

Interactions spatiotemporelles entre les requins baleines, les cétacés et les flottilles de senneurs européens ciblant les thonidés tropicaux dans les océans Atlantique et Indien

Lauriane Escalle¹

Introduction

Partout dans le monde, les espèces de la mégafaune marine sont confrontées à de multiples menaces naturelles et anthropiques. Les grands vertébrés marins que recouvre cette dénomination incluent plusieurs groupes taxonomiques, tels que les mammifères marins, les chondrichthyens (requins et raies), les tortues et les oiseaux de mer (Lewison *et al.* 2004). Au nombre des menaces pesant sur ces populations, il faut citer la pêche ou les prélèvements ciblés ou non, la destruction des habitats, la pollution, le trafic maritime, les agents pathogènes, le changement climatique et les interactions humaines non létales (Hoffmann *et al.* 2010). On estime toutefois que celles de ces activités humaines qui constituent le risque le plus grave sont la pêche ciblée et les prises accessoires (c'est-à-dire les captures accidentelles d'espèces non ciblées) (Read *et al.* 2006 ; Stevens *et al.* 2000 ; Wallace *et al.* 2011). Cette forte pression anthropique généralisée et croissante a causé le déclin de nombreuses espèces, notamment de celles qui présentent des caractéristiques biologiques spécifiques telles qu'une maturité tardive, une faible fécondité et une grande longévité (Musick *et al.* 2000 ; Żydelski *et al.* 2009).

En haute mer, les senneurs qui ciblent les thonidés tropicaux recherchent activement à la surface de l'océan des signes susceptibles d'indiquer la présence de bancs de thons. Il peut s'agir de vols d'oiseaux, de la déformation de la surface de l'eau associée au comportement trophique des thonidés, de la présence d'objets flottants (naturels ou artificiels) ou d'espèces de la mégafaune marine (cétacés ou requins baleines *Rhincodon typus*, par exemple). En effet, nombreuses sont les espèces marines, dont les thonidés tropicaux, à se rassembler sous tout objet flottant à la surface. Certains thonidés peuvent également s'associer à des espèces de la mégafaune marine, dans le but premier de se nourrir des mêmes proies. Les pêcheurs thoniers exploitent ces comportements connus pour améliorer l'efficacité de leurs opérations. Aux fins de gestion des données, les différentes méthodes de pêche sont classées en fonction des signes utilisés pour détecter les bancs de thons. Dans l'océan Atlantique oriental et dans l'océan Indien occidental, la plupart des filets sont mouillés sur des bancs de thons nageant librement (« coup de senne sur bancs libres ») ou associés à un objet flottant (« coup de senne sur DCP », dispositifs de concentration de poissons dérivants naturels ou artificiels). Dans ces deux océans, les coups de senne sont également associés à des cétacés et à des requins baleines. Dans les années 1980, on estimait que

les calées associées à la mégafaune représentaient 8 % de tous les mouillages de senne dans l'océan Atlantique oriental (Stretta and Slepoukha 1986), les données étant quasi inexistantes sur ce point pour l'océan Indien (Romanov 2002). De nos jours, on considère que les méthodes de pêche associées aux requins baleines et aux cétacés sont relativement rares et elles ne font pas l'objet d'études approfondies.

Dans le cadre de l'approche écosystémique de la gestion halieutique, il convient d'examiner l'incidence de la pêche thonière tropicale à la senne tant sur les espèces ciblées que sur celles qui sont capturées accidentellement ou encerclées. L'inclusion de toutes les espèces de cétacés et des requins baleines dans les conventions internationales de conservation de la nature (Union internationale pour la conservation de la nature ou Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, par exemple) a incité les organisations régionales chargées de la pêche thonière (Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique et Commission des thonidés de l'océan Indien), ainsi que les organisations écologistes et non gouvernementales à préconiser la collecte d'informations détaillées sur les interactions entre la mégafaune et la pêche thonière tropicale à la senne.

