer une catégorie de poids ainsi que le tonnage estimé. Pour l'Albacore et le Patudo, les captures sont séparées entre les individus inférieurs à 10 kg, et ceux supérieurs. Le nombre de jours de mer pendant la sous marée, ainsi que le nombre de milles parcourus et les dates de départ et d'arrivée sont rentrées dans le logbook par le capitaine à la fin de la sous marée. Le logbook final est ensuite envoyé en intégralité au pôle de gestion de l'activité pêche de l'armement qui corrige les erreurs. En 2020, un changement de la forme du logbook est réalisé afin de répondre aux nouvelles réglementations de la CTOI, sur le suivi de l'activité sur les DCP.

Pour les données de consommation de gasoil, celles-ci ne sont disponibles que pour les marées totales. Le chef mécanicien du navire est chargé de donner le chiffre total de consommation affiché sur le navire au contrôle de gestion de l'entreprise.

Pour les données de partage des bouées, celles-ci sont classées en différentes catégories : les bouées propriétaires (celles dont le navire est propriétaire), les bouées du pavillon (celles ayant pour propriétaire un navire de même pavillon que le navire qui les visite), les bouées inconnues (tout objet flottant balisé par une bouée ou non n'ayant pas été déployé ou marqué par un navire SAPMER), les bouées propriétaires (celles appartenant au navire) et les bouées SAPMER (celles appartenant à la flotte SAPMER tous pavillons confondus mais de pavillon différent du navire qui la visite). C'est donc au moyen des logiciels de suivi des bouées, que l'on peut savoir à quel navire appartient chacune des bouées sur lesquelles la pêche a été réalisée et pouvoir ainsi déterminer à quel type de partage est soumise la bouée.

2.2. Analyse des données

Les données sont donc analysées au moyen du logiciel de statistique R studio, permettant de sortir graphiques et statistiques. Les données ont donc pu être obtenues depuis 2019 à aujourd'hui (2022), sauf dans le cas du gasoil, où il a été possible de remonter jusqu'à 2017. Ces données sont compilées à partir des données logbook (environ 350) pour obtenir les totaux par marées de chacun des indicateurs. Ces indicateurs sont tous pondérés en divisant par le nombre de jours de mer, ils sont étudiés pour les données de la flotte totale, et pour voir également si cet effet diffère avec un effet navire et capitaine.

Pour le modèle, celui-ci est réalisé au moyen du package « glmmTMB » (Brooks et al., 2017), utilisé dans notre cas, pour le modèle LM (modèle linéaire). La famille choisie pour définir le modèle est donc gaussien, car les données sont normales. Pour certaines données qui ne suivent pas la loi normale, la famille nbinom2 est utilisée. Le modèle le plus intéressant est conservé s'il est significatif, et si l'AIC (Akaike information Criterion) est convenable.

Dans la construction du modèle, une variable réponse quantitative est donc définie par un des indicateurs d'intérêt pour l'entreprise. Pour les valeurs définissant les variables explicatives, un facteur partage qui correspond à une représentation binaire du partage pour avant et après sa mise en place en 2020, est présente dans les modèles. Si possible, des interactions sont réalisées entre les variables qualitatives qui sont les navires et les capitaines.

2.3. Calcul de la performance

La performance des capitaines est également calculée au moyen du KPI (Key Performance Indicator). Les indicateurs doivent être déterminés, et divisés par le jour de mer effectif. Les indicateurs sont obtenus à partir des données logbook, des données du service de gestion, et des données sur l'appartenance des bouées. Afin d'être comparables entre eux,

les indicateurs sont normalisés, ils doivent donc être placés sur la même échelle commune. Pour cela, une échelle de mesure, pour chaque indicateur, doit être déterminée afin de pouvoir définir les minimums et maximums. Donc la performance d'un indicateur est normalisée et calculée à l'aide de la maximisation, quand la valeur la plus élevée représente la cible et la minimisation linéaire, quand la valeur la plus petite qui représente la valeur cible.

Chaque KPI des indicateurs est calculé par marée, puis est moyenné entre les KPI de toutes les marées pour chacun des capitaines. Afin d'obtenir une performance totale pour tous en fonction de tous les indicateurs, l'importance relative (poids) du KPI de chacun des indicateurs doit être déterminée. En fonction de l'importance de l'indicateur le poids va varier des plus importants aux moins importants. Le KPI total (%) de chacun des capitaines est donc ensuite calculé, en prenant en compte le poids de chacun des indicateurs.

