



Rapport de la 19^{ème} Session du Groupe de travail sur les poissons porte-épée de la CTOI

Microsoft Teams Online, 13-16 septembre 2021

DISTRIBUTION :

Participants à la Session
Membres de la Commission
Autres États et organisations internationales intéressés
Département des pêches de la FAO
Fonctionnaires régionaux des pêches de la FAO

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

IOTC-WPB19 2021 Rapport de la 19^{ème} Session du Groupe de travail sur les poissons porte-épée de la CTOI, Microsoft Teams Online, 2021.
IOTC-2021-WPB19-R[F] : 72 pp.



Les appellations employées dans cette publication (et ses listes) et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de la Commission des Thons de l'Océan Indien (CTOI) ou de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou de développement des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Ce document est couvert par le droit d'auteur. Le droit de citation est accordé dans un contexte d'études, de recherche, d'informations par la presse, de critique ou de revue. Des passages, tableaux ou diagrammes peuvent être utilisés dans ce contexte tant que la source est citée. De larges extraits de ce document ne peuvent être reproduits sans l'accord écrit préalable du Secrétaire exécutif de la CTOI.

La Commission des Thons de l'Océan Indien a préparé et compilé avec soin les informations et données présentées dans ce document. Néanmoins, la Commission des Thons de l'Océan Indien, ses employés et ses conseillers ne peuvent être tenus responsables de toute perte, dommage, blessure, dépense causés à une personne en conséquence de la consultation ou de l'utilisation des informations et données présentées dans cette publication, dans les limites de la loi.

Contact :

Indian Ocean Tuna Commission
Le Chantier Mall
PO Box 1011
Victoria, Mahé, Seychelles
Tél : +248 4225 494
Fax: +248 4224 364
Email: IOTC-secretariat@fao.org
Site web : <http://www.iotc.org>

Acronymes

ABF	African Billfish Foundation
actuel	Période actuelle ; exemple : F_{actuelle} correspond à la mortalité par pêche pour l'année d'évaluation actuelle
ASPIC	Modèle de production de stock incorporant des covariables
B	Biomasse (totale)
BLM	marlin noir (code de la FAO)
B_{PME}	Biomasse qui produit la PME
BSP-SS	Modèle bayésien de production excédentaire état-espace
BUM	marlin bleu (code de la FAO)
CE	Capture et effort
CPC	Parties contractantes et Parties coopérantes non-contractantes
CS	Comité Scientifique de la CTOI
CTOI	Commission des Thons de l'Océan Indien
F	Mortalité par pêche ; F_{2010} est la mortalité par pêche estimée en 2010
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
F_{PME}	Mortalité par pêche à la PME
GLM	Modèle linéaire généralisé
GTTP	Groupe de travail sur les poissons porte-épée de la CTOI
GTEPA	Groupe de travail sur les Écosystèmes et les Prises Accessoires de la CTOI
HBF	Hameçons entre flotteurs
IC	Intervalle de confiance
JABBA	Just Another Bayesian Biomass Assessment (Modèle bayésien généralisé de production excédentaire état-espace)
LL	Palangre
M	Mortalité naturelle
MCG	Mesure de Conservation et de Gestion (de la CTOI ; Résolutions et Recommandations)
MLS	marlin rayé (code de la FAO)
MRO	Mécanisme Régional d'Observateurs
n.a.	Non applicable
OI	Océan Indien
ONG	Organisation Non-Gouvernementale
PME	Production Maximale Équilibrée
PS	Senne
PUE	Prise par unité d'effort
q	Capturabilité
r	taux intrinsèque d'accroissement de la population
UE	Union Européenne
SB	Biomasse du stock reproducteur (parfois exprimée comme SSB)
SB_{PME}	Biomasse du stock reproducteur qui produit la PME
SFA	Voilier indopacifique (code de la FAO)
SS3	Stock Synthesis III
SWO	Espadon (code de la FAO)
Taiwan, Chine	Taiwan, Province de Chine.
ZEE	Zone Économique Exclusive

STANDARDISATION DE LA TERMINOLOGIE DU RAPPORT DU COMITE SCIENTIFIQUE ET DU GROUPE DE TRAVAIL

SC16.07 (para. 23) Le CS **A ADOPTÉ** la terminologie pour les rapports telle que présentée dans l'Appendice IV et **A RECOMMANDÉ** que la Commission envisage d'adopter cette terminologie standardisée pour les rapports de la CTOI, afin d'améliorer plus avant la clarté de l'information partagée par (et entre) ses organes subsidiaires

COMMENT INTERPRÉTER LA TERMINOLOGIE UTILISÉE DANS CE RAPPORT

Niveau 1 : *D'un organe subsidiaire de la Commission au niveau supérieur dans la structure de la Commission :*
RECOMMANDE, RECOMMANDATION : toute conclusion ou demande d'action émanant d'un organe subsidiaire de la Commission (comité ou groupe de travail) qui doit être présentée formellement au niveau suivant de la structure de la Commission, pour examen/adoption (par exemple d'un Groupe de travail au Comité scientifique, du Comité à la Commission). L'intention est que la structure supérieure examine l'action recommandée et la mette en œuvre dans le cadre de son mandat, si l'organe subsidiaire émetteur n'a pas lui-même le mandat adéquat. Idéalement, cela devrait être une tâche spécifique et s'accompagner d'une échéance de réalisation.

Niveau 2 : *D'un organe subsidiaire de la Commission à une CPC, au Secrétariat de la CTOI ou à un autre organe (mais pas la Commission) qui devra accomplir une tâche spécifique :*
A DEMANDÉ : Ce terme ne devrait être utilisé par un organe subsidiaire de la Commission que s'il ne souhaite pas que cette demande soit formellement adoptée/approuvée par le niveau supérieur de la structure de la Commission. Par exemple, si un comité désire des informations complémentaires d'une CPC sur une question donnée, mais ne souhaite pas formaliser cette demande au-delà du mandat dudit comité, il peut demander qu'une action particulière soit réalisée. Idéalement, cela devrait être une tâche spécifique et s'accompagner d'une échéance de réalisation

Niveau 3 : *Termes généraux à utiliser pour des questions de cohérence :*
A DÉCIDÉ/S'EST ACCORDÉ/A INDIQUÉ/A CONVENU : tout point de discussion au cours d'une réunion que l'organe de la CTOI considère comme une décision sur des mesures à prendre dans le cadre de son mandat et qui n'a pas déjà été abordé aux niveaux 1 et 2 ; tout point de discussion ayant recueilli l'agrément général des délégations/participants durant une réunion et qui n'a pas besoin d'être examiné/adopté par le niveau supérieur dans la structure de la Commission.
A NOTÉ/A PRIS NOTE/NOTANT : tout point de discussion au cours d'une réunion que l'organe de la CTOI considère comme d'une importance justifiant de l'inclure dans le rapport de réunion, pour référence.

Tout autre terme : tout autre terme peut être utilisé, en plus des termes du niveau 3, pour mettre en évidence dans le rapport l'importance du paragraphe concerné. Cependant, les paragraphes identifiés par ces termes sont considérés comme ayant une portée d'explication/information et n'entrent pas dans la hiérarchie terminologique décrite ci-dessus (par exemple : **A EXAMINÉ, PRESSE, RECONNAÎT...**)

TABLE DES MATIERES

1. OUVERTURE DE LA SESSION	11
2. ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR ET DISPOSITIONS POUR LA SESSION	11
3. LE PROCESSUS DE LA CTOI : RESULTATS, MISES A JOUR ET PROGRES	11
4. NOUVELLES INFORMATIONS SUR LES PECHERIES ET LES DONNEES ENVIRONNEMENTALES ASSOCIEES POUR LES POISSONS PORTE-EPEE.....	13
5. MARLINS (ESPECES PRIORITAIRES POUR 2021 : MARLIN NOIR ET MARLIN RAYE)	16
6. AUTRES POISSONS PORTE-EPEE	26
7. PROGRAMME DE TRAVAIL DU GTPP	28
8. AUTRES QUESTIONS.....	29
APPENDICE I - LISTE DES PARTICIPANTS.....	31
APPENDICE II - ORDRE DU JOUR DU 19 ^{EME} GROUPE DE TRAVAIL SUR LES POISSONS PORTE-EPEE	33
APPENDICE III - LISTE DES DOCUMENTS DU 19 ^{EME} GROUPE DE TRAVAIL SUR LES POISSONS PORTE-EPEE.....	34
APPENDICE IV - ÉTAT DES INFORMATIONS REÇUES PAR LE SECRETARIAT DE LA CTOI POUR LES CINQ ESPECES DE PORTE-EPEE RELEVANT DE LA CTOI	36
APPENDICE V - PRINCIPAUX PROBLEMES IDENTIFIES CONCERNANT LES DONNEES SUR LES ESPECES DE PORTE-EPEE RELEVANT DE LA CTOI.....	46
APPENDICE VI - [PROJET] RESUME DE L'ETAT DU STOCK DE LA RESSOURCE D'ESPADON	48
APPENDICE VII - [PROJET] RESUME DE L'ETAT DU STOCK DE LA RESSOURCE DE MARLIN NOIR	52
APPENDICE VIII - [PROJET] RESUME DE L'ETAT DU STOCK DE LA RESSOURCE DE MARLIN BLEU	55
APPENDICE IX - [PROJET] RESUME DE L'ETAT DU STOCK DE LA RESSOURCE DE MARLIN RAYE	59
APPENDICE X - [PROJET] RESUME DE L'ETAT DU STOCK DE LA RESSOURCE DE VOILIER INDOPACIFIQUE	63
APPENDICE XI - PROGRAMME DE TRAVAIL DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES POISSONS PORTE-EPEE (2022-2026)	66
APPENDICE XII - RECOMMANDATIONS CONSOLIDEES DE LA 19EME SESSION DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES POISSONS PORTE-EPEE.....	71

RESUME EXECUTIF

La 19^{ème} Session du Groupe de Travail sur les Poissons Porte-épée (GTPP) de la Commission des Thons de l’Océan Indien (CTOI), s’est tenue en ligne via la plateforme Microsoft Teams Online, du 13 au 16 septembre 2021. Un total de 55 participants a participé à la session (55 en 2020 et 25 en 2019). La liste des participants est fournie en [Appendice I](#). La réunion a été ouverte par le Président, Dr Denham Parker (Afrique du sud), qui a souhaité la bienvenue aux participants.

Ce qui suit sont les recommandations du GTPP19 au Comité Scientifique, qui sont également présentées en [Appendice XII](#).

WPB19.01 (para 4) : **RAPPELANT** que l’une des espèces de poissons porte-épée de l’Océan Indien (makaira à rostre court, *Tetrapturus angustirostris*) ne figure actuellement pas dans la liste des espèces gérées par la CTOI, et compte tenu de la répartition de cette espèce dans tout l’océan, de sa nature de grand migrateur et du fait qu’il s’agit d’une espèce de prise accessoire fréquente dans les pêcheries gérées par la CTOI, le GTPP a réitéré sa **RECOMMANDATION** antérieure que le Comité Scientifique envisage de demander à la Commission de l’inclure dans la liste des espèces devant être gérées par la CTOI. Le GTPP **A** également **NOTÉ** qu’étant donné qu’aucune mesure de gestion n’est mise en place pour cette espèce, toute flottille capturant cette espèce en tant que prise accessoire pourrait être considérée comme se livrant à la pêche INN. Par conséquent, le GTPP **PRIE INSTAMMENT** le CS d’approuver cette recommandation et encourage les CPC à traiter cette question à la prochaine réunion de la Commission.

Révision du programme de travail du GTPP (2022-2026)

WPB19.02 (para 118) : Le GTPP **A RECOMMANDÉ** que le CS examine et approuve le Programme de travail du GTPP (2022-2026), tel que présenté à l’[Appendice XI](#).

Date et lieu des 20ème et 21ème Sessions du Groupe de Travail sur les Poissons Porte-épée

WPB19.03 (para 125) : Le GTPP **A NOTÉ** que les déplacements internationaux sont devenus pratiquement impossibles en raison de la pandémie mondiale de Covid-19 et qu’il est impossible de finaliser les dispositions pour la réunion de 2022 sans savoir exactement quand s’achèvera cette pandémie. Le Secrétariat continuera à contacter les CPC pour déterminer si elles sont intéressées par l’organisation de ces réunions à l’avenir dès que cela sera de nouveau possible. Le GTPP **A RECOMMANDÉ** au CS d’envisager de tenir, de préférence, le GTPP20 au début du mois de septembre 2022. Comme d’habitude il **A** également été **CONVENU** que cette réunion devrait continuer à se tenir simultanément avec le GTEPA, ce dernier se déroulant après le GTPP en 2022.

Examen du projet et adoption du Rapport de la 19ème Session du Groupe de travail sur les Poissons Porte-épée

WPB19.04 (para. 126) : Le GTPP **A RECOMMANDÉ** que le Comité Scientifique examine l’ensemble consolidé des recommandations découlant du GTPP19, fournies à l’[Appendice XII](#), ainsi que les avis de gestion fournis dans le projet de résumé de l’état des ressources pour chacune des cinq espèces de poissons porte-épée relevant du mandat de la CTOI et la représentation combinée de Kobe de cinq espèces ayant un état des stocks en 2021 (Fig. 4):

- Espadon (*Xiphias gladius*)– [Appendice VI](#)
- Marlin noir (*Makaira indica*) – [Appendice VII](#)
- Marlin bleu (*Makaira nigricans*) – [Appendice VIII](#)
- Marlin rayé (*Tetrapturus audax*) – [Appendice IX](#)
- Voilier indopacifique (*Istiophorus platypterus*) – [Appendice X](#)

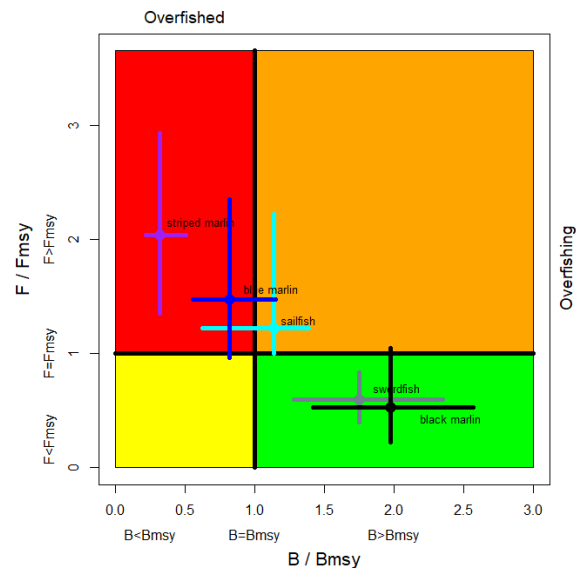


Fig. 4. Graphe de Kobe combinant l'espadon (gris), le voilier indopacifique (cyan), le marlin noir (noir), le marlin bleu (bleu) et le marlin rayé (violet) présentant les estimations de la taille du stock de 2017, 2018, 2019, 2020 et 2021 (SB ou B, selon l'évaluation des espèces) et la mortalité par pêche actuelle (F) par rapport à la taille optimale du stock reproducteur et à la mortalité par pêche optimale. Les croix illustrent la fourchette d'incertitude des scénarios du modèle.

Tableau 1. Résumé de l'état des espèces de poissons porte-épée relevant du mandat de la CTOI.

Stock	Indicateurs	2017	2018	2019	2020	2021	Avis au Comité Scientifique
Espadon <i>Xiphias gladius</i>	Captures 2019 (t) : 33 590 Captures moyennes 2015-2019 (t) : 31 930 PME (1 000 t) (CI 80%) : 33 (27-40) F_{PME} (IC 80%) : 0,23 (0,15-0,31) SB_{PME} (1 000 t)(IC 80%) : 59 (41-77) F_{2018}/F_{PME} (IC 80%) : 0,60 (0,40-0,83) SB_{2018}/SB_{PME} (IC 80%) : 1,75 (1,28-2,35) SB_{2018}/SB_{1950} (IC 80%) : 0,42 (0,36-0,47)					98%	<p>État du stock. Aucune nouvelle évaluation du stock n'a été réalisée pour l'espadon en 2021. Par conséquent, l'état du stock est déterminé d'après l'évaluation de 2020. L'évaluation utilise un modèle structuré par âge, explicite par sexe et ventilé spatialement. Le modèle SS3, utilisé pour l'avis sur l'état du stock, indiquait que les points de référence basés sur la PME n'étaient pas dépassés pour la population de l'océan Indien dans son ensemble ($F_{2018}/F_{PME} < 1$; $SB_{2018}/SB_{PME} > 1$). Les deux modèles alternatifs (ASPIC et JABBA) appliqués à l'espadon indiquaient également que le stock se situait au-dessus du niveau de la biomasse qui produirait la PME. La biomasse du stock reproducteur en 2018 était estimée se situer à 40-83% des niveaux non-exploités. Les prises les plus récentes (30 847 t en 2018) se situent au-dessous du niveau de la PME (33 000 t). Au vu du poids des preuves disponibles en 2020, le stock est considéré comme n'étant pas surexploité et ne faisant pas l'objet de surpêche.</p> <p>Avis de gestion. Les prises les plus récentes (32 671t en 2019) se situent au-dessous du niveau de la PME (33 000 t). Dans le cadre des niveaux de captures actuels, la biomasse du stock est prévue rester relativement stable, avec une haute probabilité de se maintenir au niveau, ou au-delà, de SB_{PME} à long terme. Une augmentation de 40 % ou plus par rapport aux niveaux de capture actuels donnera probablement lieu à une réduction de la biomasse au-dessous du niveau de SB_{PME} à long terme (avec une probabilité de 50 % environ). Compte tenu des informations actualisées relatives à la structure du stock d'espadon (IOTC-2020-WPB18-09), et des tendances différentielles de la PUE et de la biomasse entre les régions, le GTPP devrait continuer à discuter des spécifications des modèles d'évaluation du stock d'espadon et étudier la viabilité d'inclure une évaluation pluri-stocks en 2023. Reconnaisant qu'il existe des preuves récurrentes d'un épuisement localisé dans les régions du sud, le GTPP fait part de ses préoccupations et suggère de procéder à un suivi accru de cet épuisement.</p> <p>Cliquer ici pour un résumé complet sur l'état des stocks : Appendice VI</p>
Marlin noir <i>Makaira indica</i>	Captures 2019 : 18 068 t Captures moyennes 2015-2019 : 18 721 t PME (1000 t) (CI 95%) : 17 301 (10 979 - 35 024) F_{PME} (IC 95%) : 0,20 (0,12 - 0,34) F_{2019}/F_{PME} (IC 95%) : 0,53 (0,22 - 1,05) B_{2019}/B_{PME} (IC 95%) : 1,98 (1,42 - 2,57) B_{2019}/B_{1950} (IC 95%) : 0,73 (0,53-0,95)						<p>État du stock. Une évaluation du stock basée sur JABBA, un modèle bayésien état-espace (agrégé par âge) a été réalisée en 2021 pour le marlin noir. Les estimations ponctuelles relatives pour cette évaluation sont $F/F_{PME}=0,53$ (0,22-1,05) et $B/B_{PME}=1,98$ (1,42-2,57). Le graphe de Kobe indique que le stock n'est actuellement pas surexploité et ne fait pas l'objet de surpêche. Ces estimations de l'état sont soumises à un haut degré d'incertitude. Les fortes augmentations récentes des captures totales (par exemple de 13 000 t en 2012 à plus de 22 000 t en 2016), ainsi que des divergences entre les PUE et les données de captures entraînent de grandes incertitudes dans les résultats de l'évaluation. Des incertitudes similaires ont été observées dans l'évaluation du marlin noir de 2018, ce qui a eu pour conséquence que l'estimation ponctuelle de l'état du stock est passée de la zone rouge (2016) à la zone verte (2018) du graphe de Kobe sans que rien ne semble indiquer une tendance au rétablissement. Depuis 2018, il n'y a pas eu d'amélioration notable des données disponibles pour le marlin noir et les</p>

						<p>résultats qui découlent de l'évaluation restent incertains et doivent être interprétés avec prudence. Par conséquent, rien ne justifie raisonnablement de changer l'état du stock « Pas évalué/Incertain ».</p> <p>Avis de gestion. Les captures de 2019 (18 068 t) sont considérablement plus élevées que la limite de la PME stipulée dans la Rés. 18/05, qui est de 9 932 t. La Commission devrait prévoir des mécanismes visant à s'assurer que toutes les pêcheries concernées ne dépassent pas les limites de capture. Les projections n'ont pas été réalisées en raison des capacités de prédiction médiocres identifiées dans le diagnostic de l'évaluation.</p> <p>Cliquer ici pour un résumé complet sur l'état des stocks : Appendice VII</p>
Marlin bleu <i>Makaira nigricans</i>	<p>Captures 2019 : 8 486 t Captures moyennes 2015-2019 : 8,988 t PME (1000 t) (CI 80%) : 9,98 (8,18 –11,86)</p> <p>F_{PME} (CI 80 %) : 0,21 (0,13 - 0,35) B_{PME} (1 000 t) (IC 80%) : 47 (29,9 - 75,3) F_{2015}/F_{PME} (IC 80%) : 1,47 (0,96 - 2,35) B_{2015}/B_{PME} (IC 80%) : 0,82 (0,56 - 1,15) B_{2015}/B_{1950} (IC 80%) : 0,41 (0,28 - 0,57)</p>					<p>État du stock. Aucune nouvelle évaluation du stock n'a été réalisée pour le marlin bleu en 2021. Par conséquent, l'état du stock est déterminé d'après l'évaluation de 2019. L'état du stock est basé sur le modèle bayésien de production excédentaire état-espace JABBA qui donne à penser qu'il existe une probabilité de 87% que le stock de marlin bleu de l'océan Indien en 2017 se situe dans la zone rouge du graphe de Kobe, indiquant que le stock est surexploité et fait l'objet de surpêche ($B_{2017}/B_{PME}=0,82$ et $F_{2017}/F_{PME}=1,47$). Les prises les plus récentes dépassent l'estimation de la PME (Capture₂₀₁₇ = 12 029 t ; PME= 9 984 t). L'évaluation précédente du marlin bleu (Andrade 2016¹) concluait qu'en 2015 le stock faisait l'objet de surpêche mais n'était pas surexploité. Le changement de l'état du stock pourrait être attribué à une augmentation des prises pendant la période 2015-2017 et à une amélioration de la standardisation des indices de PUE, incluant la ventilation par zone des indices de JPN et de TWN pour tenir compte de la dynamique des flottilles.</p> <p>Avis de gestion. Les prises actuelles de marlin bleu (moyenne de 9 898 t ces 5 dernières années, 2014-2018) sont plus élevées que la PME (9 984 t) et le stock est actuellement surexploité et fait l'objet de surpêche. Afin d'atteindre l'objectif de la Commission de se situer dans la zone verte du graphe de Kobe d'ici 2027 ($F_{2027} < F_{PME}$ et $B_{2027} > B_{PME}$) avec une probabilité de 60% au moins, les prises de marlin bleu devraient être réduites de 35% par rapport à la moyenne de ces 3 dernières années, pour une valeur maximum de 7 800 t environ.</p> <p>Cliquer ici pour un résumé complet sur l'état des stocks : Appendice VIII</p>
Marlin rayé <i>Tetrapturus audax</i>	<p>Captures 2019 : 3 001 t Captures moyennes 2015-2019 : 3 477 t PME (1 000 t) (JABBA) : 4,60 (4,12-5,08) PME (1 000 t) (SS3) : 4,82 (4,48-5,16)</p> <p>F_{PME} (JABBA) : 0,26 (0,20-0,33) F_{PME} (SS3) : 0,23 (0,23-0,23) F_{2019}/F_{PME} (JABBA) : 2,04 (1,35-2,93) F_{2019}/F_{PME} (SS3) : 3,93 (2,30 - 5,31) B_{2019}/B_{PME} (JABBA) : 0,32 (0,22 - 0,51)</p>					<p>État du stock : En 2021, une évaluation du stock a été réalisée avec deux modèles différents : JABBA, un modèle bayésien de production état-espace (agrégé par âge) et SS3, un modèle intégré (structuré par âge). Ces deux modèles coïncidaient généralement en ce qui concerne l'état du stock et confirmaient les résultats des évaluations de 2012, 2013, 2015, 2017 et 2018, indiquant que le stock fait l'objet de surpêche ($F > F_{PME}$) et est surexploité, la biomasse se situant au-dessous du niveau qui produirait la PME ($B < B_{PME}$) pendant plus d'une décennie. Au vu du poids des preuves disponibles en 2021, l'état du stock de marlin rayé est considéré comme étant surexploité et faisant l'objet de surpêche.</p>

¹ Andrade, HA (2016). Évaluation préliminaire du stock de marlin bleu (*Makaira nigricans*) capturé dans l'océan Indien à l'aide d'un modèle bayésien de production état-espace. IOTC-2016-WPB14-27.