Les résultats présentés ici sont extraits de ma thèse, sur laquelle j'ai travaillé à l'Institut de recherche pour le développement de Sète entre 2013 et 2016². Mon objectif était d'étudier les interactions spatiotemporelles (mouillage des filets de pêche à proximité de ces espèces pouvant entraîner un encerclement) et/ou les cooccurrences (présence dans les zones de pêche des senneurs) des requins baleines, des cétacés et des thoniers-senneurs dans l'océan Atlantique oriental et dans l'océan Indien occidental, et d'en évaluer l'impact potentiel sur les espèces concernées. Pour réaliser ces objectifs, je me suis appuyée principalement sur les données de pêche de flottilles européennes (française et espagnole) : i) journaux de bord systématiquement tenus par les capitaines des navires depuis 1980, et ii) données fournies par les observateurs scientifiques présents à bord des bateaux de pêche depuis 1995 (programmes ininterrompus de collecte de données depuis 2003). De manière générale, les observateurs recueillent une gamme d'informations plus vaste et plus détaillée que les capitaines de navires. Toutefois, le nombre de senneurs transportant des observateurs était historiquement bas (< 10 %), mais atteint 100 % dans l'océan Atlantique et environ 40 % dans l'océan Indien depuis 2014.

¹ Chargée de recherche halieutique, Programme pêche hauturière, Communauté du Pacifique. Courriel : LaurianeE@spc.int

² En mars 2017, j'ai été recrutée par le Programme pêche hauturière de la Communauté du Pacifique. Je travaille actuellement sur la pêche durable sur DCP dans le Pacifique occidental et central. Mes recherches ont pour objectif de : i) recenser les facteurs expliquant l'importance des prises de juvéniles de thon obèse dans les coups de senne réalisés sur DCP ; et ii) étudier et, dans la mesure du possible, quantifier l'utilisation opérationnelle des DCP pour augmenter nos connaissances sur la dynamique de la pêche sur DCP et les interactions avec l'écosystème qui en résultent.

Interactions entre les requins baleines et la pêche thonière tropicale à la senne dans les océans Atlantique et Indien

Les observations de requins baleines sont principalement rapportées par les capitaines et les observateurs scientifiques embarqués lors d'interactions directes avec les senneurs, à savoir lorsque les animaux sont encerclés dans les filets. D'après ces données, environ 1,5 % de toutes les calées étaient associées à des requins baleines dans les deux océans (8 650 coups de senne recensés entre 1980 et 2011 dans les jeux de données des journaux de bord, et 180 dans les données d'observation entre 1995 et 2011) (Capietto *et al.* 2014). Dans la plupart des cas, les calées associées aux requins baleines étaient accidentelles, les animaux n'ayant pas été repérés avant le mouillage du filet. Les cartes de répartition des observations par unité d'effort mettent en évidence les principales zones d'interaction entre les navires de pêche et les requins baleines : i) dans l'océan Atlantique, zone côtière s'étendant du Gabon à l'Angola d'avril à septembre ; et ii) dans l'océan Indien, canal du Mozambique d'avril à mai (figure 1a). Le taux de mortalité apparente des requins baleines résultant de l'interaction avec la pêche est faible (entre 1995 et

2011, on a enregistré deux rencontres mortelles parmi les 145 requins baleines encerclés par les filets, soit un taux de 1,38 %) (figure 1b). Les taux de mortalité à plus long terme après la capture ont été étudiés au moyen de marques enregistrées de type « pop-up ». En 2014 et 2016, pendant la période affichant les taux les plus élevés d'encercllements de requins baleines dans l'océan Atlantique, on a procédé au marquage de onze de ces animaux de grande taille (8 à 12 m de longueur) encerclés dans les sennes de thoniers avant d'être relâchés en ayant recours, dans la mesure du possible, à une méthode respectant les « bonnes pratiques » (voir Escalle *et al.* 2016 pour tout complément d'information). Sept individus ont survécu pendant au moins 21 jours après avoir été relâchés, trois marques se sont détachées au bout de 3 et 7 jours, le sort des individus en question restant inconnu, et une marque n'a fourni aucune donnée. Si la taille de cet échantillon est limitée, les résultats semblent toutefois indiquer des taux de survie élevés après encercllement. Il importe de procéder au marquage d'individus supplémentaires, dont des juvéniles, dans toutes les régions du monde, y compris dans les océans Pacifique et Indien, afin d'évaluer avec précision les taux de survie des requins baleines relâchés par les thoniers-senneurs et, si nécessaire, de mettre au point des mesures de gestion visant à limiter l'incidence de la pêche sur ces populations.