3. Méthodologie sur la différence entre les modèles de bouées

3.1. Déploiement des bouées de l'entreprise

Dans l'entreprise, deux fournisseurs espagnols de bouées différents sont utilisés, Marine Instrument et Satlink. Ces bouées sont déployées dans l'océan Indien avec un nombre maximal de 300 bouées opérationnelles par jour par navire selon la réglementation CTOI. Mais pour se garder une marge de sécurité, l'armement demande aux navires de se limiter autour de 280 bouées opérationnelles par navire. Ainsi, la proportion actuelle des bouées de la flotte est 1/3 de bouées Marine Instrument et 2/3 de bouées Satlink activées dans l'océan. Ces bouées sont composées d'un échosondeur permettant d'estimer les quantités de poissons présentes sous chacune d'entre elles, et d'une balise GPS pour pouvoir les localiser.

3.2. Obtention des données de bouées

Les données sont obtenues au moyen des logbooks avec les données de captures renseignées par les capitaines pour ce qui est des valeurs réelles. Pour les données estimées, celles-ci se retrouvent sur les logiciels de chaque fournisseur de bouées pour chacune des bouées. A partir des sondeurs, une quantité estimée est affichée avec des heures précises. Pour les deux fournisseurs, les modèles de bouées utilisés sont la M3iGo pour Marine instrument et la SLX+ pour Satlink. Les valeurs affichées par les 2 modèles de bouées retenues ont pu être comparées à celles obtenues par la pêche de mai à juillet 2022. L'écart entre les valeurs pêchées, présentes dans le logbook, et celles estimées par le sondeur des bouées est calculé. Pour voir si une différence existe entre la fiabilité des estimations des bouées Satlink et Marine Instrument, des tests statistiques sont aussi réalisés avec une représentation graphique des résultats.

4. Questionnaires

Afin de connaître l'avis des capitaines sur la mise en place du partage de bouées et les différences entre les modèles de bouées, un questionnaire est réalisé. Ce questionnaire est à destination des capitaines, étant ceux chargés de contrôler les remplissages et les envois des logbooks, ainsi que de la planification de la pêche et l'interprétation des échosondeurs des bouées. Le questionnaire a donc pour but de récolter leurs, mais également de pouvoir faire une comparaison entre leurs observations avec les résultats des données traitées des logbooks. Le questionnaire a donc été mis en forme pour pouvoir être envoyé par mails aux capitaines embarqués et pour obtenir des réponses claires et concises.

Les thèmes abordés pour les capitaines dans ce questionnaire sur la stratégie de partage de bouées sont donc :

- Leurs avis sur les réglementations sur le déploiement de bouées
- Leurs avis sur l'impact sur la pêche, si la technique a influencé la planification
- Leurs avis sur leurs comportements face au partage, s'ils préfèrent utiliser leurs bouées ou partager, si une communication avec les autres pêcheurs s'effectue
- Leurs avis sur le partage de bouées et son futur

Les thèmes dans le cas des modèles de bouées sont :

- Leurs avis sur l'utilisation des bouées et les dernières améliorations
- Leurs avis sur le suivi technique des bouées, si celles-ci sont fiables au niveau des quantités pêchées et celles estimées, et si le fournisseur encadre bien
- Leurs avis sur le futur des bouées, s'ils ne souhaitent plus qu'un modèle de bouées

Les informations quantitatives sont compilées en tableau de données, et mis en forme pour faciliter leurs lectures.

Résultat :

1. Le partage de bouées

1.1. Analyses préliminaires sur la flotte

D'après les résultats obtenus, la plupart des capitaines font entre 10 et 20% de coups nuls. Les coups de filets nuls signifient que le coup de filet a manqué le banc de thons ciblé, alors qu'un coup portant est un coup réussi. Les conditions optimales seraient que les capitaines réussissent à être en dessous des 10% de coups nuls.