	SB_{2019}/SB_{PME} (SS3): 0,47 (0,35 - 0,63) SB_{2019}/SB_0 (SS3) : 0,06 (0,05 - 0,08)						<p>Avis de gestion. Les prises actuelles ou des prises supérieures risquent fortement d’entraîner un déclin encore plus marqué de l’état du stock. Les prises actuelles de 2019 (3 001 t) sont inférieures à la PME (4 601 t) mais le stock est surexploité depuis plus de deux décennies et est désormais dans un état de très fort épuisement. Si la Commission souhaite ramener le stock dans le quadrant vert du graphe de Kobe avec une probabilité allant de 60% à 90% d’ici 2026 en vertu de la Rés. 18/05, elle doit établir des mécanismes pour s’assurer que les captures annuelles maximales restent entre 900 et 1 500 t.</p> <p>Cliquer ici pour un résumé complet sur l’état des stocks : Appendice IX</p>
Voilier indopacifique <i>Istiophorus platypterus</i>	<p>Captures 2019 : 29 635 t Captures moyennes 2015-2019 : 30 263 t PME (1 000 t) (CI 80%) : 23,9 (16,1 - 35,4)</p> <p>F_{PME} (IC 80%) : 0,19 (0,14 - 0,24) B_{PME} (1 000 t) (IC 80%): 129 (81-206) F_{2017}/F_{PME} (IC 80%) : 1,22 (1 - 2,22) B_{2017}/B_{PME} (IC 80%): 1,14 (0,63 - 1,39) B_{2017}/B_0 (IC 80%): 0,57 (0,31 - 0,70)</p>						<p>État du stock : Aucune nouvelle évaluation du stock n’a été réalisée pour le voilier indopacifique en 2021. Par conséquent, l’état du stock est déterminé d’après l’évaluation de 2019, à l’aide du modèle C-MSY. Les techniques d’évaluation des stocks limitées en données indiquaient que F se situait au-delà de F_{PME} ($F/F_{PME}=1,22$) et B au-dessus de B_{PME} ($B/B_{PME}=1,14$). Un autre modèle alternatif utilisant les techniques d’analyse de la réduction des stocks (SRA) produisait des résultats similaires. Le stock semble montrer des prises ascendantes constantes ce qui suscite des préoccupations, indiquant que les niveaux de mortalité par pêche pourraient devenir trop élevés. Les deux modèles d’évaluation reposent toutefois sur des données de capture qui sont considérées comme très incertaines. En outre, certains aspects de la biologie, de la productivité et des pêches de cette espèce, combinés aux données limitées sur lesquelles baser une évaluation plus officielle constituent également une source d’inquiétude. Au vu du poids des preuves disponibles en 2019, l’état du stock ne peut pas être évalué et est considéré comme <i>incertain</i>.</p> <p>Avis de gestion: Compte tenu des incertitudes dans les estimations des captures, l’avis de gestion reste inchangé par rapport à 2018 (c’est-à-dire que les captures devraient être inférieures au niveau actuel de la PME de 23 900 t).</p> <p>Cliquer ici pour un résumé complet sur l’état des stocks : Appendice X</p>

Code couleur	Stock surexploité ($SB_{année}/SB_{PME} < 1$)	Stock non surexploité ($SB_{année}/SB_{PME} \geq 1$)
Stock faisant l’objet de surpêche ($F_{année}/F_{PME} > 1$)		
Stock ne faisant pas l’objet de surpêche ($F_{année}/F_{PME} \leq 1$)		
Pas évalué/Incertain		

1. OUVERTURE DE LA SESSION

1. La 19^{ème} Session du Groupe de Travail sur les Poissons Porte-épée (GTPP) de la Commission des Thons de l'Océan Indien (CTOI), s'est tenue en ligne via la plateforme Microsoft Teams Online, du 13 au 16 septembre 2021. Un total de 55 participants a participé à la session (55 en 2020 et 25 en 2019). La liste des participants est fournie en [Appendice I](#). La réunion a été ouverte par le Président, Dr Denham Parker (Afrique du sud), qui a souhaité la bienvenue aux participants.

2. ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR ET DISPOSITIONS POUR LA SESSION

2. Le GTPP **A ADOPTÉ** l'ordre du jour inclus à l'Appendice II. Les documents présentés au GTPP19 sont répertoriés à l'Appendice III.

3. LE PROCESSUS DE LA CTOI : RESULTATS, MISES A JOUR ET PROGRES

3.1 Résultats de la 23^{ème} Session du Comité Scientifique

3. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC–2021–WPB19–03 qui résumait les principales conclusions de la 23^{ème} Session du Comité scientifique (CS23), concernant notamment les travaux du GTPP.

« 7.2.1 Évaluation du stock d'espadon

- *Le CS **A NOTÉ** la nécessité de mieux évaluer l'influence des données de capture de faible qualité sur les évaluations des stocks de porte-épée et d'élaborer des séries chronologiques de PUE pour les espèces de porte-épée capturées dans les grandes pêcheries au filet maillant, comme cela a été récemment entrepris pour certaines espèces néritiques en collaboration avec la R.I. d'Iran.*
- *Le CS **A NOTÉ** que l'évaluation de l'état du stock d'espadon réalisée en 2020, avec des données sur les pêcheries jusqu'en 2018, indique que le stock n'est pas surexploité (SB2018/SBPME=1,75) et qu'il n'est pas soumis à la surpêche (F2018/FPME=0,6).*
- *Le CS **A NOTÉ** que le bon état du stock peut être surprenant compte tenu du fait que l'espadon est la cible de nombreuses pêcheries à la palangre et que l'état des autres espèces de porte-épée sous mandat de la CTOI est mauvais ou incertain dans le cas du marlin noir.*
- *Le CS **A NOTÉ** que l'indice de PUE taiwanais a été exclu de l'évaluation en raison de l'incertitude des données et pour des raisons de cohérence avec les évaluations précédentes.*
- *Le CS **A NOTÉ** les tendances contradictoires des signaux de PUE de l'espadon entre les zones, avec un appauvrissement majeur apparent dans le sud-ouest et une tendance à la hausse dans le nord-est de l'océan Indien.*
- *Le CS **A RECONNU** la nécessité de disposer d'informations plus précises sur la structure de la population d'espadon afin de mieux définir les unités de stock (par exemple, deux stocks distincts par opposition à une métapopulation avec mélange saisonnier), à évaluer en 2023.*
- *Le CS **A NOTÉ** que les résultats préliminaires des approches génomiques appliquées à l'espadon suggèrent un certain niveau de différenciation entre les parties nord et sud de l'océan Indien et a encouragé la poursuite des travaux avec des approches complémentaires telles que la microchimie et les expériences de marquage.*
- *Le CS **A RECONNU** l'intérêt de réduire les intervalles de niveau de capture inclus dans la matrice stratégique de Kobe II (K2SM) (2019-2028) autour de la PME (c'est-à-dire proche des niveaux de capture actuels) de 20 à 10% afin de mieux décrire et évaluer les changements de la biomasse du stock reproducteur (SB) et de la mortalité par pêche (F) prévus dans les différents scénarios de capture.*

7.2.2 Révision des niveaux de captures de marlins au titre de la Résolution 18/05

- *Le CS **A RAPPELÉ** que la Résolution 18/05 Sur des mesures de gestion pour la conservation des poissons porte-épée : marlin rayé, marlin noir, marlin bleu et voilier indopacifique encourage les CPC à « ... s'assurer que les prises totales de marlin rayé, de marlin noir, de marlin bleu et de voilier indopacifique de l'océan Indien ne dépassent pas, au cours d'une année donnée, le niveau de la PME ou, en son absence, la limite inférieure de la gamme des valeurs centrales de la PME, tel qu'estimé par le Comité Scientifique. » Par*

ailleurs, la Résolution 18/05 prévoit également que « le Comité Scientifique et le Comité d'application réviseront chaque année les informations soumises et évalueront l'efficacité des mesures de gestion des pêcheries communiquées par les CPC en ce qui concerne le marlin rayé, le marlin noir, le marlin bleu et le voilier indopacifique et, selon qu'il convient, fourniront un avis à la Commission ». Le CS **A** en outre **NOTÉ** que la PME pour plusieurs de ces espèces a été mise à jour après l'entrée en vigueur de la résolution, sur la base des évaluations de stocks actualisées pour ces espèces.

- Le CS **A** **NOTÉ** que les captures actuelles de marlin noir et de voilier indopacifique ont toutes dépassé la PME ainsi que les limites de captures fixées par la Résolution 18/05 et que les tendances actuelles en matière de captures pour ces deux espèces ne semblent pas montrer de baisse susceptible de respecter les limites de captures à l'horizon 2020. Ainsi, le CS, de nouveau, **A RECOMMANDÉ** instamment que des mesures soient prises pour réduire les captures actuelles aux niveaux des limites établies pour ces deux espèces couvertes par la Résolution 18/05, conformément aux avis de gestion donnés dans les résumés exécutifs.

- Le CS **A** en outre **NOTÉ** les incertitudes majeures liées aux captures des pêcheries au filet maillant, qui ciblent en particulier le marlin noir et le voilier indopacifique, et **A RAPPELÉ** la nécessité pour toutes les CPC concernées de veiller à ce que les données de capture, d'effort et de taille pour ces pêcheries soient systématiquement communiquées au Secrétariat conformément à la résolution 15/02. »

4. **RAPPELANT** que l'une des espèces de poissons porte-épée de l'océan Indien (makaire à rostre court, *Tetrapturus angustirostris*) ne figure actuellement pas dans la liste des espèces gérées par la CTOI, et compte tenu de la répartition de cette espèce dans tout l'océan, de sa nature de grand migrateur et du fait qu'il s'agit d'une espèce de prise accessoire fréquente dans les pêcheries gérées par la CTOI, le GTPP a réitéré sa **RECOMMANDATION** antérieure que le Comité Scientifique envisage de demander à la Commission de l'inclure dans la liste des espèces devant être gérées par la CTOI. Le GTPP **A** également **NOTÉ** qu'étant donné qu'aucune mesure de gestion n'est mise en place pour cette espèce, toute flottille capturant cette espèce en tant que prise accessoire pourrait être considérée comme se livrant à la pêche INN. Par conséquent, le GTPP **PRIE INSTAMMENT** le CS d'approuver cette recommandation et encourage les CPC à traiter cette question à la prochaine réunion de la Commission.

3.2 Résultats de la 24^{ème} et de la 25^{ème} Sessions de la Commission

5. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC–2021–WPB19–04 qui présentait les principales conclusions des 24^{ème} et 25^{ème} Sessions de la Commission, concernant notamment les travaux du GTPP.
6. Les participants au GTPP19 ont été **ENCOURAGÉS** à se familiariser avec les Résolutions précédemment adoptées, notamment avec celles relevant du GTPP et **A CONVENU** de se pencher, au cours de la réunion actuelle du GTPP, sur la meilleure façon de fournir au Comité Scientifique les informations dont il a besoin pour répondre aux demandes de la Commission.
7. Le GTPP **A NOTÉ** qu'il y avait eu très peu de discussions portant sur le GTPP en raison du format réduit des réunions de la Commission et que les principales questions avaient concerné l'approbation par la Commission des informations du CS sur l'état du stock et le programme de travail. Le GTPP **A** également **NOTÉ** que le rapport de la S25 doit encore être adopté et qu'il n'y a donc pas, à ce stade, d'orientation officielle de cette réunion.
8. Le GTPP **A CONVENU** que tout avis à la Commission serait inclus dans la partie Avis de gestion de chaque résumé sur l'état des stocks.

3.3 Examen des mesures de conservation et de gestion concernant les poissons porte-épées

9. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC–2021–WPB19–05 qui encourageait les participants au GTPP19 à examiner certaines Mesures de Conservation et de Gestion (MCG) existantes concernant les poissons porte-épée, en prenant note des MCG visées dans le document IOTC–2021–WPB19–05, le cas échéant, afin de 1) soumettre des recommandations au Comité Scientifique quant à savoir si des modifications pourraient être requises ; et 2) recommander si d'autres MCG pourraient être requises.

3.4 Progrès concernant les recommandations issues du GTPP18

10. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC–2021–WPB19–06 qui comportait une mise à jour sur les progrès réalisés dans la mise en œuvre des recommandations issues de la réunion précédente du GTPP qui

avaient été approuvées par le Comité Scientifique et **A CONVENU** de soumettre d'autres recommandations pour examen et éventuelle adoption par les participants, le cas échéant, au vu des progrès réalisés.

11. Le GTPP **A NOTÉ** que des progrès satisfaisants avaient été réalisés en ce qui concerne ces recommandations, et que plusieurs d'entre elles seraient directement traitées par les scientifiques chargés des évaluations lors de la présentation des résultats actualisés pour 2021.
12. Les participants du GTPP ont **ÉTÉ ENCOURAGÉS** à examiner le document IOTC-2021-WPB19-06 pendant la réunion et à rendre compte de tout progrès concernant les demandes ou les mesures des CPC qui ne figureraient pas dans ce rapport, et à prendre note de toutes les mesures en instance nécessitant leur attention d'ici la prochaine réunion (GTPP20).
13. Le GTPP **A DEMANDÉ** au Secrétariat de la CTOI de continuer à préparer chaque année un document résumant les progrès concernant les recommandations formulées lors du précédent GTPP, intégrant les recommandations finales adoptées par le Comité Scientifique, puis approuvées par la Commission.

4. NOUVELLES INFORMATIONS SUR LES PECHERIES ET LES DONNEES ENVIRONNEMENTALES ASSOCIEES POUR LES POISSONS PORTE-EPEE

4.1 Examen des données statistiques disponibles pour les poissons porte-épée

14. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC–2021–WPB19–07 qui résume l'état d'un ensemble de données et de statistiques reçues par le Secrétariat de la CTOI sur les poissons porte-épée pour la période 1950-2018, conformément à la Résolution 15/02 *Déclarations statistiques exigibles des parties contractantes et parties coopérantes non contractantes (CPC) de la CTOI*. Le document incluait également un résumé d'importantes révisions des séries de captures historiques pour les espèces de poissons porte-épée, un ensemble d'indicateurs des pêches (incluant les tendances de capture et effort et de poids moyens) pour les pêcheries capturant des poissons porte-épée dans la zone de compétence de la CTOI ainsi que l'ensemble d'équations utilisées par le Secrétariat de la CTOI en vue de convertir les mesures des poissons porte-épée entre les types de mesures standards et non-standards utilisées pour chaque espèce. Un résumé des informations complémentaires pour le GTPP est inclus à l'[Appendice IV](#).
15. Le GTPP **A NOTÉ** que les captures nominales totales d'espèces de poissons porte-épée CTOI ont présenté une augmentation majeure au cours des sept dernières décennies, passant d'une moyenne de 5 451 t par an dans les années 1950 à une moyenne de 85 800 t par an dans les années 2010, et que les captures nominales totales de l'ensemble des espèces de poissons porte-épée CTOI combinées se situaient à plus de 93 000 t par an ces dernières années (2015-2019), les pêcheries de filet maillant, de palangre et de ligne contribuant à 41,2%, 33,1%, et 24,2% de la totalité des captures, respectivement.
16. Le GTPP **A NOTÉ** l'augmentation régulière de la contribution des pêches artisanales aux captures totales des cinq espèces de poissons porte-épée CTOI au cours des quatre dernières décennies, passant de moins de 10% au milieu des années 1970 à plus de 50% ces dernières années, **RAPPELANT** que cela réduisait la qualité de déclaration globale des jeux de données des pêches (captures nominales, capture et effort et fréquence de tailles) disponibles au Secrétariat en raison de la qualité de données généralement plus faible des pêches artisanales que celle des pêches industrielles.
17. Le GTPP **A NOTÉ** que le volume total d'espèces de poissons porte-épée rejetés en mer est considéré être faible mais demeure inconnu pour la plupart des pêcheries et périodes temporelles malgré l'obligation de déclarer ces données conformément à la [Rés. CTOI 15/02](#).
18. Le GTPP **A** également **RECONNU** que les données collectées dans le cadre du Mécanisme Régional d'Observateurs fournissent des informations utiles sur l'ampleur et le sort de la capture (retenue ou rejetée) et sur l'état des poissons rejetés en mer, **NOTANT** avec préoccupation que la base de données des observateurs régionaux de la CTOI se limite actuellement à quelques flottilles de palangriers (Japon, Sri Lanka) et de senneurs (UE, Espagne, UE, France, Seychelles) et **A EXHORTÉ** toutes les CPC à se conformer à la [Rés. CTOI 11/04](#) et à soumettre les données des observateurs selon les formats standards de la CTOI.
19. Le GTPP **A NOTÉ** que la qualité de déclaration globale des données de captures nominales disponibles au Secrétariat pour l'ensemble des cinq espèces de poissons porte-épée CTOI combinées a fortement varié entre 1950 et 2019, et s'est améliorée au cours de la dernière décennie grâce à la déclaration de données de quelques pêches artisanales et industrielles, même si elles se caractérisent par une faible couverture d'échantillonnage.

20. Toutefois, le GTPP **A NOTÉ** que la qualité de déclaration varie fortement entre les espèces et dans le temps, l'espadon se caractérisant par des captures nominales de meilleure qualité alors que les données pour le marlin noir et le voilier indopacifique étaient considérées de très mauvaise qualité pendant les années 1990 et 2000, tandis que le marlin bleu et le marlin rayé présentent une qualité intermédiaire.
21. Le GTPP **A NOTÉ** qu'un faible nombre de données géoréférencées sur la capture et effort a été déclaré pour les espèces de porte-épée jusqu'à ces dernières années et que la plupart des informations spatiales disponibles proviennent des pêcheries palangrières industrielles, fournissant ainsi une perspective historique incomplète sur la dynamique spatio-temporelle des espèces de porte-épée dans l'océan Indien.
22. Le GTPP **A NOTÉ** que la qualité de déclaration globale des données de tailles géoréférencées est faible pour l'ensemble des cinq espèces de poissons porte-épée CTOI, quasiment aucune donnée de tailles n'étant disponible pour le marlin noir et le voilier indopacifique.
23. Le GTPP **A PRIS NOTE** des principaux problèmes liés aux données sur les poissons porte-épée, par type de jeu de données et de pêcherie, considérés comme affectant négativement la qualité des statistiques disponibles au Secrétariat de la CTOI (inclus à [l'Appendice V](#)) et **A DEMANDÉ** que les CPC répertoriées dans cet Appendice fassent tout leur possible pour remédier aux problèmes de données identifiés, avec l'assistance du Secrétariat de la CTOI au besoin, et d'en faire rapport au GTPP à sa prochaine réunion.

4.2 Examen des nouvelles informations sur les pêcheries et les données environnementales associées

24. Le GTPP **A NOTÉ** que le document IOTC–2021–WPB19–09 qui comportait des informations sur l'état des pêches de poissons porte-épée au Pakistan, avec une mention spéciale aux filets maillants de sub-surface, avait été retiré.
25. Le GTPP **A PRIS NOTE** du document IOTC-2021-WPB19-10 portant sur la pêche et l'état des stocks des poissons porte-épée exploités dans la Mer d'Arabie orientale, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs.