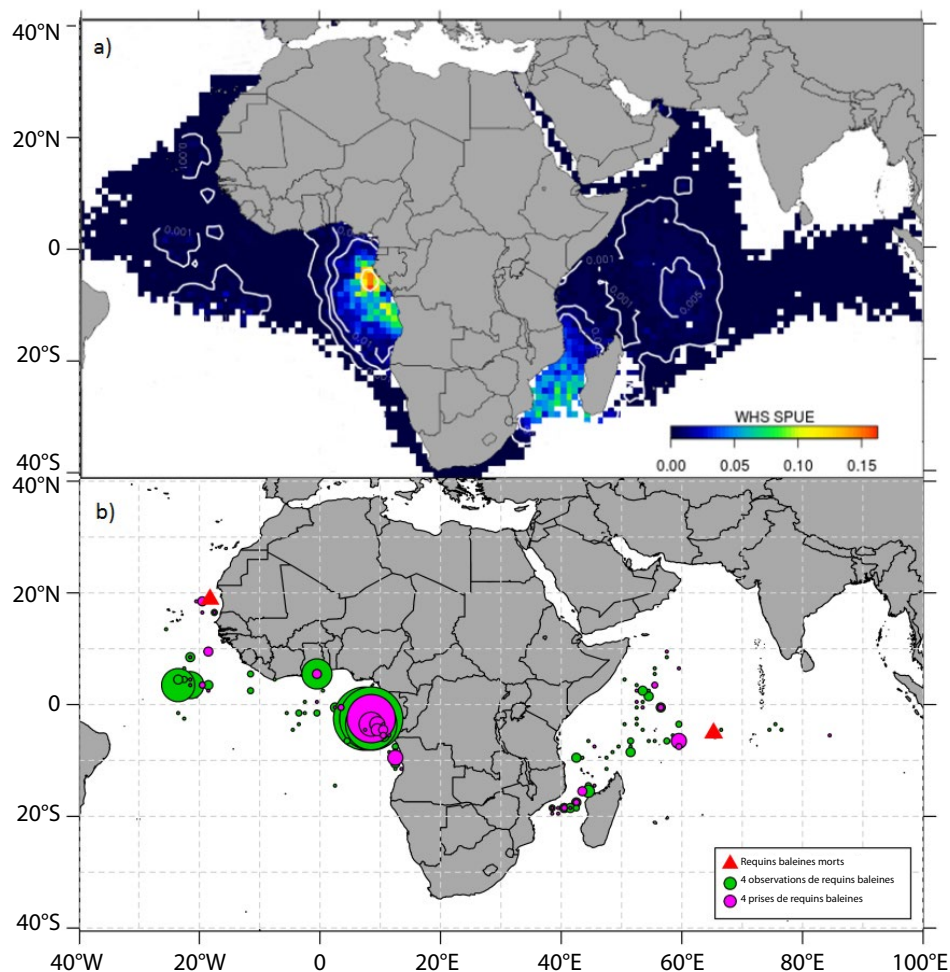


Figure 1. a) Carte de répartition des observations par unité d'effort des requins baleines dans les océans Atlantique et Indien de 1980 à 2011 (données issues des journaux de pêche) estimées au moyen de la méthode Poisson de krigeage. b) Répartition des observations, des encercllements et de la mortalité des requins baleines dans les océans Atlantique et Indien de 1995 à 2011 (données d'observation scientifique). (Source : figure 1 dans Capietto *et al.* 2014).