Pour les analyses de mises à l'eau et de transfert, la plus grande partie des capitaines réalisent entre 40 et 70% de transferts. Les mises à l'eau de bouées correspondent à des bouées déployées en mer en même temps que des DCP neufs. Le transfert de bouées à l'inverse, signifie qu'une bouée du navire a été déployée sur une épave naturelle ou artificielle, voir sur un DCP appartenant à un navire d'un armement concurrent.

Pour les tonnages totaux des espèces pêchées, ceux-ci se montrent plus importants sur les bancs objet. Cela montre bien que la pêche sur DCP représente des tonnages de poissons plus importants. Pour les parts de chaque espèce de thon, il est ressorti, pour les bancs objets, une dominance en Listao et en Albacore de moins de 10 Kg qui représentent respectivement un peu plus de 25% des captures. Pour les bancs libres, l'espèce la plus pêchée est l'Albacore supérieurs à 10 Kg qui représentent presque à eux seuls 50% des captures sur bancs libres.

Pour la part de chaque catégorie de bouées, celle-ci sont bien réparties sur toute la flotte avec des parts égales entre elles. Certains capitaines montrent ne se rendant que très peu sur des bouées inconnues. Cela montre que ces capitaines se basent essentiellement sur les logiciels de bouées et délaissent la recherche d'objets flottants, prenant moins d'initiatives.

1.2. Modélisation des indicateurs en fonction du partage de bouées

Les coups de pêche réalisés sur bouées inconnues présentent des quantités de biomasses de thons plus faibles, alors que les captures des coups de pêche sur les autres types de bouées sont semblables statistiquement par rapport aux bouées propriétaires.

Pour ce qui est des effets du partage de bouées sur les indicateurs, significativement, il en est ressorti une:

- Augmentation des distances parcourues
- Augmentation de la vitesse
- Augmentation de la consommation en gasoil
- Augmentation des captures totales
- Baisse des captures des gros Albacores (supérieur à 10 Kg)
- Augmentation des captures de Listaos

1.3. Performance des capitaines

La performance de pêche des capitaines est également présentée, avec les résultats de chacun des indicateurs depuis la mise en place de la stratégie de partage des bouées. Est donc ainsi défini, la performance totale de chacun des capitaines. Donc globalement ces indicateurs permettent de définir dans quelle catégorie le capitaine doit s'améliorer.

1.4. Questionnaire sur le partage de bouées

Les avis des pêcheurs ont également été recueillis sur différents sujets autour de la stratégie de partage de bouées. Ont donc été représentés leur avis sur :

- La limitation des 300 bouées actives dans l'océan Indien
- Le changement dans leur manière de pêcher
- La communication entre les navires
- Leur satisfaction face à ce partage

2. Analyses des modèles de bouées

2.1. Analyse des résultats des données

L'étude de l'écart de tonnage, entre les valeurs de tonnages estimées et les valeurs de tonnages réelles pour chacun des modèles de bouées demande à être continuée car les résultats obtenus statistiquement ne reflète pas le ressenti des capitaines.

2.2. Questionnaires sur le modèle de bouée préféré des capitaines

Les avis des pêcheurs ont également été recueillis sur différents sujets autour des différents modèles de bouées. Ont donc été représentés leur avis sur :

- La fiabilité des bouées par rapport aux tonnages estimés par l'échosondeur
- Leur favorabilité à ne déployer plus qu'un seul type de bouées
- La facilité à n'utiliser qu'un seul type de bouées au lieu de deux

Discussion :

1. Des indicateurs impactant

L'objectif de cette étude était donc d'essayer d'évaluer et d'améliorer la performance de la flotte de la Sapmer, tout en essayant de rester dans une optique de développement durable.

La performance des capitaines sur la proportion de coups de filets nuls versus coups de filets positifs a donc été vérifiée. En effet cet indicateur est intéressant à regarder pour l'entreprise, car un coup de filet nul, engendre des coûts économiques. Une senne coûte à l'entreprise 747K euros (Rapport financier, 2021), ce qui est un prix non négligeable pour l'activité de la pêche. Si le coup s'avère nul, l'absence de prises et la perte de temps requise pour déployer le filet et le remonter, ainsi que l'usure engendrée du filet et des appareils de pêche sur le pont et en machine ont un impact sur l'entreprise. Cela montre un manque de réflexion et de technique des capitaines si la part de coups de filets nuls est trop importante.