« Les poissons porte-épée sont un groupe de grands prédateurs largement répartis dans les océans du monde. En Inde, la pêche de poissons porte-épée comporte quatre genres et cinq espèces : Istiophorus platypterus, Istiompax indica, Makaira nigricans, Xiphias gladius, Tetrapturus audax et T. angustirostis. Les fileyeurs mécanisés représentent la plus grande partie des débarquements. I. platypterus était l'espèce prédominante dans la pêche et T. angustirostis était sporadiquement débarqué. Les poissons porte-épée le long de la côte indienne étaient essentiellement exploités par les fileyeurs mécanisés suivis d'autres embarcations mécanisées utilisant la palangre pélagique. La côte ouest de l'Inde a enregistré 60% des débarquements annuels de poissons porte-épée. La maturité et la gamme de tailles de I. platypterus, I. indica, M. nigricans et X. gladius, les principales espèces de la pêcherie, ont été suivies en 2019. La taille à laquelle 50% de la population atteignait la maturité (L_{m50}) et les paramètres des stocks de ces quatre espèces de porte-épée ont été estimés en se basant sur des échantillons collectés à partir des principaux centres de débarquements le long de la Mer d'Arabie orientale. Les observations biologiques des pêches d'espèces de porte-épée indiquaient que les stocks sont généralement en bonne santé, avec une biomasse du stock reproducteur relativement élevée, et qu'ils sont pêchés à des niveaux durables. »

26. Le GTPP **A NOTÉ** que l'élargissement et la poursuite de la collecte des données dans la baie du Bengale sont prometteurs. Le GTPP **A également NOTÉ** que la taille moyenne des espadons échantillonnés était inférieure à la taille à la maturité, indiquant que des juvéniles sont essentiellement capturés dans cette région, et indiquant également la présence d'une potentielle zone de nourricerie ou de reproduction pour l'espadon. Cette supposition a été soutenue par le groupe, notant que la composition par taille des espadons capturés par le Pakistan dans la mer d'Arabie semble inclure des juvéniles (66-130 cm), les adultes étant rarement capturés dans cette région. Le GTPP **A NOTÉ** qu'il est intéressant que des jeux de données différents semblent corroborer l'idée que la zone à l'étude pourrait être une zone de nourricerie potentielle pour l'espadon.
27. Une question a été posée quant à savoir comment l'état du stock avait été déduit de la méthode Elefan utilisée et comment il avait été déterminé que la pêche était durable étant donné que la mortalité par pêche F était le seul indicateur de la pression de pêche, et qu'elle était bien supérieure à la mortalité naturelle. Il a été expliqué que la mesure de durabilité ne se basait pas sur F , mais sur la taille moyenne à la capture par rapport à la taille à la maturité. Le GTPP **A NOTÉ** que les données de fréquence de tailles semblent être positives par rapport à cet indicateur mais qu'il était présomptueux de déclarer que le stock était durable en utilisant ces méthodes.
28. Les auteurs **ONT NOTÉ** que la collecte des données est en cours et qu'ils espèrent collecter des données sur l'ensemble de la gamme des tailles du stock.

29. Le Secrétariat **A NOTÉ** que ce document collectait d'importantes données de tailles qui sont essentielles pour améliorer les estimations et l'évaluation des stocks et **A ENCOURAGÉ** les CPC à déclarer les données de tailles dans la mesure du possible.
30. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-11 qui présentait une analyse de la stratégie de pêche pour les espèces cibles des grands palangriers taïwanais dans l'océan Indien, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs :
- « L'approche d'analyse en grappes a été utilisée pour rendre compte de la stratégie de pêche pour les espèces cibles des grands palangriers taïwanais dans l'océan Indien. Les analyses ont été conduites séparément pour 4 sous-zones définies pour l'évaluation des stocks des poissons porte-épée. Pour chaque sous-zone, les données de deux périodes temporelles différentes (1979-2020 et 2005-2020) ont été utilisées. En général l'approche en grappes a pu identifier explicitement et clairement le ciblage de chaque jeu. L'analyse en grappes suggérait que les principales espèces cibles seraient l'albacore et le patudo dans les deux sous-zones du nord tandis que le germon et d'autres espèces étaient les principales espèces cibles dans les deux sous-zones du sud, certains patudos étant également inclus. »*
31. Le GTPP **A REMERCIÉ** les auteurs pour leurs efforts visant à inclure toutes les données et les séries temporelles les plus récentes et **A NOTÉ** qu'il semblait y avoir des changements dans la dynamique de la flottille en ce qui concerne le rouvet et le thon rouge du sud mais que les résultats ne semblaient pas identifier de stratégie de pêche particulière ciblant les espèces de porte-épée au fil du temps.
32. Le GTPP **A NOTÉ** que les grappes dans la standardisation de la PUE sont généralement utilisées comme mesure de substitution pour le ciblage mais que les résultats du document indiquent que le ciblage n'avait pas été trouvé en utilisant cette méthode. Les auteurs **ONT CONVENU** que les grappes devraient être utilisées pour identifier les navires ciblant le marlin rayé et le marlin noir mais, étant donné que les navires taïwanais ne ciblent pas ces espèces, il est difficile d'identifier les opérations de pêche ciblant ces espèces avec l'analyse actuelle. Toutefois, le GTPP **A CONVENU** que l'utilisation de grappes dans la standardisation de la PUE permet de représenter les différentes stratégies de pêche utilisées par les différents navires pour différentes espèces et son effet pourrait néanmoins étayer les taux de capture de ces deux espèces.
33. Le GTPP **A NOTÉ** que les recommandations provenant de pratiques antérieures suggèrent que l'analyse en grappes devrait être utilisée pour les régions tempérées et que la stratégie de ciblage n'est pas bien définie dans les régions tropicales. À la place, la recommandation pour les zones tropicales est d'utiliser le nombre d'hameçons entre flotteurs car l'utilité de l'analyse en grappes dans ces régions n'est pas avérée. Les auteurs ont répondu que les données relatives au nombre d'hameçons entre flotteurs sont disponibles à partir de 1995 mais que l'analyse en grappes a permis d'inclure l'ensemble de la plage temporelle, y compris la période antérieure à 1995.
34. Le GTPP **A NOTÉ** qu'en l'absence d'autres informations de ciblage l'analyse en grappes était une bonne approche.
35. Le GTPP **A NOTÉ** que malgré un chevauchement, la région NO et NE semblent tout de même être bien définies avec des espèces mixtes. Les auteurs ont mis en avant la zone SO où la plupart des opérations ciblent le germon mais certains navires ciblent le thon rouge du sud et **ONT NOTÉ** que cela pourrait être la raison pour laquelle le chevauchement dans cette zone est plus évident que dans d'autres zones.
36. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-12 qui fournissait des informations actualisées sur le marquage par satellite des poissons porte-épée dans l'océan Indien, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs :
- « Le projet FLOPPED vise à chercher à déterminer les zones de reproduction de cinq espèces de poissons porte-épée de l'océan Indien à travers une initiative exhaustive de collecte de données, incluant les données de marquage par satellite et d'échantillonnage biologique. Dans le cadre de ce projet, 100 marques satellite seront déployées dans l'ensemble de l'océan Indien sur des marlins bleus (*Makaira nigricans*), marlins noirs (*Makaira indica*), marlins rayés (*Tetrapturus audax*), espadons (*Xiphias gladius*), et voiliers (*Istiophorus platypterus*). Le marquage et l'échantillonnage biologique portaient initialement sur six sites d'étude, dont La Réunion, Mayotte, Maurice (île Rodrigues), les Seychelles, le Sri Lanka et l'Indonésie. Cependant, en raison de complications logistiques découlant de la pandémie mondiale de COVID-19, nous sommes à la recherche de participants d'un grand nombre de sites parmi nos collègues du GTCDS pour optimiser la couverture et la représentativité de ce jeu de données. Nous présentons ici les résultats préliminaires des 48 marques qui ont été déployées depuis le lancement du projet. » - Consulter le document pour lire le résumé complet.*

37. Le GTPP **A DEMANDÉ** si le problème d’ancrage rencontré précédemment dans le projet aurait pu être lié à la taille des spécimens marqués. Les auteurs ont répondu qu’il y avait un clair effet de l’ancrage et pensaient qu’il s’agissait vraiment d’un problème technique concernant le système d’ancrage plutôt que la taille des spécimens. Le système d’ancrage précédent était trop faible et avait entraîné de nombreux détachements prématurés de marques, tandis que le passage au nouveau système d’ancrage se traduisait par des durées d’apposition de marques bien plus longues. Les auteurs ont noté que les enseignements tirés de ces expériences étaient inclus dans un protocole détaillé qui pourrait être partagé avec les futures équipes de marquage.
38. Le GTPP **A NOTÉ** que les auteurs avaient indiqué que 21% des marques satellite n’avaient pas transmis de données, en partie en raison de panne de batterie, mais que d’autres raisons pourraient expliquer l’absence de transmission des marques.
39. Le GTPP **A ENCOURAGÉ** la poursuite des efforts de marquage des poissons porte-épée dans l’océan Indien.
40. Le GTPP **A DEMANDÉ** si les longues migrations observées pour le marlin bleu pouvaient être liées aux tailles. Les auteurs ont pris acte de cette suggestion mais ont noté que les analyses n’étaient pas suffisamment avancées pour y répondre.
41. Le GTPP **A DEMANDÉ** si les pêcheurs récréatifs avaient été contactés au Kenya, ce que les auteurs ont confirmé. Le groupe kenyan s’est montré très positif dans sa réponse et les auteurs avaient envoyé des marques. Toutefois, en raison de problèmes d’ordre logistique et administratif, les marques avaient finalement été retournées sans avoir été déployées. Des détails supplémentaires sur les problèmes rencontrés feront l’objet d’un suivi avec les représentants du Kenya afin d’identifier une solution.
42. Le GTPP **A NOTÉ** que les auteurs avaient indiqué dans leur rapport qu’aucune activité de marquage n’était actuellement prévue dans le bassin nord et qu’ils recherchaient activement des partenaires dans cette région. Ils ont indiqué qu’il serait préférable que les partenaires potentiels aient une certaine expérience précédente dans le marquage conventionnel ou par satellite, et **ONT NOTÉ** que la raison fréquente des courtes durées des marques apposées est souvent due à une mauvaise apposition de la marque ou à une mauvaise identification de l’état du poisson (marquage et remise à l’eau de poissons avec une faible probabilité de survie). Les auteurs **ONT NOTÉ** qu’avant les restrictions de voyage liées à la COVID, leur groupe devait participer à des sorties de pêche initiales afin de former leurs partenaires mais que des options de formation virtuelle pourraient être élaborées.

5. MARLINS (ESPECES PRIORITAIRES POUR 2021 : MARLIN NOIR ET MARLIN RAYÉ)

5.1 Examen des nouvelles informations sur l’état du marlin noir et du marlin rayé

Marlin rayé

- Indices de PUE nominales et standardisées

43. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-13 sur la standardisation de la PUE du marlin rayé (*Tetrapturus audax*) capturé par la pêcherie de grands palangriers taiwanais dans l’océan Indien, y compris l’extrait suivant fourni par les auteurs :
- « Cette étude regroupait et analysait les données de capture, d’effort et de tailles du marlin rayé capturé par les pêcheries de grands palangriers taiwanais dans l’océan Indien et procédait à la standardisation de la PUE du marlin rayé pour 1979-2020 et 2005-2020. Ce document décrit brièvement les schémas historiques des opérations de pêche et des captures de marlin rayé de la pêcherie palangrière taiwanaise à grande échelle dans l’océan Indien. Les groupes de jeux de données dérivés de l’analyse en grappes basée sur la composition de cette espèce ont été inclus dans les modèles de standardisation de la PUE en tant que covariable pour expliquer la cible et obtenir les indices d’abondance relative pour les futures évaluations du stock. Sauf pour les modèles delta-lognormaux, la série de PUE standardisée obtenue à partir de différentes hypothèses des modèles révélait des tendances similaires. »*
44. Le GTPP **A REMERCIÉ** et **FÉLICITÉ** les auteurs pour l’étude exhaustive conduite avec une gamme de modèles statistiques satisfaisante visant à rendre compte de la proportion de registres de captures nulles en divisant les données en deux composantes de probabilité: (i) présence nulle et (ii) PUE positive.
45. Le GTPP **A RAPPELÉ** que le GTTT avait identifié des problèmes majeurs dans les données de capture et d’effort taiwanaises pour les thons tropicaux avant le milieu des années 2000 et **A NOTÉ** qu’une approche similaire avait

été adoptée par les auteurs pour l'analyse de la PUE des espèces de porte-épées, **NOTANT** que les différents problèmes sont décrits en détail dans les [rapports](#) disponibles des ateliers sur la PUE des thons tropicaux.

46. Le GTPP **A NOTÉ** que les évaluations précédentes avaient utilisé deux séries temporelles alternatives : (i) une série temporelle longue débutant en 1979 et (ii) une série temporelle courte débutant en 2005, et **A** également **NOTÉ** que des discussions pourraient être tenues à la suite des résultats des modèles d'évaluation pour décider de la meilleure série temporelle à prendre en considération.
47. Le GTPP **A NOTÉ** que dans le cas du marlin rayé, les résultats des modèles d'évaluation et les diagnostics sur l'état du stock n'étaient pas vraiment affectés par la longueur de la série temporelle prise en considération.
48. Le GTPP **A NOTÉ** que le jeu de données inclut une grande quantité de registres de captures nulles étant donné que le marlin rayé n'est pas ciblé par la pêche de grands palangriers-surgélateurs de Taïwan, Chine, et **A DEMANDÉ** si le déclin initial observé de l'indice standardisé s'expliquait par les changements des proportions de zéros dans les données ou par le signal extrait des captures positives.
49. Le GTPP **A NOTÉ** que l'augmentation de la proportion de zéros observée dans la deuxième partie de la série temporelle suggérait que le déclin observé pouvait être dû à la proportion de zéros et **A ENCOURAGÉ** les auteurs à revoir le jeu de données, en filtrant éventuellement les navires n'ayant jamais déclaré de capture de marlin rayé afin d'améliorer le modèle.
50. Le GTPP **A NOTÉ** qu'il semblait y avoir un transfert spatial de l'effort de pêche entre les différentes zones étudiées dans le processus de standardisation, qui est susceptible d'affecter les tendances estimées de la PUE et **A ENCOURAGÉ** les auteurs à développer un modèle combinant les données de toutes les zones à l'avenir afin de mieux tenir compte des changements spatio-temporels de l'effort.
51. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-25 sur la standardisation de la PUE de la palangre japonaise (1979-2019) pour le marlin rayé (*Tetrapturus audax*) dans l'océan Indien en utilisant un modèle spatial hiérarchique bayésien, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs :

« Afin d'estimer une trajectoire historique de l'abondance du stock de marlin rayé dans l'océan Indien, nous avons standardisé la PUE du marlin rayé capturé par les palangriers japonais de 1979 à 2019. Nous avons séparé les données des carnets de pêche en quatre zones (NO, NE, SO, SE) basées sur la définition des zones de la CTOI et divisé la période temporelle en deux périodes : 1979-1993 et 1994-2019. Dans cette analyse, nous avons appliqué des modèles spatiaux hiérarchiques bayésiens. Étant donné que les données de capture peuvent être comptées et se caractérisent par de nombreux zéros, nous avons utilisé un modèle linéaire généralisé mixte de Poisson à inflation de zéros (ZIP-GLMM). » - Consulter le document pour lire le résumé complet.
52. Le GTPP **A REMERCIÉ** les auteurs pour leur étude et les **A FÉLICITÉS** pour les avancées réalisées en incluant les effets spatiaux dans le modèle.
53. Le GTPP **A NOTÉ** que le calcul de l'indice d'abondance était uniquement obtenu de l'effet de l'année et n'incluait pas la somme des effets spatiaux pour chaque année.
54. Le GTPP **A NOTÉ** que les tendances de l'abondance pourraient être stimulées par l'importance des registres de captures nulles, comme observé pour la PUE déduite de la pêche des palangriers de Taïwan, Chine, et **A ENCOURAGÉ** les auteurs à étudier l'influence des zéros sur les résultats.
55. Le GTPP **A NOTÉ** qu'il n'est pas pertinent d'utiliser la distribution Half-Cauchy pour les effets aléatoires car elle ne prend que les valeurs positives et **A ENCOURAGÉ** les auteurs à résoudre cette question et à poursuivre leurs travaux.

- **Évaluations des stocks**

Stock Synthesis

56. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-14 qui décrivait l'évaluation du stock de marlin rayé (*Tetrapturus audax*) de l'océan Indien utilisant Stock Synthesis, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs :

« Dans cette étude, Stock Synthesis (SS) a été appliqué pour mener l'évaluation du stock de marlin rayé dans l'océan Indien. Les analyses ont été réalisées en actualisant les captures historiques, la série de PUE standardisée et les données de fréquence de tailles, tandis que les paramètres du cycle vital et les hypothèses du modèle restaient les mêmes que ceux du scénario de l'évaluation du stock précédente adopté en 2018. Les résultats indiquaient que la biomasse reproductrice actuelle était inférieure au niveau de la PME et que la mortalité par pêche était supérieure au niveau de la PME. En outre, l'état du stock actuel pourrait être plus pessimiste que celui obtenu de l'évaluation du stock précédente de 2018. »

57. Le GTPP **A NOTÉ** que le modèle SS3 pour le marlin rayé était configuré comme un modèle à une seule zone et un sexe. Les pêcheries ont été regroupées en trois flottilles: palangre taiwanaise, palangre japonaise et autres. Les données d'observation incluaient les indices de PUE standardisée pour la flottille taiwanaise (1979-2019, séries NO et NE combinées) et la flottille japonaise (1994-2019), ainsi que les données de fréquence de tailles. Le GTPP **A** également **NOTÉ** que les paramètres du cycle vital étaient établis aux estimations connues provenant de l'océan Pacifique.

Le GTPP **A PRIS NOTE** des trois scénarios suivants :

- Réf.: La PUE taiwanaise de 1979-2019 et la PUE japonaise de 1994-2019 étaient utilisées.
- TWN_CPUE2005 : La PUE de 2005-2019 et la PUE japonaise de 1994-2019 étaient utilisées.
- Data_2018 : Les captures, la PUE et les fréquences de tailles adoptées lors de l'évaluation précédente étaient utilisées afin de réexécuter le modèle en utilisant la nouvelle version de SS.

58. Le GTPP **A PRIS NOTE** de la recommandation du GTTT visant à omettre la PUE taiwanaise avant 2005 en raison de préoccupations liées à la qualité des données des carnets de pêche. Par conséquent, le GTPP **A CONVENU** d'utiliser le scénario TWN_CPUE2005 comme cas de référence.

59. Le GTPP **A NOTÉ** que le modèle postulait une sélectivité en forme de dôme pour la palangre taiwanaise et japonaise. Faute de données de tailles, la sélectivité pour la flottille « autres » était supposée être la même que celle de la flottille taiwanaise. Le GTPP **A SUGGÉRÉ** de réaliser une analyse supplémentaire à l'avenir afin d'étudier si la structure de la pêcherie pourrait être encore améliorée avec les données de composition par tailles disponibles. Le GTPP **A** également **SUGGÉRÉ** de réaliser une analyse supplémentaire visant à étudier l'utilisation d'une sélectivité asymptotique pour une pêcherie au moins afin de s'assurer qu'il n'y a pas de biomasse cryptée estimée dans le modèle.

60. Le GTPP **A NOTÉ** que le modèle d'évaluation repose sur des flottilles palangrières dont les captures diminuent et qu'il est nécessaire de développer la PUE d'autres pêcheries en vue de réduire le biais.

61. Le GTPP **A NOTÉ** que le modèle postulait une valeur de pente de 0,5, ce qui avait été suggéré par la réunion du GTPP précédente (une valeur de 0,68 avait été utilisée dans l'évaluation antérieure, basée sur l'évaluation de l'ISC). Le GTPP **A SUGGÉRÉ** que les futures évaluations étudient une plus vaste gamme de valeurs de pente qui devraient avoir un impact sur l'estimation de la PME. Toutefois, le GTPP **A** également **NOTÉ** que l'évaluation JABBA a étudié un ensemble de scénarios de productivité/pente et avait conclu que l'épuisement du stock final n'est pas sensible à des valeurs de pente alternatives.

62. Le GTPP **A PRIS NOTE** des principaux résultats de l'évaluation de SS3 pour le marlin rayé, indiqués ci-dessous (**Tableau 2 ; Figure 1**).

Tableau 2. Tableau résumé de l'état du stock pour l'évaluation du marlin rayé (cas de référence). IC= Intervalle de confiance

Quantité de gestion	Océan Indien global
Estimation de capture 2019 (t)	3 001
Captures moyennes 2015-2019 (t)	3 477
PME (1 000 t) (IC 80%)	4,819 (4,477 - 5,162)
Période des données (capture)	1950-2019
F_{PME} (IC 80%)	0,231 (0,229 - 0,232)
SB_{PME} (1 000 t)(IC 80%)	N/A
F_{2019}/F_{PME} (IC 80%)	3,925 (2,297 - 5,306)
SB_{2019}/SB_{PME} (IC 80%)	0,470 (0,349 - 0,630)
SB_{2019}/SB_{1950} (IC 80%)	0,063 (0,048 - 0,079)

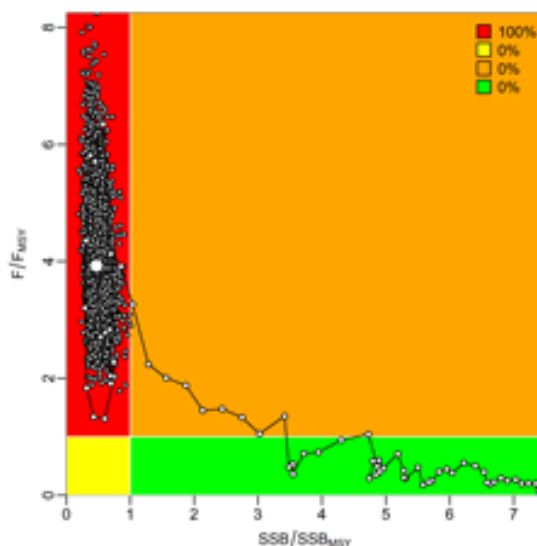


Figure 1. Stock Synthesis : Graphe de Kobe de l'état du stock de marlin rayé de l'océan Indien (cas de référence). La ligne noire représente la trajectoire du stock dans le temps.