Requin baleine (*Rhincodon typus*) pris dans une senne fermée (photo : L. Escalle, ©Orthongel-IRD, 2014).

Interactions entre les cétacés et la pêche thonière tropicale à la senne dans les océans Atlantique et Indien

Tout comme on l'avait fait pour les requins baleines, on a procédé à l'étude de la cooccurrence et de l'interaction entre plusieurs espèces de cétacés (divisées en trois groupes : baleines mysticètes, dauphins et cachalot *Physeter macrocephalus*) et la pêche thonière tropicale à la senne dans les océans Atlantique et Indien. Dans ces océans, la plupart des cétacés concernés étaient des baleines mysticètes (94 % des observations de cétacés consignées dans les journaux de bord), qui sont le plus souvent observées au cours des calées et sont donc en interaction directe avec la pêche à la senne. Dans les deux océans, les coups de senne associés à des baleines représentaient environ 3 % de toutes les calées (14 900 mouillages de senne enregistrés entre 1980 et 2011 dans les journaux de bord et 450 entre 1995 et 2011 dans les données d'observation) (Escalle *et al.* 2015). Toutefois, les baleines mysticètes sont rarement encerclées, car elles parviennent le plus souvent à s'échapper en plongeant avant la fermeture du filet ou en le traversant. On notera que, lorsque les activités de pêche sont associées aux baleines, les calées sont intentionnelles, car les équipages utilisent les baleines mysticètes comme indicateur de la présence de bancs de thons avant de mouiller leurs filets à proximité. Si les dauphins sont également présents dans les zones de pêche, le nombre d'interactions avec les activités de pêche est très limité (258 et 85 coups de senne associés à des dauphins enregistrés, respectivement dans les journaux de bord et les données d'observation), ceci tranchant nettement avec la situation constatée dans le Pacifique oriental, où la moitié des coups de senne sont associés à

des bancs de dauphins (Hall 1998). Les cartes de répartition des observations de cétacés par unité d'effort font apparaître les principales zones de cooccurrence élevée : i) zone située à l'est des Seychelles de décembre à mars ; ii) canal du Mozambique d'avril à mai ; et iii) zones situées au large des côtes du Gabon d'avril à septembre (figure 2a). Enfin, les observateurs ont enregistré la mort de huit dauphins tachetés pantropicaux (*Stenella attenuata*) et de trois baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*) dans l'océan Atlantique (figure 2b), ce qui correspond à des taux de mortalité immédiate apparente après encercllement relativement faibles (océan Atlantique : 8 %, océan Indien : 0 %). Ces taux de survie élevés peuvent laisser penser que le mouillage de filets à proximité de cétacés n'a qu'une incidence apparente immédiate faible sur les espèces concernées. Il est important de noter que l'on n'a pas procédé à l'évaluation de l'incidence non létale des calées réalisées sur les cétacés et que ce paramètre serait très difficile à mesurer. Globalement, ces conclusions, ainsi que celles concernant les requins baleines, devraient contribuer à la mise en place d'une gestion halieutique fondée sur l'approche écosystémique et à des mesures précises de conservation des cétacés.

Facteurs environnementaux et cooccurrence spatio-temporelle de la mégafaune et de la pêche thonière tropicale à la senne

Après avoir déterminé des zones et les périodes précises caractérisées par une cooccurrence élevée des requins baleines, des cétacés et de la pêche thonière à la senne, il était pertinent d'étudier les liens possibles entre ces zones de cooccurrence et certaines



Baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) encerclée dans une senne (photo : L. Escalle, ©Orthongel-IRD, 2014).