Un autre facteur de performance important à prendre en compte est le transfert de bouées. C'est une méthode intéressante vu qu'elle permet de récupérer un DCP, et ainsi d'économiser le coût de fabrication et de déploiement. D'après nos résultats, tous les capitaines réalisent ces transferts, ce qui montre que c'est une pratique coutumière de cette pêcherie. Ce qui est positif, car le temps de colonisation des DCP par les organismes prend environ 25 à 43 jours, avec le temps le plus court pour l'océan Indien (Navarro-Garcia et al., 2022). Ainsi, les transferts permettent de s'approprier un objet avec de la biomasse déjà agrégée et qui sera donc potentiellement pêchant plus rapidement. Un autre avantage de ces transferts est l'intérêt économique qui peut lui être porté. Le coût d'un DCP est conséquent avec le matériel requis pour sa construction et le prix de la main d'œuvre. L'obligation à moyen terme de déploiement de DCP biodégradables va aussi avoir un impact financier, car le matériel va coûter plus cher.

2. Les conséquences du partage des bouées et DCP

Concernant les pratiques de pêche de l'armement, on observe une dominance de la pêche sur DCP par rapport à la pêche sur banc libre. Il est estimé que les DCP contribuent à 36% des captures de thon tropical mondialement, pour 50% des pêches dans l'Océan Indien

(Snouck-Hurgronje et al., 2018). Cette pêche s'est démocratisée avec la mise en place de bouées échosondeurs sur les DCP rendant les pêches moins aléatoires. Dans l'océan Indien, la prédominance de cette pratique de pêche a pris plus d'importance depuis 2017 et la mise en place du quota sur l'Albacore. La pêche sur banc libre capturant, essentiellement de gros Albacores est devenue limitée car très consommatrice de quota, obligeant les armements à se diriger vers la pêche sur DCP où l'espèce principalement pêchée est le Listaos (Fonteneau et al., 2013). Cette nouvelle stratégie permet ainsi de pas consommer trop rapidement le quota d'Albacore, tout en permettant à la flotte de rester en pêche toute l'année, en générant des revenus suffisants par les captures et la vente de Listaos en quantités plus importantes afin de compenser le manque à gagner causé par la limitation des captures d'Albacore.

Les résultats que nous avons obtenus confirment la composition en espèces associées aux bancs libres, et aux DCP, trouvés dans la littérature. En effet, les thons Listaos, Albacores et Patudos ont tendance à s'associer aux objets flottants à la surface des océans et être des cibles de la pêche à la senne (Phillips et al., 2017), ce que l'on observe dans nos résultats. La pêche sur DCP engendre des captures plus diversifiées en termes d'espèces, que ce soit pour les espèces ciblées (Albacores) ou non ciblées avec des individus généralement de plus petites tailles (Chumchuen et al., 2016). La présence de ces petits individus et de cette grande proportion d'espèces accessoires, pose le problème de la pêche sur DCP quant à l'impact sur les ressources. C'est ce qui est appelé « l'effet pervers du quota d'Albacore » par les armements. Le quota limitant les captures d'Albacore, les navires se sont détournés de la pêche sur banc libre, forte consommatrice de tonnage d'Albacore. En allant pêcher sur les DCP, ils pêchent moins de tonnages d'Albacore, car ils attrapent des petits individus, moins lourds donc des juvéniles, ce qui met en péril le renouvellement du stock d'Albacore.

Avec la mise en place du partage de bouées, on remarque une répartition assez équitable des captures entre les bouées propriétés des navires, celles appartenant aux navires de même pavillon et celles inconnues pour la majorité des capitaines, même si certains pêchent moins sur les bouées inconnues. Ne pas pêcher assez sur les objets inconnus, montre un manque d'initiative, avec une recherche moins importante des objets inconnus, pour se limiter aux DCP visibles sur les logiciels, et la route pour s'y rendre. On remarque que les coups de pêche sur bouées inconnues génèrent des captures moins élevées que ceux sur d'autres types de bouées. En effet, d'après Wain et al., (2021), les bouées avec échosondeurs n'augmentent pas la probabilité de réussite d'un coup de pêche mais permettent une augmentation des captures. Avec la capacité d'estimer les biomasses sous les bouées, les capitaines auront plutôt tendance à aller sur les bouées où des gros tonnages sont espérés, alors que sur les DCP inconnus l'absence de bouées ne permet pas de connaître la biomasse par avance. Mais, la tentation de pêcher sur un objet ne présentant même que 10 tonnes d'après la lecture du sonar latéral du navire est grande. Car l'ayant trouvé par le fruit du hasard, les capitaines ne veulent pas le laisser au risque de se faire voler l'objet et donc les poissons dessous.