Modèle bayésien de production excédentaire (JABBA)

63. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-15 qui décrivait l'évaluation du stock de marlin rayé (*Tetrapturus audax*) de l'océan Indien utilisant JABBA, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs :

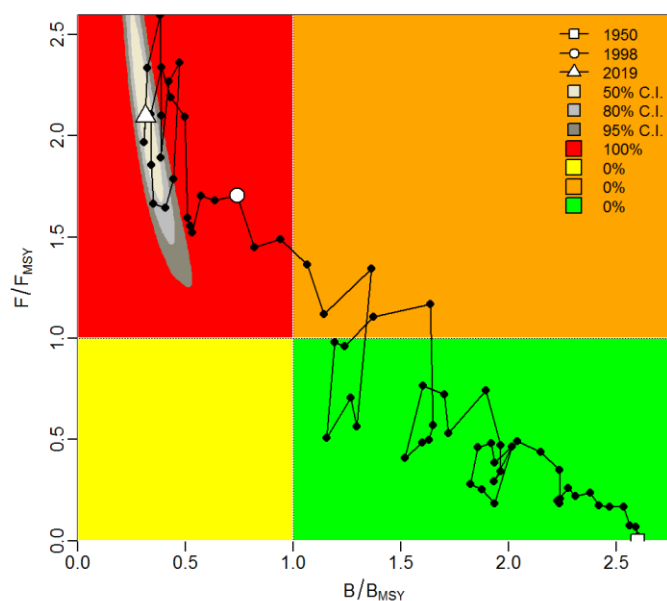
« Six scénarios ont été exécutés en utilisant le modèle bayésien de production excédentaire état-espace JABBA afin d'évaluer le marlin rayé de l'océan Indien (*Tetrapturus audax*). Une analyse de sensibilité de type « drop one » a indiqué que l'omission de toute « nouvelle » série temporelle de PUE ne modifierait pas dans une large mesure l'état du stock. De même, une analyse rétrospective a fourni des résultats très cohérents pour les estimations de l'état du stock remontant à 2009 et n'a donc pas apporté de preuve de schéma rétrospectif indésirable. L'omission de la série temporelle de PUE historique a été prise en compte sur l'avis des scientifiques des CPC fournissant les analyses de la standardisation de la PUE, et les données à partir de 1970 n'ont été incluses que dans deux scénarios : S1 et S3. Les résultats des six scénarios alternatifs estimaient une PME entre 4 430 et 4 826 tonnes, les estimations de la médiane de B/B_{PME} se situaient entre 0,26 - 0,32 et les estimations de B/K se situaient entre 0,06 - 0,13. Tous les scénarios produisent des trajectoires de B/B_{PME} déclinant de façon régulière à partir de la fin des années 1970 jusqu'en 2010 avant de se stabiliser aux estimations actuelles de B/B_{PME} . Depuis les années 1970, F/F_{PME} a augmenté de façon constante et n'a que récemment présenté des signes de ralentissement. Les diagrammes de double projection de Kobe individuels

étaient semblables pour tous les scénarios et chacun indiquait une probabilité >96% que le marlin rayé de l'océan Indien soit surexploité et fasse l'objet de surpêche, résultat comparable à celui de l'évaluation de 2018 pour cette espèce. »

64. Le GTPP **A RAPPELÉ** que dans la dernière évaluation conduite en 2018, les deux modèles (JABBA et SS3) du marlin rayé de l'océan Indien estimaient que le stock était surexploité et faisait l'objet de surpêche.
65. Le GTPP **A NOTÉ** que les six scénarios sélectionnés pour l'évaluation JABBA de 2021 incluaient trois combinaisons de séries temporelles de PUE différentes, trois distributions a priori de r et des valeurs d'entrée associées de B_{PME}/K différentes et un seul scénario avec une erreur de processus avec inflation. Le modèle de continuité (S1) suit celui du cas de référence de l'évaluation de 2018.
- S1 (Cont.): pour $B_{PME}/K = 0,37$ ($h = 0,5$), distribution a priori de r $LN \sim (\log(0,25), 0,15)$, PUE = TWN_NW_hist, TWN_NE_hist, JPN_NW, JPN_NE
 - S2 (Nouveau): pour $B_{PME}/K = 0,37$ ($h = 0,5$), distribution a priori de r $LN \sim (\log(0,25), 0,15)$, PUE = TWN_NW, TWN_NE, JPN_NW, JPN_NE
 - S3 (Hist): pour $B_{PME}/K = 0,37$ ($h = 0,5$), distribution a priori de r $LN \sim (\log(0,25), 0,15)$, PUE = TWN_NW_hist, TWN_NE_hist, JPN_NW_hist, JPN_NE_hist, JPN_NW, JPN_NE
 - S4 (Faible): pour $B_{PME}/K = 0,4$ ($h = 0,4$), distribution a priori de r $LN \sim (\log(0,21), 0,14)$, PUE = TWN_NW, TWN_NE, JPN_NW, JPN_NE
 - S5 : (Élevé): pour $B_{PME}/K = 0,23$ ($h = 0,86$), distribution a priori de r $LN \sim (\log(0,31), 0,16)$, PUE = TWN_NW, TWN_NE, JPN_NW, JPN_NE
 - S6 : (Proc) pour $B_{PME}/K = 0,37$ ($h = 0,5$), distribution a priori de r $LN \sim (\log(0,25), 0,15)$, PUE = TWN_NW, TWN_NE, JPN_NW, JPN_NE, erreur de processus = 0,2.
66. Le GTPP **A NOTÉ** que les six scénarios ont estimé une abondance absolue différente, les scénarios de faible productivité produisant des estimations élevées de la biomasse. Cependant, les estimations basées sur les ratios (B/B_{PME} et F/F_{PME}) sont très cohérentes parmi les scénarios, produisant des estimations similaires de l'état du stock final.
67. Le GTPP **A PRIS NOTE** de la recommandation du GTTT visant à omettre la PUE taïwanaise avant 2005 en raison de préoccupations liées à la qualité des données des carnets de pêche. Par conséquent, le GTPP **A CONVENU** d'utiliser le scénario S2 comme cas de référence.
68. Le GTPP **A NOTÉ** que les ajustements du modèle aux données de PUE sont relativement médiocres, étant donné que plusieurs indices de PUE inclus dans le modèle sont relativement courts et présentent des tendances assez contradictoires ayant causé des schémas prononcés dans les valeurs résiduelles.
69. Le GTPP **A NOTÉ** que les indices de PUE pour les régions NO et NE sont ajustés en tant que séries distinctes, toutes deux étant supposées représenter l'ensemble de l'océan Indien. Le GTPP **A DISCUTÉ** de la question de savoir si les indices régionaux devraient être combinés en un seul indice comme cela est souvent le cas pour la plupart des modèles de production excédentaire. Toutefois, le GTPP **A NOTÉ** qu'en combinant les indices, des tendances opposées entre des indices individuels pourraient être masquées et qu'une approche plus pertinente consiste à classer la PUE en groupes d'après la similitude des tendances. Le GTPP **A CONVENU** que l'analyse de sensibilité de type « drop one » est une bonne façon d'évaluer si l'évaluation est robuste face à des divergences potentielles des indices de PUE qui ont été inclus dans le modèle.
70. Le GTPP **A NOTÉ** que les modèles avec et sans la PUE historique taïwanaise estimaient un épuisement similaire. Cela s'explique par la relative stabilité de la PUE récente et par le fait que le modèle dépend donc moins de la PUE historique pour estimer un état du stock très appauvri. Par conséquent, la limite de confiance estimée pour l'épuisement est très étroite.
71. Le GTPP **A PRIS NOTE** des principaux résultats de l'évaluation du modèle bayésien de production excédentaire état-espace (JABBA) pour le marlin rayé issu du cas de base (S2), indiqués ci-dessous (**Tableau 3 ; Figure 2**).
72. Le GTPP **A NOTÉ** que les estimations de la distribution a posteriori de K étaient précises et que l'analyse rétrospective générait des estimations très cohérentes de l'état du stock remontant à 2007, fournissant ainsi un certain niveau de confiance dans les capacités de prédiction de l'évaluation (**Figure 3**).

Tableau 3. Tableau résumé de l'état du stock pour l'évaluation du marlin rayé (JABBA). IC= Intervalle de confiance

Quantité de gestion	JABBA (S2)
Captures actuelles	3 001
Captures moyennes 2015-2019 (t)	3 477
PME (1 000 t) (IC 95%)	4,57 (4,11 - 5,03)
F_{PME} (IC 95%)	0,25 (0,19 - 0,33)
Période des données (capture)	1950 – 2019
F_{2019} / F_{PME}	2,10 (1,41 - 3,02)
B_{2019}/B_{PME} (IC 95%)	0,31 (0,21 - 0,48)
SB_{2019}/SB_{PME}	N/A
B_{2019}/B_0 (IC 95%)	0,12 (0,08 - 0,18)
SB_{2019}/SB_0	N/A

**Figure 2.** JABBA : Graphe de Kobe de l'état du stock de marlin rayé de l'océan Indien pour le cas de référence du modèle JABBA (S2). La ligne noire représente la trajectoire du stock dans le temps. Les contours représentent la distribution de probabilité lissée pour 2019 (les isoplèthes représentent les probabilités par rapport au maximum).

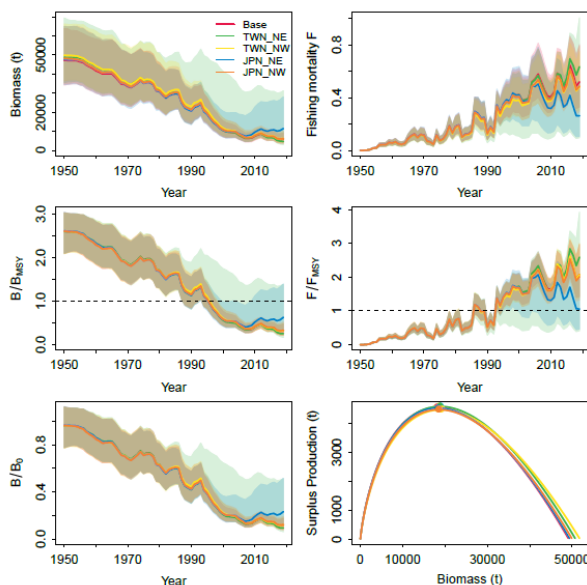


Figure 3 : Analyse rétrospective pour la biomasse du stock (t), la fonction de production excédentaire (maximum = PME), B/B_{PME} et F/F_{PME} pour le (cas de référence (S2)du) modèle JABBA du marlin rayé de l’océan Indien

Marlin noir

- **Indices de PUE nominales et standardisées**

73. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-16 sur la standardisation de la PUE du marlin noir (*Makaira indica*) capturé par la pêcherie de grands palangriers taiwanais dans l’océan Indien, y compris l’extrait suivant fourni par les auteurs :

« Dans cette étude, des modèles delta-linéaires utilisant différentes hypothèses de distributions d’erreur ont été adoptés pour réaliser la standardisation de la PUE du marlin noir capturé par la pêcherie de grands palangriers taiwanais dans l’océan Indien pour 1979-2020 et 2005-2020. Les groupes de jeux de données dérivés de l’analyse en grappes basée sur la composition par espèce ont été inclus dans les modèles en tant que covariable pour expliquer la cible. Les résultats indiquent que les effets du ciblage (grappes) apportaient les contributions les plus significatives à l’explication de la variance de la PUE pour les modèles avec des captures positives, même si la probabilité de capture pourrait être surtout influencée par la position des opérations de pêche. La série standardisée de PUE obtenue à partir de différentes hypothèses des modèles révélait des tendances assez similaires pour tous les modèles sauf pour le modèle delta-lognormal. Pour 1979-2020, les tendances de PUE étaient similaires pour les zones du nord (NO et NE) : elles fluctuaient avant le début des années 1990, déclinaient progressivement jusqu’à la fin des années 2000, augmentaient jusqu’au milieu des années 2010, puis chutaient nettement de nouveau, présentant une tendance à la hausse ces dernières années. Pour 2005-2020, les tendances de PUE pour les zones du nord (NO et NE) révélaient également des schémas similaires, la PUE augmentait de 2013 à 2016, diminuait jusqu’en 2018, et augmentait ces dernières années. »

74. Le GTPP **A REMERCIÉ** les auteurs pour leurs travaux et **A NOTÉ** que les commentaires formulés pour le document [IOTC-2021-WPB19-13](#) concernant la qualité des données avant le milieu des années 2000 (c.-à-d. longueur de la série temporelle), l’analyse conduite indépendamment dans chaque zone (c.-à-d. problème potentiel de déplacements de l’effort de pêche entre les zones) et l’impact des registres de captures nulles sur les résultats, s’appliquaient également à l’analyse de la PUE du marlin noir.

75. Le GTPP **A NOTÉ** que la série temporelle de proportions de zéro présentait certains schémas dans le temps, suggérant que les tendances des indices d’abondance pourraient être motivées par le premier composant du modèle delta et **A ENCOURAGÉ** les auteurs à vérifier la définition de capture nulle et à filtrer éventuellement certaines données dans les futures analyses.

76. Le GTPP **A** également **NOTÉ** que cette question était résolue lorsque seule la série temporelle courte (2005-2019) est prise en considération dans le modèle.

77. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-17 sur une actualisation de la standardisation de la PUE du marlin noir (*Makaira indica*) capturé par la flottille de palangriers thoniers indonésiens de 2006 à 2020, y compris l’extrait suivant fourni par les auteurs :

« Le marlin noir (*Makaira indica*) est fréquemment capturé en tant que prise accessoire surgelée de la flottille de palangriers thoniers indonésiens. Il est estimé qu'il contribue à hauteur de 18% (~2 500 t) à la capture totale de l'océan Indien. Les indices d'abondance relative calculés d'après les captures commerciales sont les données d'entrée pour plusieurs modèles afin d'exécuter plusieurs analyses d'évaluations du stock pour rassembler des informations utiles pour la prise de décision et la gestion de la pêche. Dans ce document, un modèle delta-lognormal (GLM) a été utilisé pour standardiser la prise par unité d'effort (PUE) et calculer les indices d'abondance relative estimés d'après le jeu de données de la palangre indonésienne. Les données ont été collectées d'août 2005 à décembre 2020 à travers le programme d'observateurs scientifiques. » - Consulter le document pour lire le résumé complet.

78. Le GTPP **A REMERCIÉ** et **FÉLICITÉ** les auteurs pour cette étude qui fournit des informations additionnelles sur la dynamique de la population du marlin noir pour certaines pêcheries autres que celles du Japon et de Taïwan, Chine et **A NOTÉ** que cette étude repose sur les données des observateurs.
79. Le GTPP **A NOTÉ** que les données de 2005 avaient été retirées de l'analyse en raison de problèmes d'identification erronée de la part de certains observateurs pour cette année-là.
80. Le GTPP **A NOTÉ** que la couverture moyenne par les observateurs pour la pêche à la palangre indonésienne se situait en-deçà de 5% pour chaque année de la série temporelle. En outre, le GTPP **A NOTÉ** que les sorties de pêche sans marlin noir déclaré par les observateurs avaient été retirées afin de réduire les données de captures nulles et en raison de l'identification erronée potentielle des poissons porte-épée lors de ces sorties de pêche. En conséquence, près de 10% de l'effort observé avait été retiré des données en vue de calculer la PUE standardisée pour le marlin noir.
81. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-26 concernant la standardisation de la PUE de la palangre japonaise (1979-2019) pour le marlin noir (*Makaira indica*) dans l'océan Indien en utilisant un modèle spatial hiérarchique bayésien, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs :

« Afin d'estimer une trajectoire historique de l'abondance du stock de marlin noir dans l'océan Indien, nous avons standardisé la PUE du marlin noir capturé par les palangriers japonais de 1979 à 2019. Nous avons défini la même zone de l'analyse basée sur la distribution spatiale du poids corporel moyen que Ijima (2018), et divisé la période en deux périodes : 1979-1993 et 1994-2019. Dans cette analyse, nous avons appliqué des modèles spatiaux hiérarchiques bayésiens. Étant donné que les données de capture peuvent être comptées et se caractérisent par de nombreux zéros, nous avons utilisé un modèle linéaire généralisé mixte de Poisson à inflation de zéros (ZIP-GLMM). » - Consulter le document pour lire le résumé complet.

82. Le GTPP **A REMERCIÉ** les auteurs pour cette étude et **A NOTÉ** que les commentaires techniques étaient identiques à ceux de la méthode appliquée au marlin rayé décrite dans le document [IOTC-2021-WPB19-25](#).

- **Évaluations des stocks**

Modèle bayésien de production excédentaire (JABBA)

83. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-18 : Évaluation du stock de marlin noir (*Makaira indica*) de l'océan Indien en utilisant JABBA, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs :

« Six scénarios ont été exécutés en utilisant le modèle bayésien de production excédentaire état-espace JABBA afin d'évaluer le marlin noir de l'océan Indien (*Makaira indica*) en se basant sur des spécifications alternatives du type de modèle de Pella-Tomlinson incluant trois séries de données d'entrée de PUE différentes, trois distributions a priori de r et valeurs d'entrée associées de B_{PME}/K différentes et deux valeurs différentes pour l'erreur de processus. Une augmentation générale des captures de marlin noir est évidente à compter de 1990 avec des augmentations marquées à partir de 2010. Les trajectoires de l'abondance relative (PUE) présentent un déclin constant de 1979 jusqu'en 2005, suivi de signes d'une tendance à la hausse apparente. » - Consulter le document pour lire le résumé complet.

84. Le GTPP **A RAPPELÉ** que dans la dernière évaluation conduite en 2018, l'évaluation se caractérisait par l'incertitude du modèle et que le stock de marlin noir avait donc été classé comme « Pas évalué/Incertain » en 2018.
85. Le GTPP **A NOTÉ** que les six scénarios sélectionnés pour l'évaluation JABBA de 2021 incluaient trois combinaisons de séries temporelles de PUE différentes, trois distributions a priori de r et valeurs d'entrée associées de B_{PME}/K différentes et un seul scénario avec une erreur de processus avec inflation. Le modèle de continuité (S1) suit celui du cas de référence de l'évaluation de 2018.

- S1 (Cont.): pour $B_{PME}/K = 0,37$ ($h = 0,5$), distribution a priori de r LN $\sim (\log(0,19), 0,30)$, PUE = TWN_NW_hist, TWN_NE_hist, JPN, IND.
 - S2 (Réf.): pour $B_{PME}/K = 0,37$ ($h = 0,5$), distribution a priori de r LN $\sim (\log(0,19), 0,30)$, PUE = TWN_NW, TWN_NE, JPN, IND.
 - S3 (Hist.): pour $B_{PME}/K = 0,37$ ($h = 0,5$), distribution a priori de r LN $\sim (\log(0,19), 0,30)$, PUE = TWN_NW_hist, TWN_NE_hist, JPN_hist, JPN, IND.
 - S4 (Faible): pour $B_{PME}/K = 0,41$ ($h = 0,4$), distribution a priori de r LN $\sim (\log(0,16), 0,30)$, PUE = TWN_NW, TWN_NE, JPN, IND.
 - S4 (élevé): pour $B_{PME}/K = 0,34$ ($h = 0,6$), distribution a priori de r LN $\sim (\log(0,21), 0,30)$, PUE = TWN_NW, TWN_NE, JPN, IND.
 - S6 (Proc) pour $B_{PME}/K = 0,37$ ($h = 0,5$), distribution a priori de r LN $\sim (\log(0,19), 0,30)$, PUE = TWN_NW, TWN_NE, JPN, IND, erreur de processus = 0,2.
86. Le GTPP **A PRIS NOTE** des principaux résultats de l'évaluation du cas de référence (S2) du modèle bayésien de production excédentaire état-espace (JABBA) pour le marlin noir, indiqués ci-dessous (**Tableau 4 ; Figure 4**).
87. Le GTPP **A NOTÉ** que tout comme dans la dernière évaluation, la distribution a posteriori estimée de K est très vaste, indiquant une très forte incertitude du modèle. De plus, l'analyse rétrospective a généré un schéma indésirable, comme l'atteste les écarts systématiques par rapport aux prédictions du cas de référence (**Figure 5**). Le GTPP **A NOTÉ** que le schéma rétrospectif est causé par la tendance contradictoire entre la PUE et la série de captures (par ex. l'augmentation observée de la PUE et des captures depuis 2010).
88. Le GTPP **A CONVENU** que les écarts systématiques dans l'analyse rétrospective inspirent peu de confiance dans les capacités de prédiction du modèle, et que, par conséquent, les points de référence des pêches en résultant pour le marlin noir devraient être traités avec prudence.
89. Le GTPP **A NOTÉ** que l'évaluation se base essentiellement sur les indices de PUE des flottilles de palangriers-surgélateurs opérant en haute mer alors qu'une plus grande partie des captures totales est réalisée en réalité par les pêcheries côtières. Le GTPP a donc demandé de développer des indices alternatifs de PUE à partir des pêcheries côtières (par ex., filet maillant) en vue de compléter la PUE palangrière. Le GTPP **A également SUGGÉRÉ** de développer d'autres méthodes d'évaluation basées sur d'autres sources de données (par ex., potentiel de reproduction basé sur les tailles) afin de vérifier ou corroborer l'évaluation basée sur la PUE.

Tableau 4. Tableau résumé de l'état du stock pour l'évaluation du marlin noir (JABBA). IC= Intervalle de confiance

Quantité de gestion	JABBA (S2)
Captures actuelles dans l'évaluation	18 005
Captures moyennes 2015-2019 (t)	18 721
PME (1 000 t) (IC 95%)	17,30 (10,98-35,02)
F_{PME} (IC 95 %)	0,20 (0,12 - 0,34)
Période des données (capture)	1950 – 2019
F_{2019} / F_{PME}	0,53 (0,22 - 1,05)
B_{2019}/B_{PME} (IC 95%)	1,98 (1,42 - 2,57)
SB_{2019} / SB_{PME}	N/A
B_{2019}/B_0 (IC 95%)	0,73 (0,53 - 0,95)
SB_{2019} / SB_0	N/A

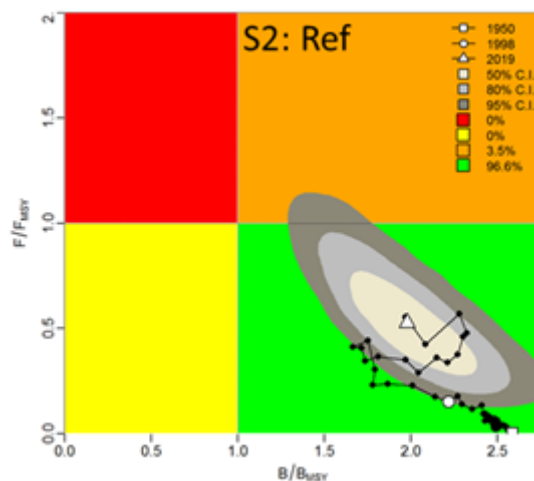


Figure 4 : JABBA : Graphe de Kobe de l'état du stock de marlin noir de l'océan Indien d'après le cas de référence final de JABBA (Scénario de référence - S2). La ligne noire représente la trajectoire du stock dans le temps. Les contours représentent la distribution de probabilité lissée pour 2019 (Les isoplèthes sont la probabilité relative par rapport au maximum).