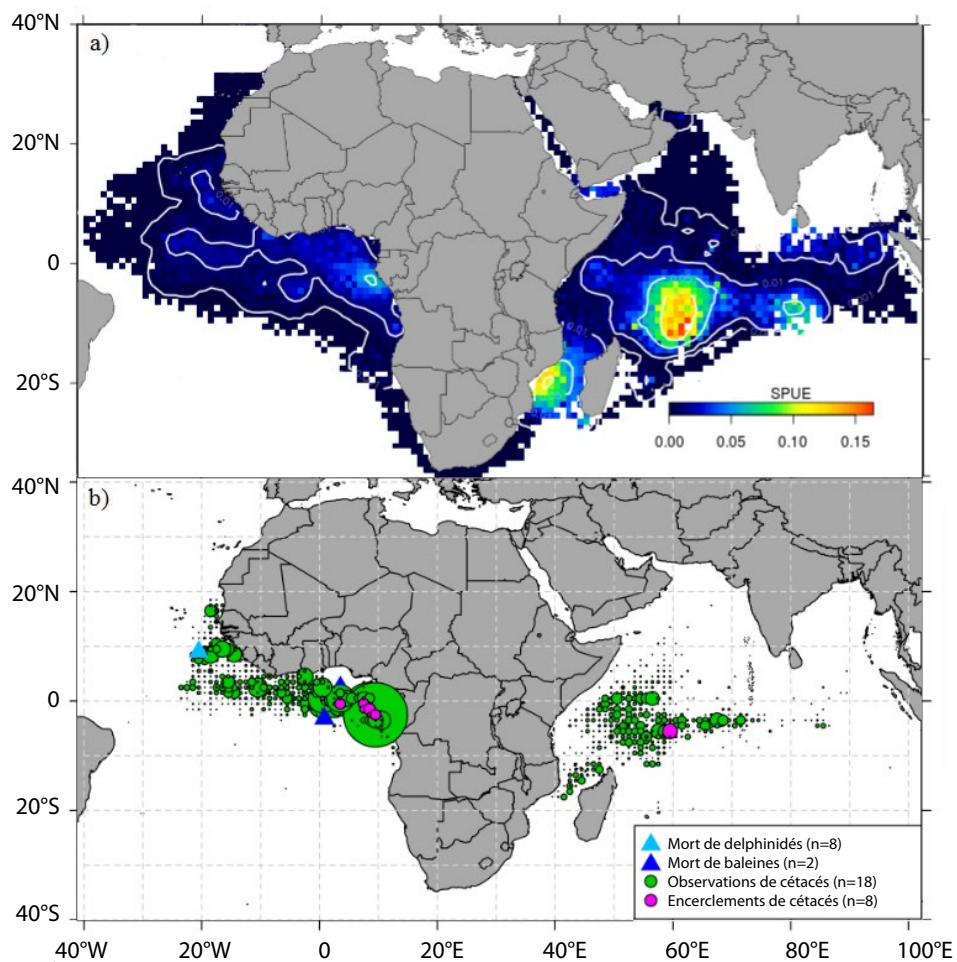


Figure 2. a) Cartes de répartition des observations par unité d'effort des cétacés, toutes espèces confondues, dans les océans Atlantique et Indien de 1980 à 2011 (données des journaux de bord) estimées grâce à la méthode Poisson de krigeage. b) Répartition des observations, des encerclements et de la mortalité des cétacés dans les océans Atlantique et Indien de 1995 à 2011 (données d'observation). (Source : figure 2 dans Escalle *et al.* 2015).