Il a également été remarqué une augmentation de la vitesse des navires depuis le partage de bouées ; ainsi qu'une augmentation des distances parcourues et de la consommation de gasoil par jour de mer. Même si ceci montre une utilisation de manière importante de cette technique, cela risque de se montrer assez problématique. Cette augmentation était tout de même à supposer lors de la mise en place de la stratégie de partage de bouées, du fait que la pêche sur DCP engendre une consommation en gasoil plus forte que la pêche sur banc libre, puisque sur DCP les navires doivent faire plus de calées pour obtenir un tonnage équivalent (Parker et al. 2015 ; Basurko et al., 2022). Cela risque de poser problème si elle ne diminue pas avec la stratégie, notamment car ces deux dernières années, la valeur du carburant a grimpé, notamment suite à l'invasion de l'Ukraine par la Russie qui a fait exploser les prix du baril. À la suite des sanctions prises sur le pétrole russe, il est à craindre un risque de resserrement du marché pétrolier pour les prochaines années (Atuna, 2022). Ce qui risque de provoquer de grosses difficultés vu que le gasoil représente jusqu'à 75% des coûts annuels de l'activité d'un navire (Parker et al., 2015). Avec cette stratégie, les navires passent moins

de temps à chercher des thons, et plus de temps à faire route vers les DCP où les chances de réaliser des captures sont plus grandes, ce qui pourrait expliquer la consommation en gasoil et les longues distances parcourues (Chassot et al., 2021). Cette augmentation de la vitesse s'explique aussi car les navires sélectionnent les DCP sur lesquels pêcher, ils se dépêchent alors de s'y rendre pour ne pas se le faire voler. Avec ce partage et la sélection des DCP sur lesquels pêcher, la zone de pêche peut se montrer plus large pour un navire avec des DCP répartis sur de plus grandes zones. Cela augmente donc les distances et les vitesses pour s'y rendre, car dans une marée de même durée, ils vont aller visiter plus d'objets. Mais cela pose des problèmes dans le fait que la communication entre capitaines n'est pas toujours bonne. En effet, il arrive que 2 navires fassent route sur la même bouée sans s'être concertés, l'un des deux va donc se faire prendre la bouée et la capture et aura perdu du temps et consommé du gasoil inutilement. Pour autant, le partage de bouées permet tout de même un gain de temps grâce aux estimations des quantités de poissons à distance qui permet d'éliminer le déplacement vers certains DCP non intéressants (Baidai et al., 2020). Cette augmentation des distances peut aussi s'expliquer par des navires qui avant la mise en place du partage des bouées étaient souvent stoppés à la dérive la nuit, naviguant maintenant vers des lieux de pêche sur DCP plus propices pour gagner du temps (les senneurs ne pêchant que le jour).

Un point positif pour l'entreprise, est que le partage de bouées a également permis d'augmenter les captures. Cette augmentation n'est pas surprenante, vu que le taux de réussite de la pêche sur DCP est meilleur (90%) que le taux de réussite sur bancs libres (70%), augmentant ainsi la stabilité et la prévisibilité des captures (Basurko et al., 2022). Mais comme vu précédemment avec la composition en espèces sur DCP, la totalité des prises augmente avec l'augmentation des captures de Listao et la diminution des gros albacores sur banc libre qui favorise la capture des juvéniles sous les DCP, ce qui risque d'affecter le rendement par recrue des espèces (Leroy et al., 2012). L'Albacore est une espèce à croissance lente qui atteint sa maturité sexuelle à 2,8 ans et ne fraie que la moitié de l'année. A contrario, le Listao grandit rapidement et atteint sa maturité sexuelle à 1,8 an et se reproduit toute l'année. Par conséquent les stocks de Listao sont capables de résister à des niveaux d'exploitation plus élevés (Fromentin et Fonteneau, 2001). Donc même si les captures augmentent, ce qui est intéressant économiquement, celles d'Albacore de grandes tailles diminuent, ce qui est désavantageux, étant donné qu'ils ont une valeur économique plus importante que les petits Albacores et Listaos. De plus, les captures accessoires assez importantes sur DCP, sont soumises, pour la quasi-totalité des espèces, à une interdiction de rejets, ce qui occupe beaucoup de place en cale pour une valorisation commercialement faible (CTOI, 2022).