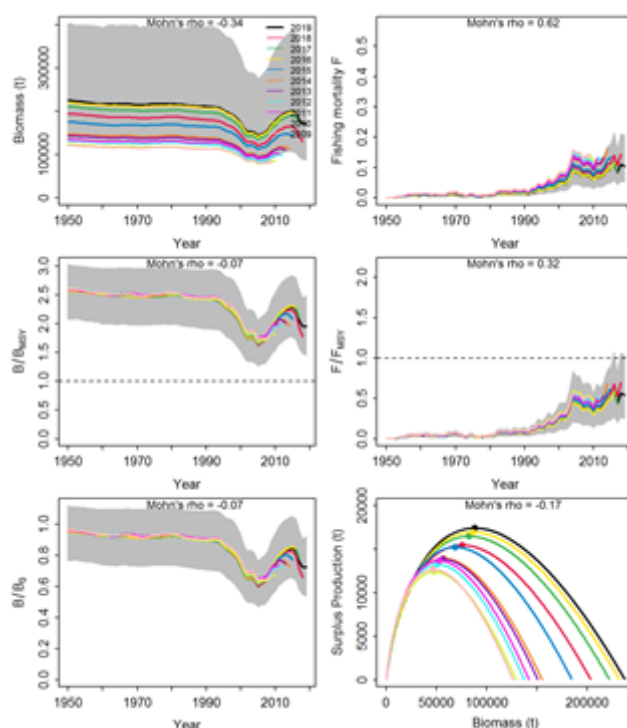


Figure 5 : Analyse rétrospective pour la biomasse du stock (t), la fonction de production excédentaire (maximum = PME), B/B_{PME} et F/F_{PME} pour le scénario de référence (S2) de JABBA du marlin noir de l'océan Indien

5.2 Développement d'un avis de gestion pour le marlin noir et le marlin rayé et actualisation des Résumés exécutifs des espèces pour examen du Comité Scientifique, incluant la discussion sur les limites de capture actuelles conformément aux Résolutions permanentes de la CTOI

Marlin noir

90. Le GTPP **A NOTÉ** que le modèle d'évaluation JABBA estimait que la biomasse du stock actuelle se situe au-dessus de B_{PME} et que la mortalité par pêche actuelle se situe en-deçà de F_{PME} .
91. Le GTPP **A NOTÉ** que les récents niveaux de capture semblent ne pas concorder avec l'augmentation de la PUE observée, et que les estimations des captures historiques sont très incertaines. Le GTPP **A** également **NOTÉ** que les diagnostics du modèle JABBA de 2021 soulignaient une faible performance en ce qui concerne la robustesse des estimations des points de référence de gestion qui doivent être traités avec une extrême prudence.

92. Le GTPP **A NOTÉ** que les écarts systématiques dans l'analyse rétrospective inspirent peu de confiance dans les capacités de prédiction du modèle et que par conséquent les projections du modèle ne devraient pas être utilisées pour fournir un avis de gestion.
93. Le GTPP **A ADOPTÉ** l'avis de gestion élaboré pour le marlin noir, tel que fourni dans le projet de résumé de l'état des stocks et **A DEMANDÉ** que le Secrétariat de la CTOI mette à jour le projet de résumé de l'état du stock avec les dernières données d'interaction de 2019 à remettre au CS dans le cadre du projet de résumé exécutif, pour examen :
- Marlin noir (*Makaira indica*) – [Appendice VII](#)

Marlin rayé

94. Le GTPP **A NOTÉ** que tous les modèles concordaient, indiquant que le stock a fait l'objet de surpêche au cours des deux dernières décennies et que, par conséquent, la biomasse du stock se situe bien en-deçà du niveau de B_{PME} . Le GTPP **A** également **NOTÉ** que les estimations de l'état du stock sont cohérentes entre les modèles SS3 et JABBA.
95. Au vu du poids des preuves disponibles en 2021, le GTPP **A CONVENU** que l'état du stock de marlin rayé est considéré comme étant *surexploité* et *faisant l'objet de surpêche*.
96. Le GTPP **A CONVENU** que les projections doivent être réalisées en utilisant le cas de base (S2) du modèle JABBA afin de soumettre l'avis de gestion. Toutefois, le GTPP **A NOTÉ** que le modèle structuré par âge peut mieux tenir compte de l'effet de décalage dans le rétablissement du stock et a demandé de réaliser également les projections en utilisant le modèle SS3 à la prochaine itération de l'évaluation du marlin rayé.
97. Le GTPP **A ADOPTÉ** l'avis de gestion élaboré pour le marlin rayé, tel que fourni dans le projet de résumé de l'état des stocks et **A DEMANDÉ** que le Secrétariat de la CTOI mette à jour le projet de résumé de l'état du stock avec les dernières données d'interaction de 2019 et de JABBA à remettre au CS dans le cadre du projet de résumé exécutif, pour examen :
- Marlin rayé (*Tetrapturus audax*) – [Appendice IX](#)

6. AUTRES POISSONS PORTE-EPEE

6.1 Examen des nouvelles informations sur la biologie, la structure des stocks, les pêcheries et les données environnementales associées concernant les autres poissons porte-épée (espadon, autres marlins, voilier indopacifique)

98. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-19 sur l'identification des sexes de l'espadon à l'aide d'une méthode génétique à bas coût, y compris l'extrait suivant fourni par l'auteur :
- « L'identification des sexes des espèces animales est une information essentielle afin de déduire les paramètres pour les modèles de dynamique de la population. Dans le cadre de l'évaluation du stock de la population maritime, l'identification des sexes fournit des informations sur le sex-ratio de la population qui est utilisé par la suite pour calculer la biomasse du stock reproducteur. Dans ces modèles d'évaluation des stocks, le sex-ratio peut être fixé à une valeur constante tout au long de la vie des spécimens (par ex. 0,5) ou structuré par âge pour tenir compte des changements liés à la physiologie des spécimens (par ex. les femelles pourraient vivre plus longtemps et représenter une plus grande proportion de la population) ou la sélectivité de la pêche (par ex. un certain genre pourrait être plus accessible à la pêche à des stades spécifiques). » - Consulter le document pour lire le résumé complet.*
99. Le GTPP **A PRIS NOTE** du document, mais malheureusement les auteurs n'ont pas été en mesure de le présenter et aucune discussion n'a donc été tenue à ce sujet.
100. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-20 qui fournissait un examen de la biologie de la reproduction de l'espadon (*Xiphias gladius*) dans l'océan Indien, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs :
- « Ce document étudie la biologie de la reproduction de l'espadon (*Xiphias gladius*) dans l'océan Pacifique, l'océan Atlantique et l'océan Indien ainsi qu'en Méditerranée, en plaçant l'accent sur l'océan Indien en vue d'étayer la prochaine évaluation du stock d'espadon prévue en 2023, dans le cadre du projet « GERUNDIO ». Cet examen porte sur la stratégie de reproduction, l'activité de reproduction saisonnière et géographique, les schémas de maturité et la fécondité de l'espadon. En général, la littérature scientifique disponible est rare sur la biologie de la reproduction de l'espadon et la plupart des études se situent dans l'océan Atlantique et*

l'océan Pacifique. L'espadon se caractérise par le fait d'être une espèce de géniteur multiple, présentant un développement des ovocytes asynchrone et une fécondité indéterminée. Les études sur la taille à la maturité et la fécondité de l'espadon ont révélé des écarts significatifs au sein des océans et entre eux selon le sexe, la zone géographique et les conditions environnementales. Toutefois, ces différences pourraient également provenir des différentes techniques utilisées dans les études pour déterminer l'état de maturité de chaque poisson et estimer la fécondité et/ou des échantillons limités utilisés. » - Consulter le document pour lire le résumé complet.

101. Le GTPP **A NOTÉ** que le document ne présentait pas de nouvelles informations sur la biologie de la reproduction de l'espadon mais examinait les courbes précédentes, recommandant d'envisager la possibilité d'utiliser dans l'évaluation du stock les courbes de maturité propres au sexe de Poisson et Fauvel (2009), collectées dans l'océan Indien Sud-Ouest, plutôt que celles de Farley et al. (2016) de l'océan Pacifique, mentionnant que les estimations pour les femelles sont similaires pour ces deux études.
102. Le GTPP **A PRIS NOTE** de la recommandation incluse dans le document concernant l'utilisation d'ogives de maturité ventilées par sexe à utiliser pour la prochaine évaluation du SWO. Le GTPP **A** toutefois **ÉGALEMENT NOTÉ** que dans l'évaluation, la biomasse reproductrice se base sur la portion de femelles de la population et que la maturité des mâles n'est pas prise en considération. Par conséquent, une ogive de maturité ventilée par sexe pourrait ne pas être opportune dans la formulation actuelle du modèle.
103. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-21 qui décrivait l'âge et la croissance préliminaires de l'espadon (*Xiphias gladius*) dans l'océan Indien Ouest, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs :
- « Ce document décrit les travaux préliminaires visant à estimer l'âge et la croissance de l'espadon dans l'océan Indien dans le cadre du projet « GERUNDIO ». L'évaluation du stock d'espadon de l'océan Indien la plus récente a été réalisée en 2020 en utilisant Stock Synthesis. Le cas de base du modèle utilisait les estimations de croissance basées sur les otolithes pour l'espadon de l'océan Pacifique Sud-Ouest issues de Farley et al. (2016), et les modèles de sensibilité utilisaient les estimations de croissance basées sur les épines de la nageoire pour l'espadon de l'océan Indien du Nord issues de Wang et al. (2010) Farley et al. (2016) ont conclu que les estimations de l'âge à partir des épines de la nageoire de l'espadon de l'océan Pacifique sont susceptibles de sous-estimer l'âge des espadons plus âgés. Le projet actuel a donc été entrepris pour évaluer la pertinence des otolithes pour estimer l'âge et la croissance de l'espadon dans l'océan Indien ». - Consulter le document pour lire le résumé complet.*
104. Le GTPP **A NOTÉ** que l'étude représentait une nouvelle estimation de la croissance de l'espadon de l'océan Indien en utilisant les otolithes. Le GTPP **A NOTÉ** que la distribution de l'échantillonnage était malheureusement relativement limitée et que seuls des échantillons provenant de l'océan Indien Ouest étaient disponibles pour l'estimation.
105. Le GTPP **A ENCOURAGÉ** les scientifiques/CPC collectant des échantillons d'espadon dans d'autres régions de l'océan Indien à les partager avec les auteurs afin d'accroître la couverture et faciliter l'estimation d'une courbe de croissance qui pourrait être plus représentative de l'ensemble de l'océan Indien. Le GTPP **A** notamment **NOTÉ** que des campagnes de recherche avaient eu lieu dans la mer d'Arabie et que les études préliminaires avaient indiqué que les espadons dans cette région ont une taille inférieure. Il serait donc utile d'inclure les données de ces campagnes dans l'étude actuelle.
106. Le GTPP a également été informé que des échantillons d'otolithes d'espadon additionnels sont actuellement conservés par CSIRO mais qu'il n'y a pas d'informations sur les sexes associées pour ces échantillons. Les auteurs ont informé le GTPP qu'il était possible que de futures analyses génétiques soient conduites pour déterminer le sexe de chaque échantillon et qu'elles apporteraient des informations supplémentaires pour l'étude.
107. Le GTPP **A CONVENU** que le cas de base du modèle d'évaluation de l'espadon devrait continuer à utiliser la courbe de croissance actuelle qui provient du Pacifique, tant que la couverture d'échantillonnage de cette étude dans l'océan Indien n'aura pas été accrue.
108. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-22 qui incluait la PUE standardisée de l'espadon (*Xiphias gladius*) capturé par la pêcherie palangrière basée à l'île française de La Réunion (2006-2020).
109. Le GTPP **A NOTÉ** que le document n'avait pas été soumis à la réunion et était donc considéré comme retiré.

110. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-23 comparant quatre indices de PUE nominale de l'espadon (*Xiphias gladius*) avec les données des observateurs de la palangre dans l'océan Indien, y compris l'extrait suivant fourni par les auteurs :
- « La prise par unité d'effort (PUE) est un indicateur statistique essentiel de l'état des stocks. Dans la pêche palangrière, en raison des différentes méthodes statistiques de la capture et de l'effort de pêche, il existe de nombreuses façons de calculer la PUE nominale. En utilisant l'espadon (*Xiphias gladius*) de la pêche palangrière thonière de la Chine dans l'océan Indien comme exemple, nous évaluons la performance de quatre PUE nominale de combinaisons de deux formes d'effort (1 000 hameçons et 10 000 heures) et deux formes de capture (nombre et poids) dans la standardisation de la PUE. »* - Consulter le document pour lire le résumé complet.
111. Le GTPP **A PRIS ACTE** de la présentation et **A REMERCIÉ** les auteurs pour leur contribution au groupe.
112. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-24 qui incluait une actualisation de l'Évaluation de la Stratégie de Gestion pour l'espadon de l'océan Indien : Modèle opérationnel. Aucun extrait n'a été fourni par l'auteur.
113. Le GTPP **A SOUTENU** l'utilisation des diagnostics du modèle dans le développement du modèle opérationnel et **A SUGGÉRÉ** d'étudier également les scores MASE en ce qui concerne les données de tailles et d'âge.
114. Le GTPP **A CONVENU** de la grille actuelle d'incertitudes et **A ENCOURAGÉ** la soumission de travaux au GTM pour les aspects plus techniques du développement.
115. Le GTPP **A NOTÉ** que les tendances à la baisse de la biomasse dans la région du Sud-Ouest devraient être prises en considération dans les projections, au moins à travers un test de robustesse.

7. PROGRAMME DE TRAVAIL DU GTPP

7.1 Révision du programme de travail du GTPP (2022-2026)

116. Le GTPP **A PRIS CONNAISSANCE** du document IOTC-2021-WPB19-08 qui fournissait l'occasion d'examiner et de réviser le programme de travail du GTPP (2022-2026), en tenant compte des demandes spécifiques de la Commission, du Comité scientifique et des ressources disponibles pour le Secrétariat de la CTOI et les CPC.
117. Le GTPP **A RAPPELÉ** que le CS, à sa 18^{ème} session avait formulé la demande suivante à ses groupes de travail :
- « Le CS **DEMANDE** que, lors des réunions des groupes de travail en 2016, non seulement chaque groupe seulement élabore un projet de programme de travail pour les cinq prochaines années contenant des projets faiblement, moyennement et hautement prioritaires, mais aussi que tous les projets hautement prioritaires soient classés. L'intention est que le CS soit alors en mesure d'examiner les classements et de développer une liste consolidée des projets les plus prioritaires pour répondre aux besoins de la Commission. Lorsque cela est possible, les estimations budgétaires devront être déterminées, ainsi que l'identification des sources potentielles de financement. »* (CS18. Para 154).
118. Le GTPP **A RECOMMANDÉ** que le CS examine et approuve le Programme de travail du GTPP (2022-2026), tel que présenté à l'[Appendice XI](#).

7.2 Développement des priorités pour un expert invité à la prochaine réunion du GTPP

119. Le GTPP **A NOTÉ** qu'il pourrait être nécessaire de faire appel à un expert invité pour appuyer la prochaine réunion du GTPP et **A CONVENU** que la décision concernant la sélection du candidat au GTPP20 sera examinée pendant la période intersessions. Une fois la décision prise, la sélection sera effectuée en annonçant le poste sur la liste scientifique de la CTOI (à titre prioritaire) et finalisée après réception et évaluation des curriculum vitae et des renseignements à l'appui pour les candidats potentiels, selon les délais fixés par les règles et procédures de la Commission.
120. Le GTPP **A CONVENU** des compétences et priorités suivantes qui doivent être renforcées pour la prochaine réunion du GTPP en 2022 par un expert invité :
- **Expertise** : Évaluation des stocks, y compris dans des régions autres que l'océan Indien ; approches d'évaluation SS3.

- **Domaines prioritaires de contribution** : Affiner la base d'informations, les séries de données historiques et les indicateurs pour les espèces de porte-épée à des fins d'évaluation des stocks (espèce principale : espadon).

8. AUTRES QUESTIONS

8.1 Élection du Président et du Vice-président du GTPP pour la prochaine période biennale

Président

121. Le GTPP **A NOTÉ** que le premier mandat du Président en exercice, Dr Denham Parker (Afrique du sud), doit expirer à la clôture de la réunion du GTPP19 et que conformément au Règlement intérieur de la CTOI (2014), les participants doivent élire un nouveau Président du GTPP pour le prochain exercice biennal.
122. PRENANT NOTE du Règlement intérieur (2014), le GTPP **A LANCÉ** un appel à candidatures pour le poste de Président du GTPP de la CTOI pour le prochain exercice biennal. Dr Parker a été nommé, appuyé et réélu Président du GTPP pour le prochain exercice biennal.

Vice-président

123. Le GTPP **A NOTÉ** que le premier mandat du Vice-président en exercice, Jie Cao (Chine), doit expirer à la clôture de la réunion du GTPP19 et que conformément au Règlement intérieur de la CTOI (2014), les participants doivent élire un nouveau Vice-président du GTPP pour le prochain exercice biennal.
124. PRENANT NOTE du Règlement intérieur (2014), le GTPP **A LANCÉ** un appel à candidatures pour le poste de Vice-président du GTPP de la CTOI pour le prochain exercice biennal. Dr Cao a été nommé, appuyé et réélu Vice-président du GTPP pour le prochain exercice biennal.

8.2 Date et lieu des 20^{ème} et 21^{ème} Sessions du Groupe de Travail sur les Poissons Porte-épée

125. Le GTPP **A NOTÉ** que la pandémie mondiale de Covid-19 a rendu les voyages internationaux pratiquement impossibles et que sans savoir exactement quand s'achèvera cette pandémie, il était impossible de finaliser les dispositions pour la réunion de 2022. Le Secrétariat continuera à contacter les CPC pour déterminer si elles sont intéressées par l'organisation de ces réunions à l'avenir dès que cela sera de nouveau possible. Le GTPP **A RECOMMANDÉ** au CS d'envisager de tenir, de préférence, le GTPP20 au début du mois de septembre 2022. Comme d'habitude il **A** également été **CONVENU** que cette réunion devrait continuer à se tenir simultanément avec le GTEPA, ce dernier se déroulant après le GTPP en 2022.

8.3 Examen du projet et adoption du Rapport de la 19^{ème} Session du Groupe de travail sur les Poissons Porte-épée

126. Le GTPP **A RECOMMANDÉ** que le Comité Scientifique examine l'ensemble consolidé des recommandations découlant du GTPP19, fournies à [l'Appendice XII](#), ainsi que les avis de gestion fournis dans le projet de résumé de l'état des ressources pour chacune des cinq espèces de poissons porte-épée relevant du mandat de la CTOI et la représentation combinée de Kobe de cinq espèces ayant un état des stocks en 2021 ([Fig. 4](#)):
- Espadon (*Xiphias gladius*) – [Appendice VI](#)
 - Marlin noir (*Makaira indica*) – [Appendice VII](#)
 - Marlin bleu (*Makaira nigricans*) – [Appendice VIII](#)
 - Marlin rayé (*Tetrapturus audax*) – [Appendice IX](#)
 - Voilier indopacifique (*Istiophorus platypterus*) – [Appendice X](#)

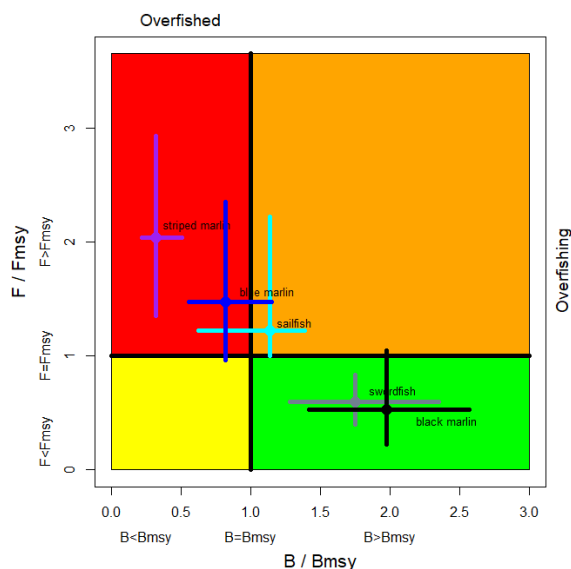


Fig. 4. Graphe de Kobe combinant l’espadon (gris), le voilier indopacifique (cyan), le marlin noir (noir), le marlin bleu (bleu) et le marlin rayé (violet) présentant les estimations de la taille du stock de 2017, 2018, 2019, 2020 et 2021 (SB ou B, selon l’évaluation des espèces) et la mortalité par pêche actuelle (F) par rapport à la taille optimale du stock reproducteur et à la mortalité par pêche optimale. Les croix illustrent la fourchette d’incertitude des scénarios du modèle.

127. Le rapport de la 19^{ème} session du Groupe de Travail sur les Poissons porte-épée (IOTC–2021–WPB19–R) a été **ADOPTÉ** par correspondance.