conditions environnementales spécifiques. De fait, diverses variables environnementales, telles que la température de l'eau ou la production primaire, peuvent influencer sur la répartition des espèces de la mégafaune, ainsi que sur celle des thonidés (et donc de la pêche), que ce soit directement ou indirectement, en agissant sur la répartition de leurs proies. Pour étudier ces hypothèses, nous avons analysé les données issues des journaux de bord disponibles pour les océans Atlantique et Indien sur une période de dix ans (2002-2011), dans le but de recenser les principales variables environnementales pertinentes lors de la cooccurrence de la mégafaune et de la pêche. Nous avons appliqué des modèles statistiques (modèle delta utilisant les modèles additifs généralisés et modèles d'arbres de régression amplifiés) par océan et par groupe d'espèces de la mégafaune. Les variables affichant la plus forte contribution dans les modèles étaient la concentration en chlorophylle α dans l'océan Atlantique, ainsi que la profondeur et les moussons dans l'océan Indien (Escalle *et al.* 2016c). On a donc montré que les cooccurrences des requins baleines, des baleines mysticètes et des thoniers-senneurs étaient surtout observées dans les zones productives au cours des saisons mentionnées précédemment, ce à quoi l'on pouvait s'attendre puisque les deux groupes de la mégafaune concernés sont des organismes filtreurs.

Considérations relatives à la gestion

Un certain nombre de mesures de gestion ont été mises en œuvre dans l'océan Indien pour la conservation des requins baleines et des cétacés (résolutions CTOI 13/04 et 13/05), qui interdisent le mouillage intentionnel de sennes sur ces animaux. Ces mesures ont été motivées par l'importance écologique et la vulnérabilité de ces espèces, ce dont témoigne leur présence sur plusieurs listes d'organismes protégés. Il est à noter que ces mesures n'auront qu'une incidence relativement limitée sur le nombre d'encerclements des requins baleines, ces derniers étant rarement observés avant le mouillage du filet, et qu'il faudrait rendre obligatoires les « bonnes pratiques » de libération de ces animaux en cas d'encerclement accidentel. Dans l'océan Atlantique en revanche, il n'existe aucune mesure de conservation concernant les requins baleines et les cétacés. Pour étudier les conséquences possibles de telles mesures sur le nombre de calées associées à la mégafaune, ainsi que sur les prises de thonidés et les prises accessoires, nous avons procédé à une simulation de l'interdiction du mouillage des filets sur les cétacés et/ou les requins baleines dans les deux océans. Ceci pourrait entraîner une augmentation du nombre de calées sur DCP et sur bancs libres, mais aucun changement dans les prises de thonidés, ainsi qu'une légère baisse des prises accessoires (Escalle *et al.* 2016a). De même, des mesures de gestion ciblant la pêche sur DCP (réserves ou moratoires, c'est-à-dire zones et périodes où toute pêche sur DCP est interdite) ont été mises en œuvre dans les deux océans pour protéger les stocks de thonidés tropicaux. Toutefois, le déplacement de l'effort de pêche vers d'autres méthodes de prélèvement (mouillage des filets sur bancs libres, sur des bancs associés à des cétacés et des requins baleines) peut entraîner une aggravation de l'impact sur les espèces de la mégafaune encerclées, ainsi que sur les espèces accessoires. Nous avons donc également étudié les effets indésirables et les conséquences que pourraient avoir ces mesures de gestion de la pêche sur DCP. Il apparaît que les moratoires de la pêche sur DCP réels et simulés (de plus grande portée et

de plus longue durée que les moratoires existants) n'ont qu'un impact limité sur le nombre de calées associées à des espèces de la mégafaune. En effet, dans ces deux océans, les principales saisons de pêche sur DCP ne correspondent ni aux zones ni aux périodes au cours desquelles on observe un nombre élevé de calées associées à des espèces de la mégafaune (Escalle *et al.* 2016a, 2017). Toutefois, la simulation de longs moratoires de six mois de la pêche sur DCP dans chacun des océans a montré que ces mesures pourraient avoir des effets positifs pour les juvéniles des thonidés et de certaines espèces accessoires, en diminuant fortement le nombre de calées sur DCP à l'échelle de l'océan entier au cours d'une année de pêche (Escalle *et al.* 2017). Il convient toutefois de noter que l'on a obtenu des résultats contrastés suivant l'océan et la flottille (française ou espagnole) prise en compte.