Une formule pour mesurer la performance des capitaines a également été mise en place. Elle a permis de voir et de classer les capitaines les plus rentables pour l'entreprise en se basant sur différents critères. Ce calcul de performances pourrait permettre de développer une nouvelle manière de rémunérer les capitaines, ou du moins sur la mise en place de « primes vertes », qui récompenserait celui qui a optimisé le plus sa marée selon de bons résultats de pêche et de vente (via la qualité du poisson) versus les coûts engendrés (gasoil, usure et commande matériel) pour arriver à ce résultat. Car actuellement, les marins sont rémunérés de manière mensuelle avec un salaire fixe, complété d'une part de pêche (qui représente la majorité de la rémunération totale) incluse dans le salaire (Observatoire des droits des marins, 2022). Dans la rémunération, la qualité du poisson, les coûts d'exploitation et leur attitude environnementale (mises en place de bonnes pratiques de remise à l'eau des espèces sensibles) ne sont pas pris en compte, et les impliquer financièrement dans la bonne gestion de leur navire pourrait plus les responsabiliser.

3. La perception des modèles de bouées

La différence entre les quantités estimées et capturées a pu être étudiée pour chacun des modèles, car généralement, les thons capturés par un senneur, représentent tous les individus regroupés autour du DCP (Muir et al., 2012). La sensibilité des modèles récents fait partie des critères pouvant jouer sur la biomasse estimée de thons. Notamment l'utilisation d'échosondeurs de fréquences différentes a sûrement un impact sur les estimations de

biomasses, ce qui varie également en fonction des marques de bouées (Moreno et al., 2019). Ce qui est remarqué par les pêcheurs dans l'étude de Lopez et al, (2014) et également ressenti par nos capitaines. A savoir que les relevés de biomasse sont différents entre les modèles de bouées. Les variables pouvant impacter les échosondeurs des bouées, sont la turbidité de l'eau et la stabilité des conditions océanographiques. Cela pourrait avoir un impact sur la qualité du signal, les estimations de biomasses, et sur la capacité du pêcheur à interpréter ces données (Wain et al., 2021). Les raisons qui pourraient finalement pousser un capitaine à favoriser un modèle par rapport à l'autre, pourrait être les avantages qu'offre un modèle. Une des options appréciée des marins, est le déplacement de la biomasse dans la colonne d'eau à l'aube présent chez un des fournisseurs mais pas chez l'autre.

4. Limites et perspectives

Au cours de cette étude, des limites ont été rencontrées. La mise en place de la stratégie étant récente, et certains navires ayant été en arrêt technique, les données n'étaient pas optimales pour avoir des résultats convenables, et n'ont donc pas été pris en compte. La variable capitaine, n'a pas été utilisée, car chaque capitaine n'avait pas assez de données pour pouvoir effectuer les analyses. En effet, récemment un turnover important des capitaines a eu lieu, et donc la plupart n'avait pas ou peu de données avant et/ou après la mise en place du partage de bouées. Actuellement, l'entreprise subit un grand changement au niveau des capitaines et des équipages, avec de nombreux départs à la retraite, ou de démissions au profit de navire Espagnol pour finir leur carrière. Ces changements affectent donc la possibilité de voir par capitaine leur impact sur l'effet de la stratégie. Il serait donc intéressant de continuer à recueillir les informations des capitaines toujours présents pour creuser l'effet capitaine.

Une autre limite a été rencontrée pour la comparaison entre les modèles de bouées, suite à un manque de visites réalisées sur certains modèles qui ne convenaient pas à certains capitaines. C'est donc pour cette raison que les données et les analyses étaient limitées. De plus, le suivi n'a pu être réalisé que sur trois mois, or un effet saisonnier serait observable, avec certaines périodes de l'année où les bouées afficheraient de moins bons résultats suite aux conditions environnementales. Il serait donc intéressant de continuer la récupération de données pour obtenir des résultats plus robustes.