APPENDICE I - LISTE DES PARTICIPANTS

PRÉSIDENT

Dr Denham Parker
DEFF
DParker@environment.gov.za

VICE-PRÉSIDENT

Dr. Jie **Cao**
North Carolina State University
jcao22@ncsu.edu

PARTICIPANTS

Mr. Siva **A**
Fishery Survey of India
sivafsi2006@gmail.com

Dr. E M **Abdussamad**
ICAR-Central Marine Fisheries
Research Institute
emasamadg@gmail.com

Mr. Mohamed **Ahusan**
Maldives Marine Research Institute
mohamed.ahusan@gmail.com

Mr. Mohamed Jimale **Ali**
Peace Action Society Organization for
Somalia
passo97@gmail.com

Ms. Cindy **Assan**
SFA
cassan@sfa.sc

Mrs. Thejani **Balawardhana**
National Aquatic Resources Research
and Development Agency
thejani.mbrd@nara.ac.lk

Mrs. Kishara **Bandaranayake**
NARA
kisharabandaranayake@gmail.com

Dr. Don **Bromhead**
Australian Bureau of Agricultural and
Resource Economics and Sciences
(ABARES)
Don.Bromhead@awe.gov.au

Pr. Massimiliano **Cardinale**
SLU
massimiliano.cardinale@slu.se

Mr. Thomas **Chevrier**
Ifremer
Thomas.Chevrier@ifremer.fr

Dr. Rui **Coelho**
IPMA - Portuguese Institute for the
Ocean and Atmosphere
rpoelho@ipma.pt

Dr. Ansuman **Das**
Fishery Survey Of India
ansuman@fsi.gov.in

Ms. Jessica **Farley**
CSIRO
jessica.farley@csiro.au

Mr. Jose Ramón **Fernánadez Costa**
Spanish Institute of Oceanography
(IEO-CSIC),
jose.costa@ieo.es

Dr. Shunji **Fujiwara**
OFCF
roku.pacific@gmail.com

Dr. Louise **Helary**
IFREMER
louise.helary@ifremer.fr

Dr. Deishini **Herath**
NARA
deishini.herath@yahoo.com

Mrs. Sandamali **Herath**
Department of Fisheries & Aquatic
Resources
hlsheerath@gmail.com

Mr. Sichon **Hoimuk**
Department of Fisheries, Thailand
s.hoimuk@gmail.com

Dr. Jean-Baptiste **Juhel**
Ifremer
jean.baptiste.juhel@ifremer.fr

Mr. Muhammad Moazzam **Khan**
WWF-Pakistan
mmoazzamkhan@gmail.com

Dr. Toshihide **Kitakado**
Tokyo University of Marine Science
and Technology
kitakado@kaiyodai.ac.jp

Mrs. Juliette **Lucas**
SFA

jlucas@sfa.sc

Dr. Gorka **Merino**
AZTI
gmerino@azti.es

Dr. Vinodkumar **Mudumala**
Fishery survey of India
vmudumala@gmail.com

Dr. Hilario **Murua**
ISSF
hmurua@iss-foundation.org

Mr. Stephen **Ndegwa**
Kenya Fisheries Service
ndegwafish@yahoo.com

Dr Anne-Elise **Nieblas**
COOL Research
cool.research@gmail.com

Mr. Shaowei **Peng**
Shanghai Ocean University
pengsw95@163.com

Mr. Fariborz **Rajaei**
Iran Fisheries Organization
rajaeif@gmail.com

Dr. Sethuraman **Ramachandran**
Fishery survey of India
marineramc1974@gmail.com

Dr. Prathibha **Rohit**
ICAR CMFRI
prathizoom2020@gmail.com

Dr. Evgeny **Romanov**
CITEB
evgeny.romanov@citeb.re

Ms. Daniela **Rosa**
IPMA
daniela.rosa@ipma.pt

Mrs. Surya **S**
Central Marine Fisheries Research
Institute
revandasurya@gmail.com

Dr. Philippe **Sabarros**
IRD
philippe.sabarros@ird.fr

Mr. Bram **Setyadji**
Research Institute for Tuna Fisheries
bram.setyadji@gmail.com

Mr. Puran **Singh**
Fishery Survey Of India
puransingh9235@gmail.com

Dr. Kenji **Taki**
Japan Fisheries Research and
Education Agency
[takisan@affrc.go.jp](mailto:takistan@affrc.go.jp)

Mr. Weerapol **Thitipongtrakul**
Department of Fisheries, Thailand
weerapol.t@gmail.com

Dr. Muneharu **Tokimura**
Overseas Fishery Cooperation
Foundation of Japan
tokimura@ofcf.or.jp

Dr. Wen-Pei **Tsai**
National Kaohsiung University of
Science and Technology
wptsai@nkust.edu.tw

Dr. Yuji **Uozumi**

Japan Tuna Fisheries Co-operative
Association
uozumi@japantuna.or.jp

Dr. Sheng-Ping **Wang**
National Taiwan Ocean University
wsp@mail.ntou.edu.tw

Dr. Xuefang **Wang**
Shanghai Ocean University
xfwang@shou.edu.cn

Mr. Ash **Wilson**
The Pew Charitable Trusts
awilson@pewtrusts.org

Dr. Meng **Xia**
Shanghai Ocean University
mengxia.ocean@gmail.com

Pr. Jiangfeng **Zhu**
Shanghai Ocean University
jfzhu@shou.edu.cn

SECRETARIAT DE LA CTOI

Dr Paul **de Bruyn**

Paul.Debryun@fao.org

Mr Fabio **Fiorellato**
Fabio.fiorellato@fao.org

Mr Dan **Fu**
Dan.Fu.@fao.org

Dr Emmanuel **Chassot**
Emmanuel.chassot@fao.org

Ms Lauren **Nelson**
Lauren.Nelson@fao.org

Ms. Cynthia **Fernandez-Diaz**
Cynthia.FernandezDiaz@fao.org

Ms. Lucia **Pierre**
Lucia.Pierre@fao.org

APPENDICE II - ORDRE DU JOUR DU 19^{ème} GROUPE DE TRAVAIL SUR LES POISSONS PORTE-EPEE

Date: 13-16 septembre 2021

Lieu : En ligne

Horaire: 12h00 – 16h00 tous les jours (heure des Seychelles)

Président : Dr Denham Parker (Afrique du sud) ; **Vice-président:** Dr Jie Cao (Chine)

1. **OUVERTURE DE LA SESSION** (Président)
2. **ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR ET DISPOSITIONS POUR LA SESSION** (Président)
3. **LE PROCESSUS DE LA CTOI : RÉSULTATS, MISES À JOUR ET PROGRÈS**
 - Résultats de la 23^{ème} Session du Comité Scientifique (Secrétariat de la CTOI)
 - Résultats de la 24^{ème} et de la 25^{ème} Session de la Commission (Secrétariat de la CTOI)
 - Examen des mesures de conservation et de gestion actuelles concernant les poissons porte-épées (Secrétariat de la CTOI)
 - Progrès réalisés en ce qui concerne les recommandations du GTPP18 (Secrétariat de la CTOI)
4. **NOUVELLES INFORMATIONS SUR LES PÊCHERIES ET LES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES ASSOCIÉES POUR LES POISSONS PORTE-ÉPÉE**
 - Examen des données statistiques disponibles pour les poissons porte-épée (Secrétariat de la CTOI)
 - Examen des nouvelles informations sur les pêcheries et les données environnementales associées (documents généraux des CPC)
 - Nouvelles informations sur les pêcheries sportives (tous)
5. **Marlins (espèces prioritaires pour 2021 : marlin noir et marlin rayé)**
 - Examen des nouvelles informations sur la biologie des marlins, la structure des stocks, les pêcheries et les données environnementales associées (tous)
 - Examen des nouvelles informations sur l'état du marlin noir et du marlin rayé (tous)
 - Indices des PUE nominales et standardisées
 - Évaluations des stocks
 - Sélection des indicateurs de l'état des stocks
 - Développement d'un avis de gestion pour le marlin noir et le marlin rayé et actualisation des Résumés exécutifs des espèces pour examen du Comité Scientifique, incluant la discussion sur les limites de capture actuelles conformément aux Résolutions permanentes de la CTOI (tous)
6. **AUTRES POISSONS PORTE-ÉPÉE (nouvelles informations visant à étayer les futures évaluations)**
 - Examen des nouvelles informations sur la biologie, la structure des stocks, les pêcheries et les données environnementales associées concernant les autres poissons porte-épée (espadon, autres marlins, voilier indopacifique) (tous)
7. **PROGRAMME DE TRAVAIL DU GTPP**
 - Révision du Programme de travail du GTPP (2022-2026) (Président et Secrétariat de la CTOI)
 - Développement des priorités pour un expert invité à la prochaine réunion du GTPP (Président)
8. **AUTRES QUESTIONS**
 - Élection du Président et du Vice-président du GTPP pour la prochaine période biennale (Secrétariat)
 - Date et lieu des 20^{ème} et 21^{ème} Sessions du Groupe de Travail sur les Poissons Porte-épée (Président et Secrétariat de la CTOI)
 - Examen du projet et adoption du Rapport de la 19^{ème} Session du Groupe de travail sur les Poissons Porte-épée (Président)

APPENDICE III - LISTE DES DOCUMENTS DU 19^{ème} GROUPE DE TRAVAIL SUR LES POISSONS PORTE-EPEE

Document	Titre
IOTC-2021-WPB19-01a	Agenda of the 19 th Working Party on Billfish
IOTC-2021-WPB19-01b	Annotated agenda of the 19 th Working Party on Billfish
IOTC-2021-WPB19-02	List of documents of the 19 th Working Party on Billfish
IOTC-2021-WPB19-03	Outcomes of the 23 rd Session of the Scientific Committee (IOTC Secretariat)
IOTC-2021-WPB19-04	Outcomes of the 24 th and 25 th Sessions of the Commission (IOTC Secretariat)
IOTC-2021-WPB19-05	Review of Conservation and Management Measures relevant to billfish (IOTC Secretariat)
IOTC-2021-WPB19-06	Progress made on the recommendations and requests of WPB18 and SC23 (IOTC Secretariat)
IOTC-2021-WPB19-07	Review of the statistical data and fishery trends for billfish species (IOTC Secretariat)
IOTC-2021-WPB19-08	Revision of the WPB Program of Work (2022-2026) (IOTC Secretariat)
IOTC-2021-WPB19-09	Status of billfish fisheries in Pakistan with special reference to use of subsurface gillnetting (Moazzam M)
IOTC-2021-WPB19-10	Fishery and stock status of billfishes exploited from the eastern Arabian sea (Surya S, Prathibha R, Abdussamad EM, Mini KG, Koya KM, Ghosh S, Jayasankar J, Anulekshmi C, Azeez PA)
IOTC-2021-WPB19-11	Analysis on fishing strategy for target species for Taiwanese large-scale longline fishery in the Indian Ocean. (Wang S-P, Xu W-Q, Lin C-Y, Kitakado T)
IOTC-2021-WPB19-12	An update on satellite tagging of billfish around the Indian Ocean (Nieblas AE, Bernard S, Big Game Fishing Réunion, Brisset B, Bury M, Chanut J, Chevrier T, Coelho R, Colas Y, Jayanti AD, Evano H, Faure C, Hervé G, Kerzerho V, Rouyer T, Tracey S, Bonhommeau S)
IOTC-2021-WPB19-13	CPUE standardization of striped marlin (<i>Tetrapturus audax</i>) caught by Taiwanese large scale longline fishery in the Indian Ocean (Xu W-Q, Wang S-P, Lin C-Y)
IOTC-2021-WPB19-14	Stock assessment of striped marlin (<i>Tetrapturus audax</i>) in the Indian Ocean using the Stock Synthesis (Wang S-P, Xu W-Q, Lin C-Y)
IOTC-2021-WPB19-15	Assessment of the Indian Ocean striped marlin (<i>Tetrapturus audax</i>) stock using JABBA (Parker D)
IOTC-2021-WPB19-16	CPUE standardization of black marlin (<i>Makaira indica</i>) caught by Taiwanese large scale longline fishery in the Indian Ocean (Lin C-Y, Wang S-P, Xu W-Q)
IOTC-2021-WPB19-17	Update on CPUE Standardization of Black Marlin (<i>Makaira indica</i>) from Indonesian Tuna Longline Fleets 2006-2020 (Setyadji B, Parker D, Wang S-P, Sulistyansih RK)
IOTC-2021-WPB19-18	Assessment of the Indian Ocean black marlin (<i>Makaira indica</i>) stock using JABBA (Parker D)
IOTC-2021-WPB19-19	Sex identification of swordfish using a low cost genetic method (Helary L, Chevrier T, Roumagnac M, Chanut J, Nieblas A-E, Padron M, Brisset B, Evano H, Bonhommeau S)
IOTC-2021-WPB19-20	A review of the Reproductive biology of the Swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) in the Indian Ocean (Murua H, Zudaire I, Luque PL, Artetxe-Arrate I, Farley J, Romanov E, Marsac F, Fraile I, Merino G)
IOTC-2021-WPB19-21	Preliminary age and growth of Swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) in the western Indian Ocean (Farley J, Robertson S, Norman S, Parker D, Eveson P, Luque P, Krusic-Golub K, Fraile I, Zudaire I, Artetxe I, Murua H, Marsac F, Merino G)
IOTC-2021-WPB19-22	Standardized CPUE of swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) caught by French Reunion-based longline fishery (2006-2020) (Juhel J-P, Bonhommeau S, Evano H, Brisset B)
IOTC-2021-WPB19-23	Comparing four nominal CPUEs indices of swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) with longline observer data in the Indian Ocean (Peng S, Wang X, Xu L, Wu F, and Zhu J)
IOTC-2021-WPB19-24	Indian Ocean swordfish management strategy evaluation: Operating model (Rosa D, Fu D, Coelho R, Mosqueira I)

Document	Titre
IOTC-2021-WPB19-25	Japanese Longline CPUE Standardization (1979-2019) for striped marlin (<i>Tetrapturus audax</i>) in the Indian Ocean using Bayesian hierarchical spatial model (Taki K, Ijima H, and Kai M)
IOTC-2021-WPB19-26	Japanese Longline CPUE Standardization (1979-2019) for black marlin (<i>Makaira indica</i>) in the Indian Ocean using Bayesian hierarchical spatial model (Taki K, Ijima H, and Kai M)
Documents d'information	
IOTC-2021-WPB19-INF01	Stock structure of billfishes observed during the exploratory surveys in the Indian Exclusive Economic Zone- A Decadal study (Siva A, Mali K, Pawar R, Shirke S, Joshi H, Singh T, Kadam A, Das A, Ramachandran S, Ramanamurthy N, Bhaskar C, Raut B, Kumar A, Gangurde Y and Mudumala V)
IOTC-2021-WPB19-INF02	Movement ecology of black marlin <i>Istiompax indica</i> in the Western Indian Ocean (Rohner C, Bealey R, Fulanda B, Everett J, Richardson A and Pierce S)
IOTC-2021-WPB19-INF03	Movement and habitat use of striped marlin <i>Kajikia audax</i> in the Western Indian Ocean (Rohner C, Bealey R, Fulanda B and Pierce S)

APPENDICE IV

ÉTAT DES INFORMATIONS REÇUES PAR LE SECRETARIAT DE LA CTOI POUR LES CINQ ESPÈCES DE PORTE-ÉPÉE RELEVANT DE LA CTOI

(Extrait du document IOTC-2021-WPB19-07_Rev1)

Captures nominales

Tendances historiques (1950-2019)

Les poissons porte-épée sont essentiellement capturés par les pêcheries industrielles utilisant la palangre et le filet maillant mais sont également capturés par les senneurs et des engins plus artisanaux comme la ligne de traîne et la ligne à main. Les captures nominales totales d'espèces de porte-épée relevant de la CTOI ont présenté une augmentation majeure au cours des sept dernières décennies, passant d'une moyenne de 5 451 t par an dans les années 1950 à une moyenne de 85 800 t par an dans les années 2010. Les captures annuelles d'espèces de porte-épée par les pêcheries industrielles ont présenté une nette augmentation entre les années 1990 et les années 2000, principalement le fait des pêcheries palangrières de Taïwan, Chine (Fig. A1a). Depuis lors, elles ont affiché de grands écarts entre un maximum de 58 734 t en 2004 et un minimum de 32 658 t en 2010. Les captures des pêches artisanales ont augmenté de façon régulière au fil du temps, leur contribution à la capture totale de poissons porte-épée passant de moins de 10% avant les années 1970 à plus de 50% ces dernières années (Fig. A1b).

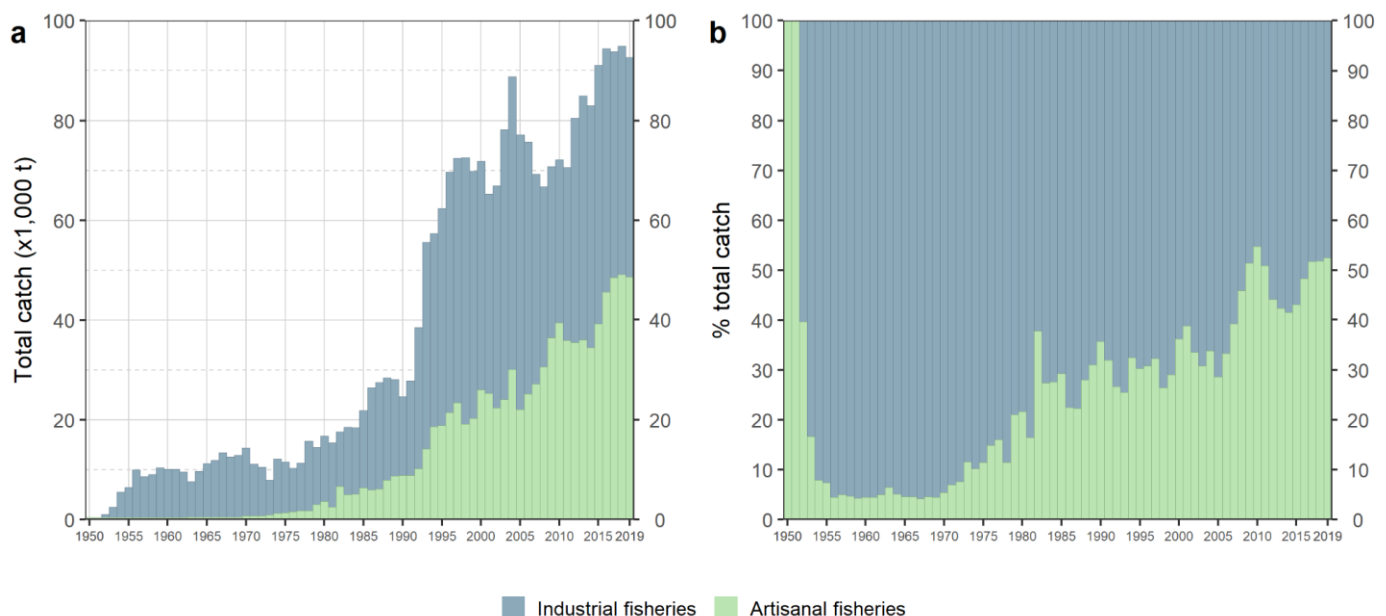


Figure A1 : Séries temporelles annuelles des captures nominales cumulées absolues (a) et relatives (b) de poissons porte-épée relevant de la CTOI, en tonnes (t), par type de pêche pour la période 1950-2019.

La composition des pêcheries capturant des poissons porte-épée varie dans le temps et entre les espèces. Alors que les poissons porte-épée ont principalement été déclarés comme des captures des palangriers jusqu'au début des années 1990, la contribution des pêcheries de filet maillant et de ligne côtière a nettement augmenté au cours des deux dernières décennies (Fig. A2). En particulier, les captures de poissons porte-épée par les filets maillants ont régulièrement augmenté depuis le début des années 1980 pour atteindre 40 200 t en 2019, soit 43% des captures totales de poissons porte-épée cette année-là. Les captures totales de poissons porte-épée par les pêcheries à la ligne ont présenté une nette augmentation à partir du début des années 2010 (Fig. 3), reflétant notamment l'accroissement de la déclaration de poissons porte-épée capturés par la pêche de palangre côtière du Sri Lanka, passant de 37 t en 2013 à 4 426 t en 2014. On pense que cette forte augmentation est essentiellement due à l'amélioration des statistiques halieutiques du Sri Lanka à partir du début des années 2010, lorsqu'un suivi plus étroit des captures dans les pêcheries pluri-engins (par ex. filet maillant et palangre opérant durant la même marée) a été associé à une meilleure ventilation des données des pêcheries palangrières (séparation entre les composantes côtières et hauturières). En parallèle, les captures de poissons porte-épée réalisées par les palangriers côtiers opérant dans la ZEE indienne ont doublé au cours de la dernière décennie, passant de 3 607 t en 2013 à 6 929 t en 2019.

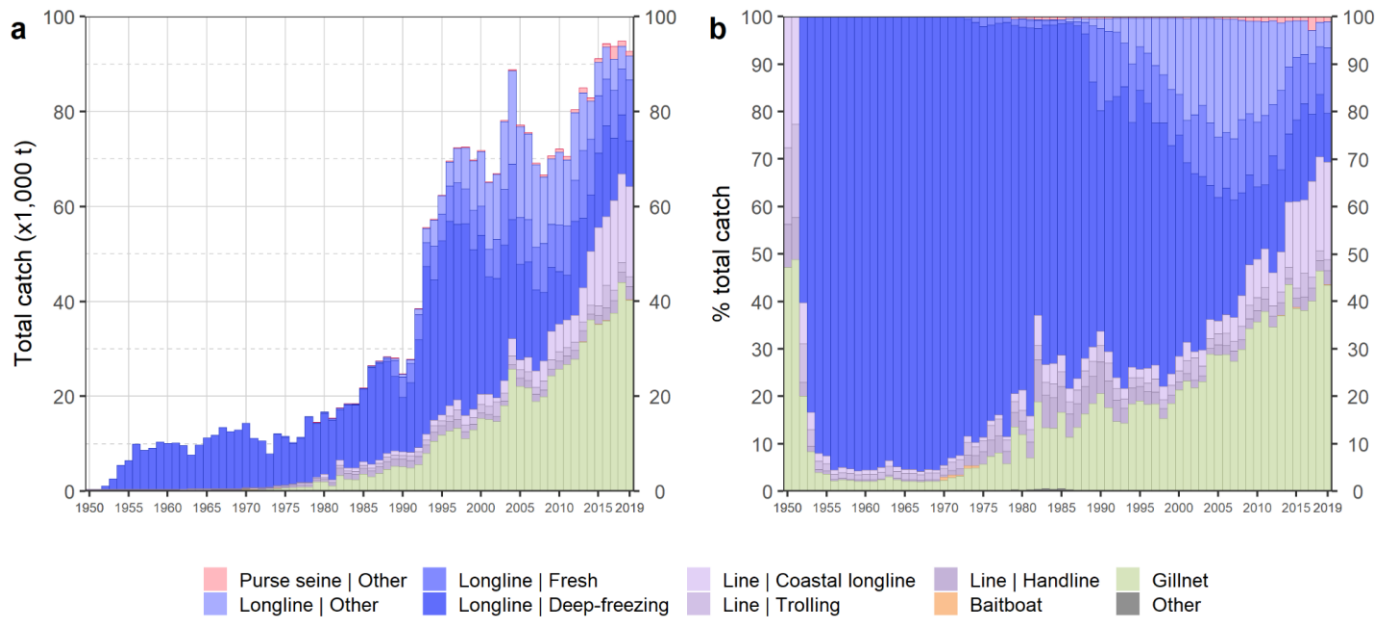


Figure A2 : Séries temporelles annuelles des captures nominales cumulées absolues (a) et relatives (b) de poissons porte-épée relevant de la CTOI, en tonnes (t), par pêcherie pour la période 1950-2019.

Un total de 2,6 millions de tonnes de poissons porte-épée a été déclaré comme ayant été capturé dans l’océan Indien depuis les années 1950. En termes de captures totales, l’espadon (SWO) représente la principale espèce de porte-épée, contribuant à 36% des captures cumulées de poissons porte-épée disponibles dans la base de données de la CTOI, suivi du voilier indopacifique (SFA) avec une contribution de 24% (**Fig. A3**). Le marlin bleu (BUM) et le marlin noir (BLM) ont contribué à parts égales environ, avec des captures cumulées de près de 400 000 t, correspondant à 15% environ des captures totales de poissons porte-épée réalisées au cours de cette période. Le marlin rayé (MLS) semble être moins abondant dans les captures de poissons porte-épée relevant de la CTOI avec une capture annuelle maximum de 8 730 t observée entre 1950 et 2019 et une capture totale cumulée de près de 256 000 t déclarée comme ayant été réalisée au cours de cette période.