Conclusion et comparaison avec l'océan Pacifique occidental et central

Globalement, cette étude a permis de mieux connaître les interactions entre la mégafaune et la pêche, ce qui est essentiel pour la mise en place d'une gestion basée sur une approche écosystémique de la pêche thonière tropicale à la senne. Si les calées réalisées sur des espèces de la mégafaune étaient relativement élevées avant 2000 dans les océans Atlantique et Indien, leur fréquence a diminué ces dernières années. Toutefois, les coups de senne associés à des requins baleines et à des baleines mysticètes ont lieu dans des zones et au cours de périodes spécifiques caractérisées par des environnements très productifs. De plus, dans les océans Atlantique et Indien, la pêche à la senne ne semble avoir qu'un impact relativement faible sur ces espèces de la mégafaune. Dans le cas des requins baleines, les taux de mortalité après libération semblent peu élevés, mais il faudrait réaliser des études supplémentaires pour obtenir une estimation précise de leur survie à plus long terme. S'agissant des baleines mysticètes, si les taux d'encerclement et de mortalité semblent faibles, on n'a pas procédé à l'évaluation des impacts non létaux des calées associées à ces animaux. Toutefois, compte tenu de l'importance écologique et de la vulnérabilité de ces espèces, le mouillage intentionnel de sennes sur les requins baleines et les cétacés a été interdit dans l'océan Indien.

Dans le Pacifique occidental et central, on recense également des calées associées à des cétacés et à des requins baleines. Les coups de senne sur requins baleines et cétacés représentent respectivement 0,3 à 0,7 % et 1,6 à 2,5 % du nombre total de calées réalisées entre 1980 et 2014 (Molony 2005 ; WCPFC 2010 ; Clarke 2015). Ces coups de sennes réalisés en présence d'espèces de la mégafaune ont lieu le plus souvent dans la zone économique exclusive de la Papouasie-Nouvelle-Guinée (mer de Bismarck et des Salomon) (WCPFC 2010). De plus, les observateurs embarqués ont enregistré la mort de deux rorquals de Bryde (*Balaenoptera edeni*) entre 2007 et 2010 (WCPFC 2010) et de 88 requins baleines entre 2007 et 2014 (WCPFC 2010 ; Clarke 2015). Ceci correspond à des taux de mortalité apparente de 6 % pour les baleines mysticètes, et de 7 à 14 % pour les requins baleines, ces valeurs étant supérieures à celles que l'on enregistre dans les océans Atlantique et Indien. En conséquence, la Commission des pêches du Pacifique occidental et central (WCPFC) a interdit le mouillage intentionnel de filets sur les cétacés et les requins baleines depuis janvier 2013

(CMM-2011-03) et janvier 2014 (CMM-2012-04) respectivement. De plus, la WCPFC a établi des directives instituant des « bonnes pratiques » relatives aux méthodes de libération des requins baleines en cas d'encerclement accidentel.