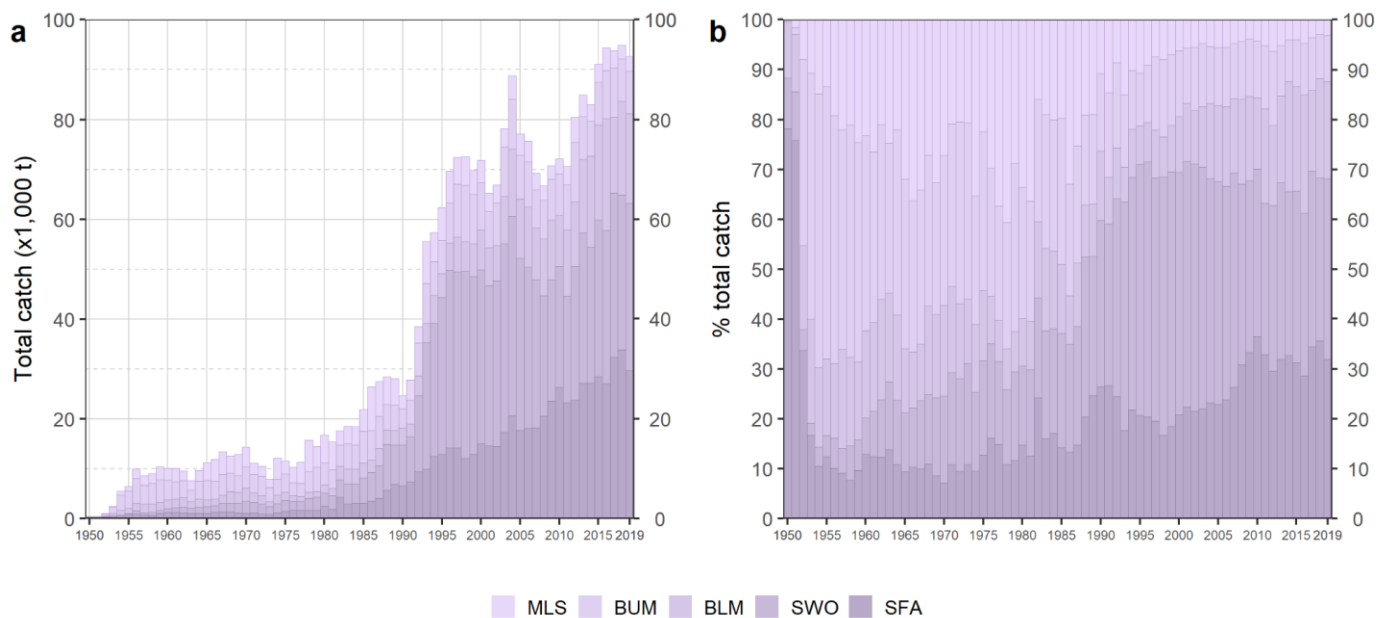


Figure A3 : Séries temporelles annuelles des captures nominales cumulées absolues (a) et relatives (b) de poissons porte-épée relevant de la CTOI, en tonnes (t), par espèce pour la période 1950-2019.

Caractéristiques récentes des pêches (2015-2019)

Ces dernières années (2015-2019), les captures nominales totales de toutes les espèces de porte-épée CTOI combinées se sont situés à environ 93 376 t par an, les pêcheries de filet maillant, de palangre et de ligne contribuant à 41,2%, 33,1% et 24,2% à l'ensemble des captures, respectivement. Entre 2015 et 2019, les captures annuelles moyennes de poissons porte-épée CTOI ont été dominées par quelques CPC, au point que près de deux tiers de l'ensemble des captures étaient le fait de quatre flottilles distinctes : R.I. d'Iran (composée essentiellement de pêcheries de filet maillant), Sri Lanka et Inde (décrite par une grande diversité de pêcheries et d'engins) et Taïwan, Chine (composée d'un mélange équivalent de palangriers de thons frais et de thons surgelés) (Fig. A4).

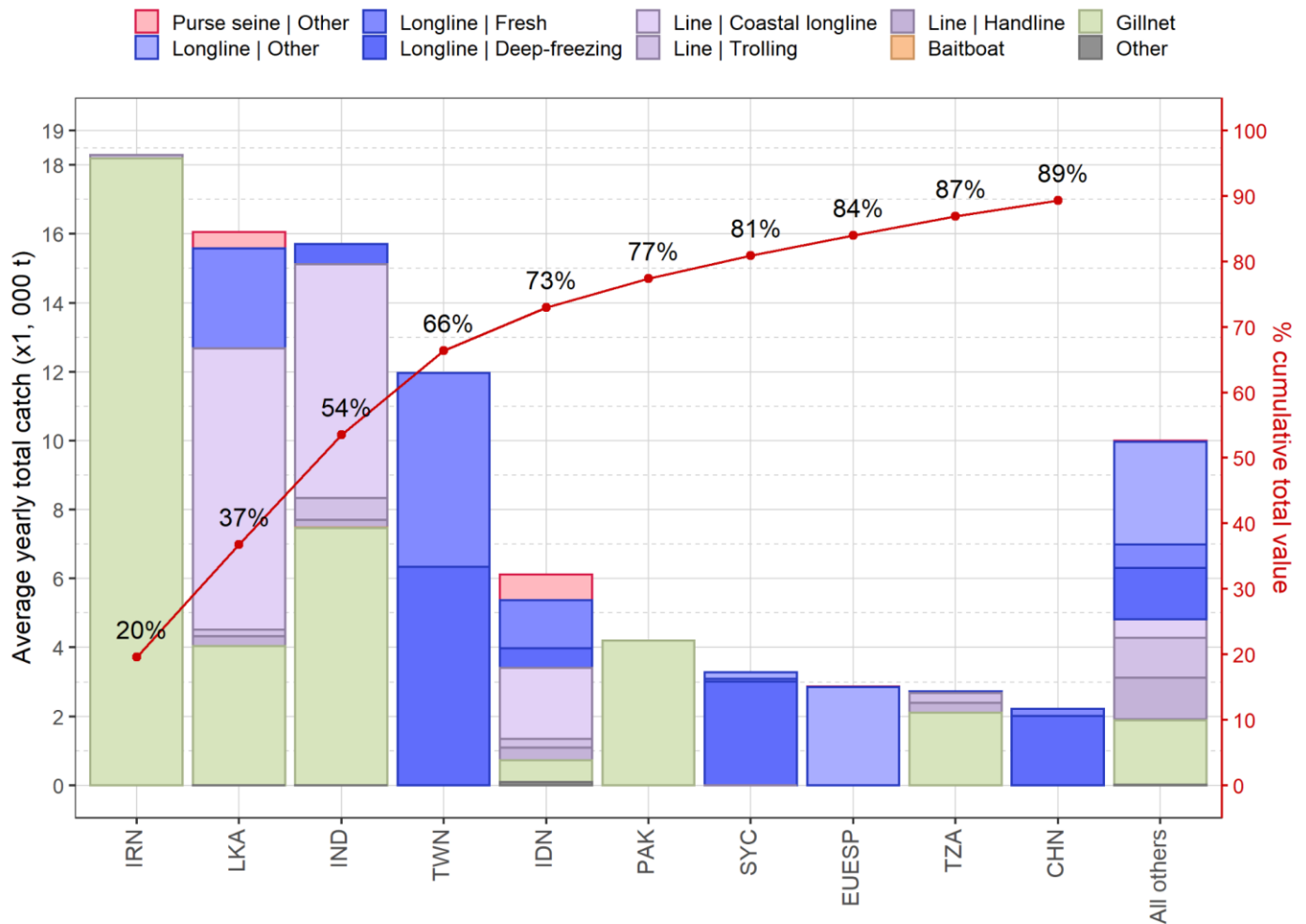


Figure A4 : Captures annuelles moyennes d'espèces de porte-épée relevant de la CTOI, par flottille et pêche, en tonnes (t), entre 2015 et 2019, indiquant les captures cumulées par flottille.

Au cours des cinq dernières années de la série temporelle (2015-2019), les captures d'espèces de porte-épée au filet maillant et à la ligne ont affiché des tendances à la hausse, tandis que les captures déclarées par les pêcheries palangrières ont diminué et que les captures des autres groupes de pêcheries (senne, canne et autres pêcheries) étaient faibles ou négligeables (Fig. A5). Entre 2015 et 2019, les captures d'espèces de porte-épée au filet maillant et à la ligne ont augmenté passant de 35 045 t à 40 200 t et de 20 367 t à 23 947 t respectivement, alors que les captures d'espèces de porte-épée réalisées par les pêcheries palangrières ont diminué de 34 729 t à 27 435 t (Fig. A5).

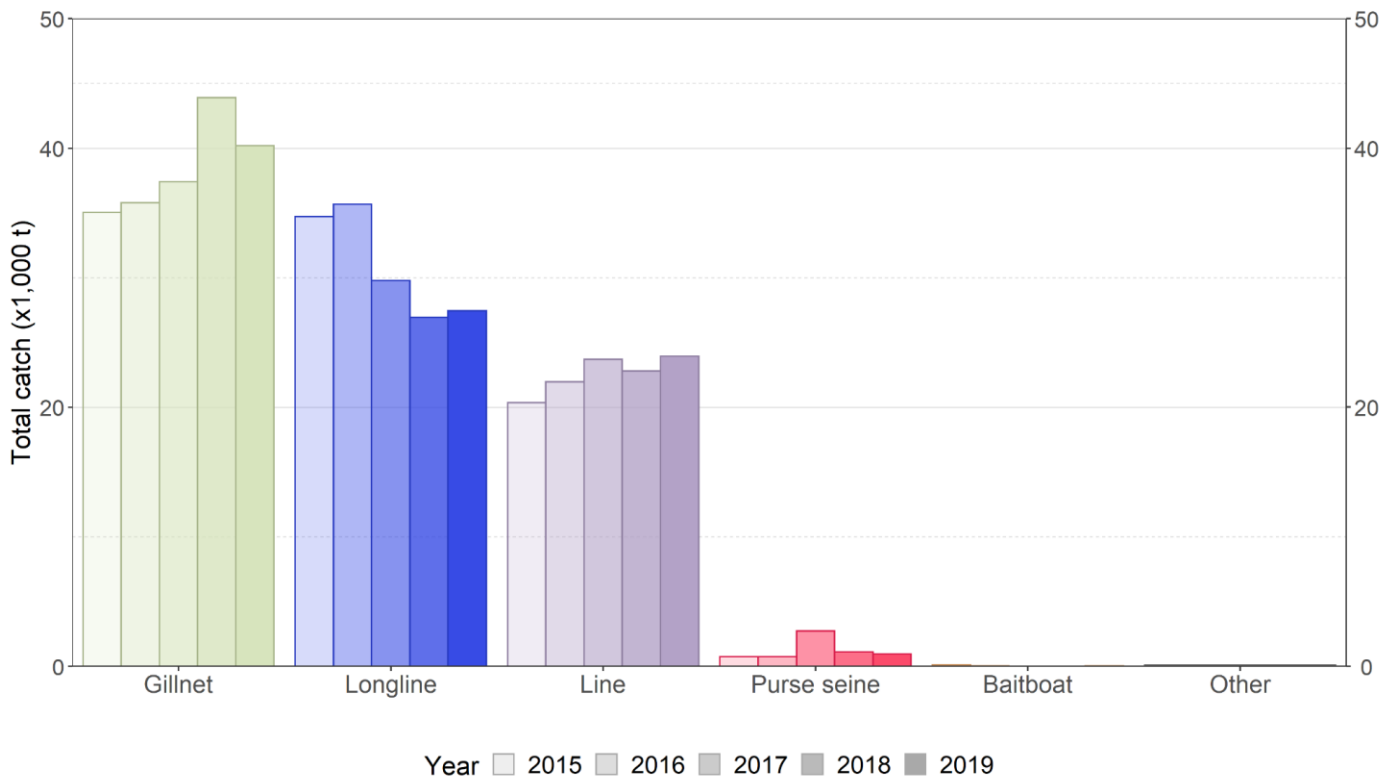


Figure A5 : Tendances des captures annuelles d’espèces de porte-épée relevant de la CTOI, par groupe de pêcheries, en tonnes (t), entre 2015 et 2019.

Incertitudes des données de captures nominales

La qualité globale des captures nominales des cinq espèces de porte-épée CTOI par rapport aux normes de déclaration de la CTOI a fortement varié entre 1950 et 2019, et s’est nettement améliorée au cours de la dernière décennie. Le pourcentage de captures nominales entièrement/partiellement déclarées au Secrétariat, (c.-à-d. des scores entre 0 et 2; Tableau 3) a présenté de grands écarts au fil du temps, passant de plus de 90% avant les années 1970s, lorsque les captures étaient dominées par les pêcheries palangrières industrielles, à moins de 40% à la fin des années 2000 (**Fig. A6**). Depuis lors, la qualité de la déclaration s’est améliorée tant pour les pêcheries industrielles qu’artisanales, le pourcentage global de données entièrement/partiellement déclarées au Secrétariat atteignant 80% en 2019 (**Fig. A6**).

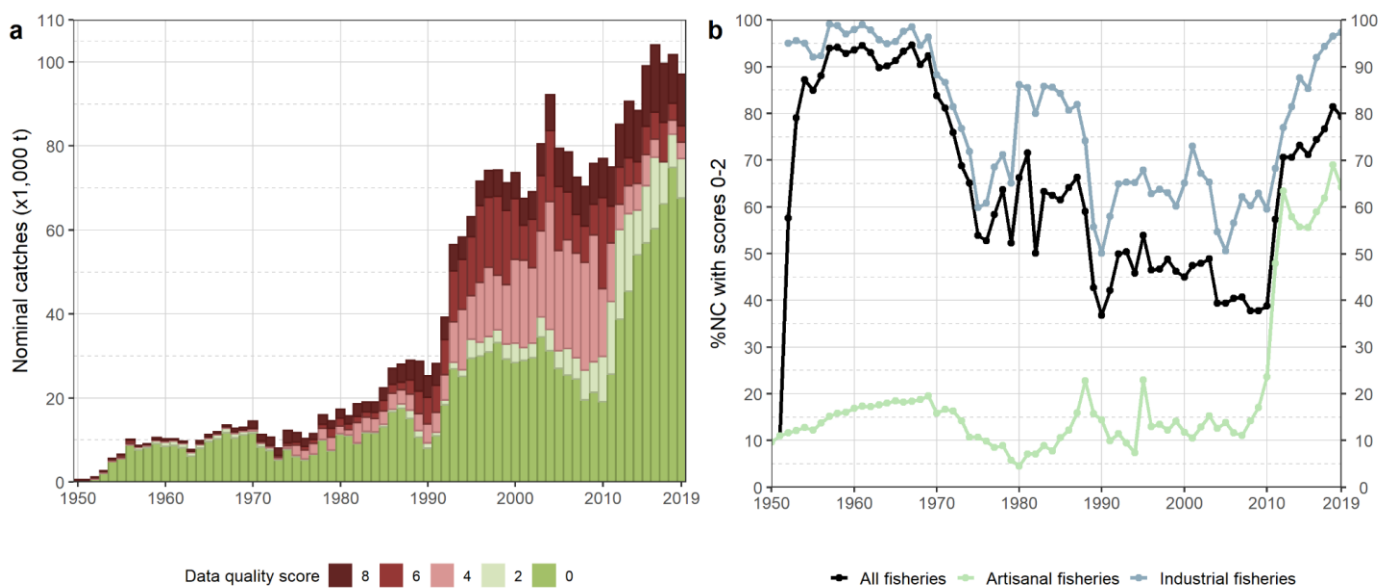


Figure A6 : (a) Captures nominales annuelles d’espèces de porte-épée relevant de la CTOI, en tonnes (t), estimées par score de qualité et (b) pourcentage de captures nominales par type de pêcherie entièrement et partiellement déclarées au Secrétariat de la CTOI selon les normes CTOI.

Niveaux de rejets

Le volume total d'espèces de porte-épée rejetées en mer demeure inconnu pour la plupart des pêcheries et périodes temporelles malgré l'obligation de déclarer ces données conformément à la [Rés. CTOI 15/02](#). En outre, la mise en œuvre de la [Rés. CTOI 18/05](#) qui interdit le rejet d'espèces de porte-épée de moins de 60 cm FL pourrait avoir modifiée les pratiques de rejets ces dernières années. Malgré le manque d'informations disponibles, le rejet d'espèces de porte-épée est généralement considéré limité dans la plupart des pêcheries côtières et industrielles ciblant les thons et espèces apparentées dans la zone de compétence de la CTOI.

Dans les pêcheries de senneurs à grande échelle, il s'avère qu'une partie des poissons porte-épée est rejetée en mer malgré l'entrée en vigueur de la [Rés. CTOI 19/05](#) qui interdit le rejet d'espèces non-ciblées capturées à la senne. Les niveaux de prises accessoires de poissons porte-épée dans les pêcheries de senneurs de l'océan Indien s'avèrent faibles et dominés par les marlins, même si des voiliers peuvent parfois être capturés (Romanov 2002; Ruiz et al. 2018). D'après le grand jeu de données d'observations en mer collectées durant la période 2008-2017, les niveaux de captures annuels de poissons porte-épée dans la principale composante de la pêcherie de senneurs de l'océan Indien étaient estimés osciller entre 100 et 400 t par an (Ruiz et al. 2018), représentant une limite supérieure pour les niveaux de rejets.

Les informations issues de la littérature scientifique indiquent que les niveaux de rejets de poissons porte-épée sont faibles dans les pêcheries palangrières de l'océan Indien (Huang et Liu 2010; Gao et Dai 2016). Le rejet est surtout dû à des poissons sous-taille, endommagés et à la déprédation par les baleines et requins qui s'avère être importante dans certaines pêcheries palangrières de l'océan Indien Ouest (Munoz-Lechuga et al. 2016; Rabearisoa et al. 2018).

En l'absence de valeur commerciale, les marlins et espadons sont supposés être rejetés dans certaines pêcheries de filet maillant, comme celles de la R.I. d'Iran, même si les informations disponibles pour cette pêcherie suggèrent que les poissons porte-épée sont retenus et débarqués (Rajaei 2013; Shahifar et al. 2013).

Données de capture et effort géo-référencées

En général, un faible nombre de données géoréférencées sur la capture et effort a été déclaré pour les espèces de porte-épée jusqu'à ces dernières années et la plupart des informations spatiales disponibles proviennent des pêcheries palangrières industrielles. Par conséquent, la tendance générale de la qualité est motivée par les changements des modalités de pêche survenant dans l'océan Indien au cours des dernières décennies et reflète l'augmentation de la contribution des pêches artisanales aux captures totales d'espèces de porte-épée dans le temps (**Fig. A1**).

Aucune capture géoréférencée n'est donc disponible pour une grande partie des captures nominales d'espèces de porte-épée entre les années 1990 et 2010 (**Fig. A7**), le pourcentage de données de capture et effort de bonne qualité (scores de 0-2) diminuant, de plus de 80% à la fin des années 1950 à un minimum de près de 30% au milieu des années 2000 (**Fig. A7**). La situation s'est néanmoins améliorée au cours de la dernière décennie avec l'augmentation de la déclaration de la capture et effort de certaines pêches artisanales (par ex., Indonésie, Sri Lanka), même si la couverture des carnets de pêche utilisée pour déduire la distribution spatiale de la capture de ces pêcheries est généralement considérée faible (<30%).

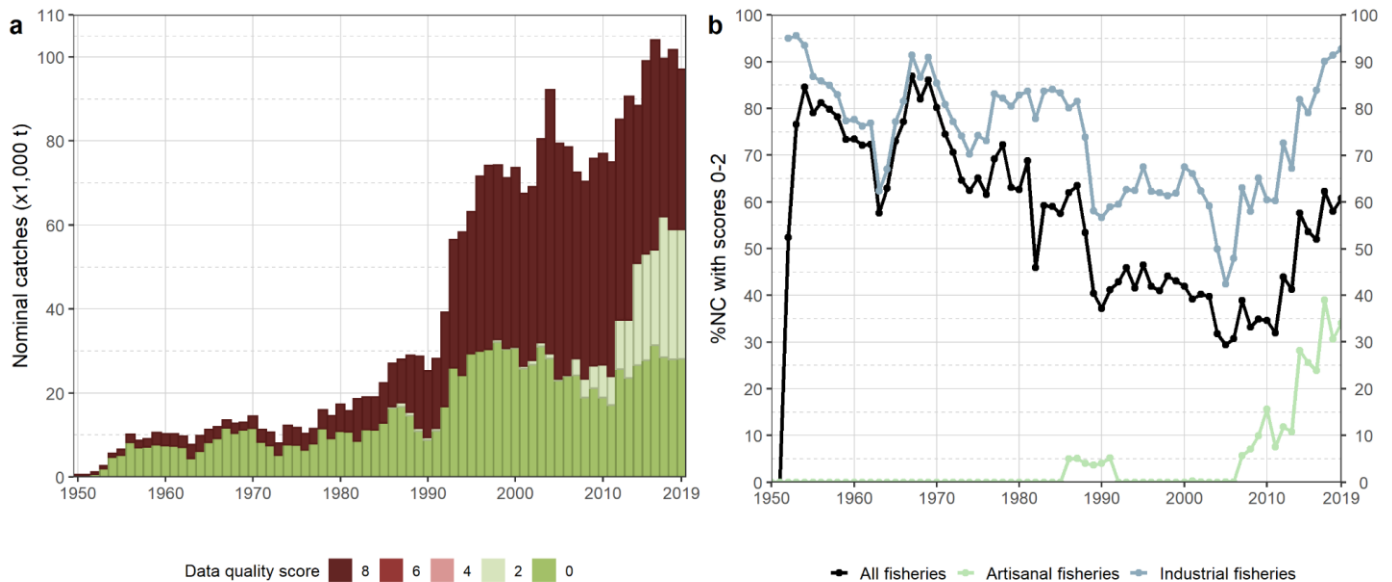


Figure A7 : (a) Captures nominales annuelles d'espèces de porte-épée relevant de la CTOI, en tonnes (t), estimées par score de qualité et (b) pourcentage de captures nominales par type de pêcherie avec des informations de bonne qualité (couverture des carnets de pêche >30% et conformes aux normes CTOI) pour les données de capture et effort géoréférencées correspondantes déclarées au Secrétariat de la CTOI.