Bibliographie

- Capietto A., Escalle L., Chavance P., Dubroca L., Delgado de Molina A., Murua H., Floch L., Damiano A., Rowat D. and Mérigot B. 2014. Mortality of marine megafauna induced by fisheries: Insights from the whale shark, the world's largest fish. *Biological Conservation* 174, 147–151. doi:10.1016/j.biocon.2014.03.024
- Clarke S. 2015. Understanding and mitigating impacts to whale sharks in purse-seine fisheries of the Western and Central Pacific Ocean. WCPFC Scientific Committee SC11-2015/EB-WP-03. 10 p.
- Escalle L., Capietto A., Chavance P., Dubroca L., Delgado de Molina A., Murua H., Gaertner D., Romanov E., Spitz J., Kiszka J.J., Floch L., Damiano A. and Mérigot B. 2015. Cetaceans and tuna purse seine fisheries in the Atlantic and Indian Oceans: Interactions but few mortalities. *Marine Ecology Progress Series* 522:255–68. doi:doi:10.3354/meps11149
- Escalle L., Gaertner D., Chavance P., Molina A.D. de, Ariz J. and Mérigot B. 2016a. Consequences of fishing moratoria on catch and bycatch: The case of tropical tuna purse-seiners and whale and whale shark associated sets. *Biodiversity Conservation* 25:16–37. doi:10.1007/s10531-016-1146-2
- Escalle L., Murua H., Amade J.M., Arregui I., Chavance P., Delgado de Molina A., Gaertner D., Fraile I., Filmlalter J.D., Santiago J., Forget F., Arrizabalaga H., Dagorn L. and Mérigot B. 2016b. Post-capture survival of whale sharks encircled in tuna purse-seine nets: tagging and safe release methods. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. doi:10.1002/aqc.2662
- Escalle L., Pennino M.G., Gaertner D., Chavance P., Delgado de Molina A., Demarcq H., Romanov E. and Merigot B. 2016c. Environmental factors and megafauna spatio-temporal co-occurrence with purse-seine fisheries. *Fisheries Oceanography* 25:433–47. doi:10.1111/fog.12163
- Escalle L., Gaertner D., Chavance P., Delgado de Molina A., Ariz J. and Mérigot B. 2017. Forecasted consequences of simulated FAD moratoria in the Atlantic and Indian Oceans on catches and bycatches. *ICES Journal of Marine Science* 74 (3):780–92. doi:10.1093/icesjms/fsw187
- Hall M.A. 1998. An ecological view of the tuna-dolphin problem: impacts and trade-offs. *Review in Fish Biology and Fisheries* 8:1–34. doi:10.1023/A:1008854816580
- Hoffmann M., Hilton-Taylor C., Angulo A., Böhm M., Brooks T.M., et al., 2010. The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. *Science* (80-) 330:1503–1509. doi:10.1126/science.1194442
- Lewison R.L., Crowder L.B., Read A.J. and Freeman S.A. 2004. Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. *Trends in Ecology and Evolution* 19:598–604. doi:10.1016/j.tree.2004.09.004
- Molony B. 2005. Estimates of the mortality of non-target species with an initial focus on seabirds, turtles and sharks. WCPFC Scientific Committee SC1-2005/EB-WP-01. 84 p.
- Musick J.A., Burgess G., Cailliet G., Camhi M. and Fordham S. 2000. Management of sharks and their relatives Elasmobranchii. *Fisheries* 25:9–13. doi:10.1577/1548-8446(2000)025<0009:MOSA-TR>2.0.CO;2
- Read A.J., Drinker P. and Northridge S. 2006. Bycatch of marine mammals in US and global fisheries. *Conservation Biology* 20:163–69. doi:10.1111/j.1523-1739.2006.00338.x
- Romanov E.V. 2002. Bycatch in the tuna purse-seine fisheries of the western Indian Ocean. *Fishery Bulletin* 100:90–105.
- Stevens J.D., Bonfil R., Dulvy N.K. and Walker P.A. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science* 57:476–94. doi:10.1006/jmsc.2000.0724
- Stretta J.-M. and Slepoukha M. 1986. Analyse des facteurs biotiques et abiotiques associés aux bancs de listaos. *Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skijack year Program* 1:161–69.
- Wallace B.P., DiMatteo A.D., Bolten A.B., Chaloupka M.Y., Hutchinson B.J., et al. 2011. Global conservation priorities for marine turtles. *PLoS One* 6, e24510. doi:10.1371/journal.pone.0024510
- WCPFC. 2010. Summary information on whale shark and cetacean interactions in the tropical WCPFC Purse seine fishery. WCPFC Summary Report of Regular session WCPFC7-2010-IP/01. 8 p.
- Žydelis R., Wallace B.P., Gilman E.L. and Werner T.B. 2009. Conservation of marine megafauna through minimization of fisheries bycatch. *Conservation Biology* 23:608–616. doi:10.1111/j.1523-1739.2009.01172.