La qualité de déclaration des données de capture et effort géoréférencées varie fortement entre les espèces et au fil du temps. Le voilier indopacifique (SFA) et le marlin noir (BLM) présentent la pire qualité, les informations géoréférencées étant manquantes pour une très large proportion des captures nominales correspondantes entre les années 1990 et les années 2010 (**Fig. A8**). La situation est la pire pour le voilier indopacifique qui est essentiellement capturé par les pêches artisanales et pour lesquelles les informations spatiales sont manquantes pour la plupart des années entre 1950 et 2010. Pour BLM et SFA, de légères améliorations ont été constatées au cours de la dernière décennie et certaines informations ont été déclarées au Secrétariat même si elles se caractérisent par une faible couverture des carnets de pêche (<30%). En 2019, le pourcentage de captures nominales pour lesquelles des données de capture géoréférencées pour le marlin noir et le voilier indopacifique étaient disponibles était de 58,3% et 38,8%, respectivement.

La qualité de déclaration globale est meilleure pour le marlin bleu (BUM) et le marlin rayé (MLS) mais présente une réduction majeure dans les années 1990 et 2000, de nouveau à la suite de l'augmentation de la contribution des pêches artisanales aux captures totales d'espèces de marlins dans le temps. La qualité s'est améliorée pour le marlin bleu au cours de la dernière décennie avec un pourcentage de captures nominales avec des scores de 0-2 atteignant 68,4% en 2019. En revanche, la qualité de déclaration des données de capture et d'effort du marlin rayé a diminué de façon régulière depuis les années 1980 en raison de la réduction concomitante des captures de MLS des pêcheries palangrières et de l'augmentation des captures réalisées par les pêcheries de filet maillant. En 2019, la fraction des captures nominales décrites par des informations de bonne qualité pour les captures géoréférencées correspondantes était de 24,2%.

Finalement, comme dans le cas des données de capture nominale, la qualité des données de capture et d'effort pour l'espadon semble être la meilleure parmi les espèces de porte-épée CTOI, tout en présentant une tendance à la baisse entre les années 1970 et le milieu des années 2010, en lien avec l'expansion des pêcheries de filet maillant et de ligne de l'Inde, du Sri Lanka et de l'Indonésie (**Fig. A8**). La qualité des données spatiales a dernièrement augmenté en raison de l'augmentation des captures des palangriers de Taïwan, Chine et de la récente déclaration des données de capture et d'effort géoréférencées par le Sri Lanka pour sa pêcherie de palangre côtière.

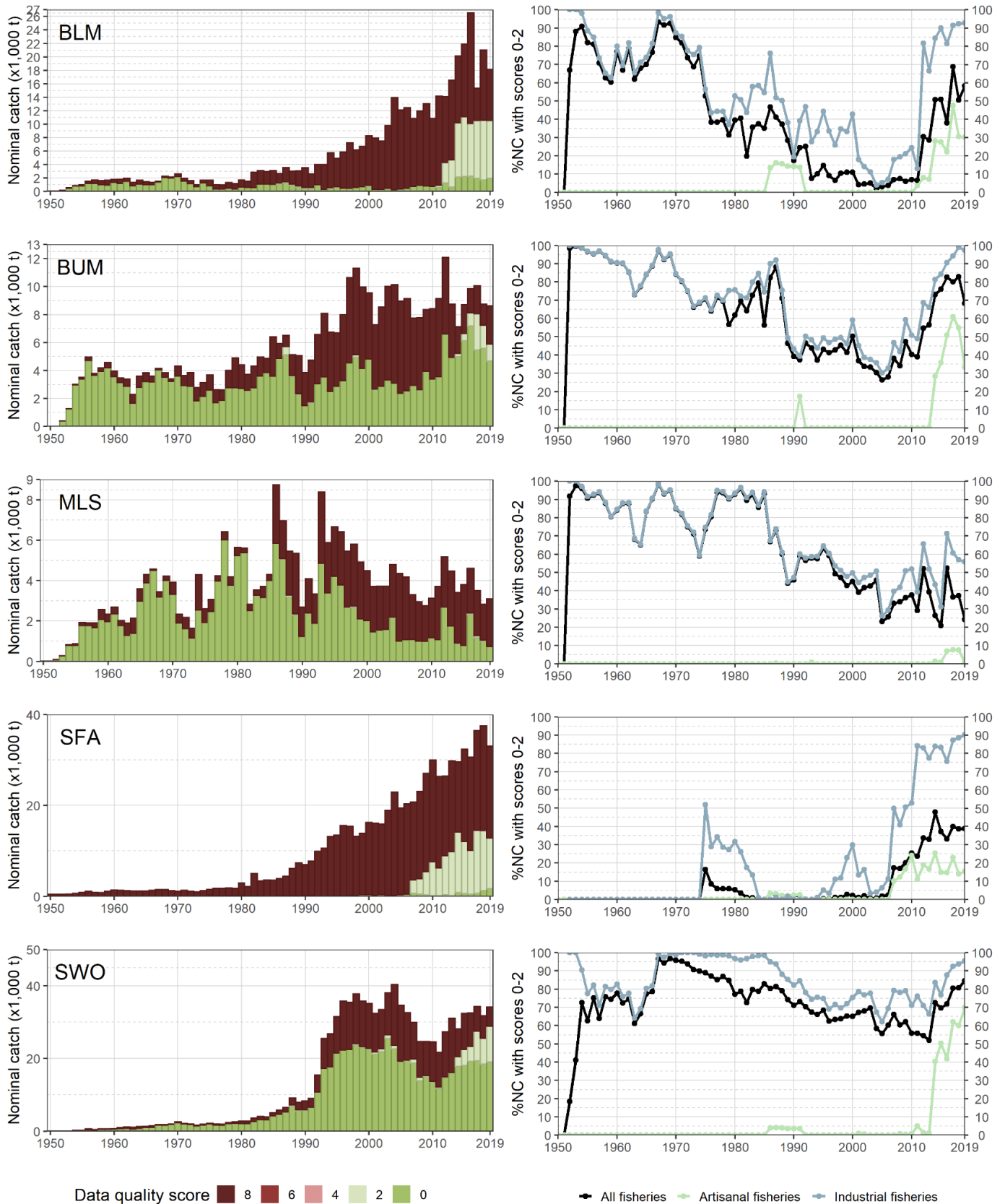


Fig. A8: (panneau de gauche) Captures nominales annuelles en tonnes (t) estimées par score de qualité et (panneau de droite) pourcentage de captures nominales par type de pêcherie avec des informations de bonne qualité (score de qualité de 0-2) pour les captures géoréférencées déclarées au Secrétariat de la CTOI pour chaque espèce de poissons porte-épée relevant de la CTOI

Données de taille

La qualité de déclaration globale des données de tailles géoréférencées est faible pour l'ensemble des cinq espèces de poissons porte-épée CTOI. De fait, quasiment aucune donnée de taille n'est disponible avant les années 1980 et les quelques données disponibles durant les années 1970 pour les palangriers industriels du Japon se caractérisent par une faible couverture d'échantillonnage (<1 poisson par tonne) et ne sont pas conformes aux normes de déclaration de la CTOI (**Fig. A9**). Certaines données de taille de bonne qualité de déclaration sont devenues disponibles des palangriers de Taïwan, Chine et des filets maillants du Sri Lanka pendant les années 1980 et ultérieurement des pêcheries palangrières de thon frais ciblant l'espadon de l'UE, Espagne, de l'UE, France (La Réunion) et des Seychelles, qui se sont développées et étendues au cours des années 1990. La disponibilité des données de taille de bonne qualité a nettement chuté à partir du milieu des années 2000, ce qui est principalement dû à la réduction majeure des captures d'espadon déclarées par les pêcheries palangrières hauturières de Taïwan, Chine (**Fig. A9**). Elle s'est améliorée ces dernières années grâce à la déclaration des données de tailles par le Sri Lanka pour sa pêcherie de palangre côtière.

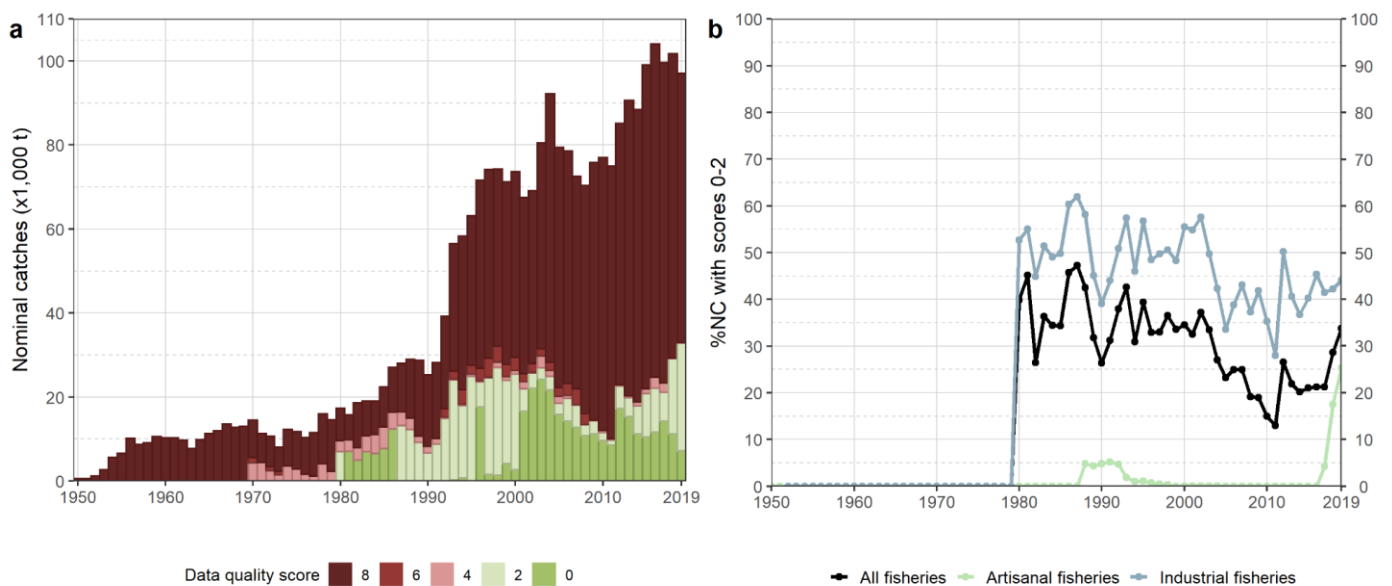


Figure A9 : (a) Captures nominales annuelles d'espèces de porte-épée relevant de la CTOI en tonnes (t) estimées par score de qualité et (b) pourcentage de captures nominales par type de pêcherie avec des informations de bonne qualité (>1 poisson par tonne capturé et conformes aux normes CTOI) pour les données de fréquence de tailles géoréférencées correspondantes déclarées au Secrétariat de la CTOI.

La disponibilité et la qualité de déclaration des données de tailles varient fortement entre les espèces et au fil du temps. Il n'y a quasiment aucune donnée de taille disponible pour le voilier indopacifique (SFA) et le marlin noir (BLM) (**Fig. A10**). La quantité de données de taille disponibles au Secrétariat de la CTOI a considérablement diminué pour le marlin bleu (BUM) et le marlin rayé (MLS) entre les années 1980 et le début des années 2010 avec le déclin de la pêcherie palangrière hauturière de Taïwan, Chine, mais a augmenté par la suite au point que le pourcentage de captures nominales pour lesquelles des données de tailles déclarées correctement ont été soumises (scores 0-2) a atteint 48,2% et 11,5% en 2019 pour BUM et MLS, respectivement (**Fig. A10**). Pour l'espadon (SWO), le pourcentage de captures nominales avec des scores 0-2 est resté stable à environ 50% depuis les années 1980. Certaines données de taille ont été déclarées par le Sri Lanka pour sa pêcherie de filet maillant depuis 2018, portant le pourcentage de bonne qualité à 64% des captures nominales totales d'espadon en 2019 (**Fig. A10**).

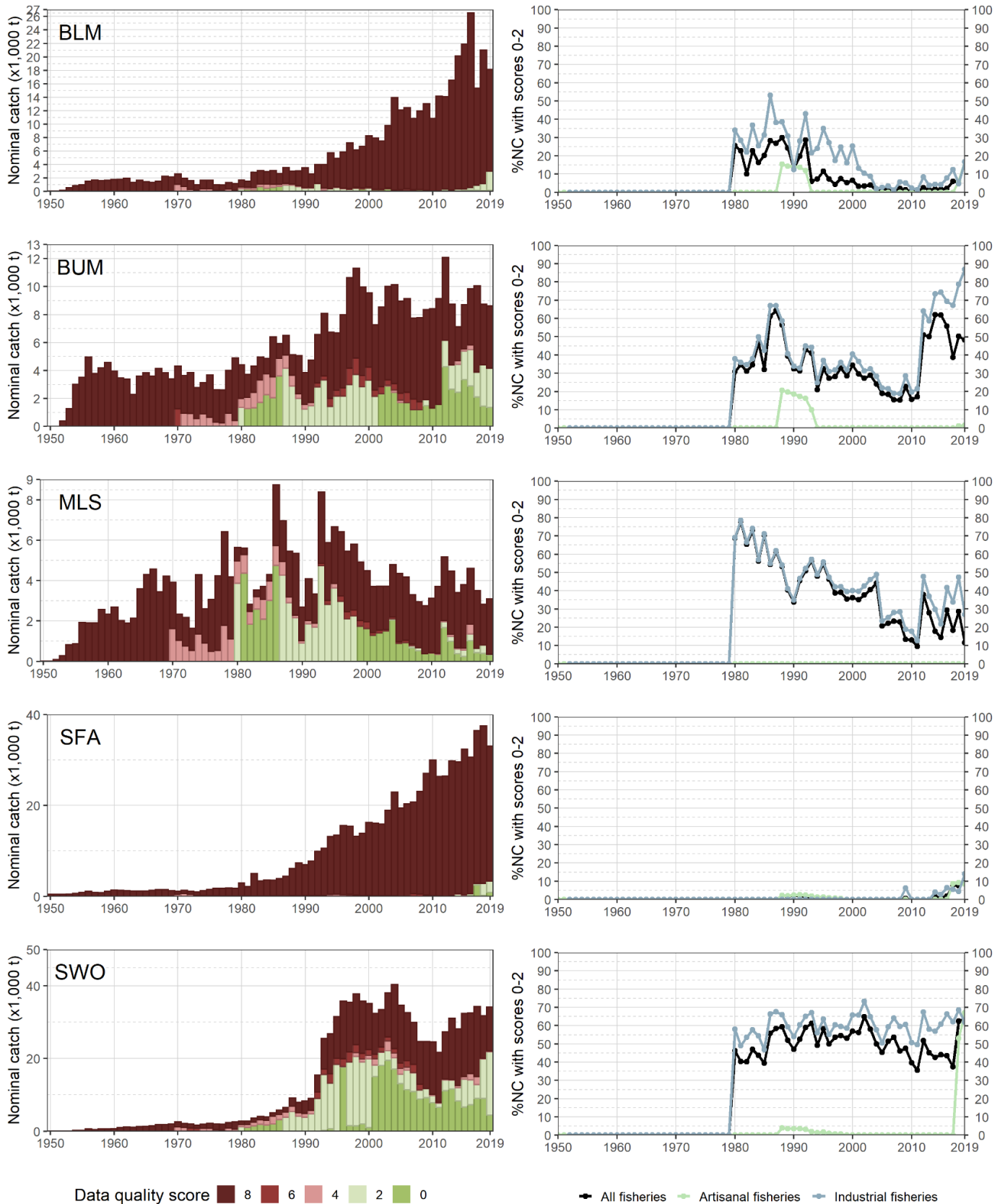


Figure A10 : (panneau de gauche) Captures nominales annuelles en tonnes (t) estimées par score de qualité et (panneau de droite) pourcentage de captures nominales par type de pêche avec des informations de bonne qualité (score de qualité de 0-2) pour les données de fréquences de tailles géoréférencées déclarées au Secrétariat de la CTOI pour chaque espèce de poissons portée-relevée de la CTOI

Références

- Gao, C., et Dai, X. 2016. Estimating the composition and capture status of bycatch using Chinese longline observer data in the Indian Ocean. CTOI, Victoria, Seychelles, 12-16 septembre 2016. p. 13. Disponible à <https://www.iotc.org/documents/estimating-composition-and-capture-status-bycatch-using-chinese-longline-observer-data>.
- Huang, H.-W. et Liu, K.-M. 2010. Bycatch and discards by Taiwanese large-scale tuna longline fleets in the Indian Ocean. *Fish Res* 106(3): 261–270. doi:10.1016/j.fishres.2010.08.005.
- Munoz-Lechuga, R., Rosa, D., et Coelho, R. 2016. Depredation in the Portuguese pelagic longline fleet in the Indian Ocean. CTOI, Victoria, Seychelles, 12-16 septembre 2016. p. 14. Disponible à <https://www.iotc.org/documents/depredation-portuguese-pelagic-longline-fleet-indian-ocean>.
- Rabearisoa, N., Sabarros, P.S., Romanov, E.V., Lucas, V., et Bach, P. 2018. Toothed whale and shark depredation indicators: A case study from the Reunion Island and Seychelles pelagic longline fisheries. *PLOS ONE* 13(8): e0202037. Public Library of Science. doi:10.1371/journal.pone.0202037.
- Rajaei, F. 2013. Fishery in Iran with particular reference to billfish. CTOI, La Réunion, France, 18-22 September 2013. p. 10. Disponible à <https://www.iotc.org/documents/fishery-iran-particular-reference-billfish>.
- Romanov, E.V. 2002. Bycatch in the tuna purse-seine fisheries of the western Indian Ocean. *Fish Bull* 100(1): 90–105.
- Ruiz, J., Abascal, F., Bach, P., Baez, J.-C., Cauquil, P., Grande, M., Krug, I., Lucas, J., Murua, H., Lourdes Alonso, M.L., et Sabarros, P.S. 2018. Bycatch of the European, and associated flag, purse seine tuna fishery in the Indian Ocean for the period 2008-2017. IOTC, Cape Town, South Africa, 10-17 septembre 2018 p 15. Disponible à <https://www.iotc.org/documents/WPEB/14/15>.
- Shahifar, R., Barghani, H.R., Noori, R.D., and Khorshidi, S. 2013. Estimation of bycatch and discard by Iranian fishing vessels (gillnets) In IOTC competence of area in 2012. CTOI, La Réunion, France, 12-16 September 2013. p. 6. Disponible à <https://www.iotc.org/documents/estimation-bycatch-and-discard-iranian-fishing-vessels-gillnets-iotc-area-competence-2012>.

APPENDICE V -**PRINCIPAUX PROBLEMES IDENTIFIES CONCERNANT LES DONNEES SUR LES ESPECES DE PORTE-EPEE RELEVANT DE LA CTOI**

Extrait du document IOTC–2021–WPB19–07_Rev1

En plus des problèmes de déclaration, plusieurs autres problèmes majeurs découlent des captures nominales disponibles pour certaines CPC, qui doivent être notés et résolus afin d'améliorer les statistiques des pêches des cinq espèces de poissons porte-épée CTOI :

- Pêcheries artisanales (y compris pêcheries sportives)
 - Les prises de poissons porte-épée déclarées par l'Indonésie pour ses pêcheries artisanales au cours de la dernière décennie ont été très élevées et représentent environ 15-19% des prises totales de poissons porte-épée dans l'océan Indien. En 2012, le Secrétariat a revu le jeu de données de captures nominales de l'Indonésie, au moyen d'informations issues de diverses sources, y compris de rapports officiels. Bien que l'Indonésie ait apporté un certain nombre d'améliorations à la collecte et à la validation des données pour la pêche artisanale, comme les journaux de bord électroniques et le dénombrement complet des prises aux principaux sites de débarquement, les prises sont néanmoins considérées comme incertaines pour la pêche artisanale indonésienne.
 - Pêcheries sportives d'Australie, de France (La Réunion), d'Inde, d'Indonésie, de Madagascar, de Maurice, d'Oman, des Seychelles, du Sri Lanka, de Tanzanie, de Thaïlande et des Émirats Arabes Unis : les données soit n'ont pas été soumises, soit ne sont disponibles que pour un nombre d'années limitées pour les pêcheries sportives de ces CPC. On sait que les pêcheries sportives capturent des espèces de porte-épée et sont particulièrement importantes pour les prises de marlins bleu et noir et de voilier indopacifique. Bien que quelques données soient disponibles sur les pêcheries sportives de la région (Kenya, Maurice, Mozambique et Afrique du Sud), ces informations ne peuvent pas être utilisées pour estimer les niveaux de captures des autres pêcheries. Le Secrétariat de la CTOI a commandé en 2017 un projet pilote visant à développer des outils et du matériel de formation pour les CPC afin d'améliorer la collecte et la déclaration des prises-et-effort et des fréquences de tailles dans les pêcheries sportives de l'océan Indien occidental (Pepperell et al. 2017). Le projet s'est concentré sur l'expérimentation d'outils de collecte de données dans un petit nombre de CPC, incluant la Réunion, le Kenya, Maurice et les Seychelles, mais la déclaration des données continue d'être un problème récurrent pour les pêcheries sportives et récréatives.
- Les pêcheries de filet maillant dérivant de la R.I. d'Iran et du Pakistan sont estimées représenter environ 22 000 t de prises de poissons porte-épée (soit près de 24% des prises totales de poissons porte-épée dans l'océan Indien). Toutefois, les prises pour ces composantes demeurent incertaines :
 - Ces dernières années, la R.I. d'Iran a déclaré des captures de marlin et d'espadon pour sa pêcherie de filet maillant (à partir de 2012), qui ont permis de réviser significativement les prises par espèces précédemment estimées par le Secrétariat de la CTOI. Bien que le Secrétariat de la CTOI ait utilisé les nouvelles déclarations de captures pour reconstruire les séries historiques (avant 2012) pour la pêcherie de filet maillant hauturier, les estimations de cette série historique restent très incertaines.
 - En 2019, le GTCDS et le CS de la CTOI ont approuvé la série de capture révisée (à partir de 1987) soumise par le Gouvernement du Pakistan pour sa flottille de filets maillants et basée sur le programme de collecte de données soutenue par WWF-Pakistan. Ces séries de captures révisées ont introduit de grandes différences dans les prises déclarées d'espèces de porte-épée notamment pour l'espadon, le marlin rayé et le voilier indopacifique dont les captures sont désormais nettement inférieures aux déclarations initiales. Par conséquent, les estimations de captures actuelles du Pakistan représentent près de 6% des prises totales de poissons porte-épée dans l'océan Indien et souffrent encore de l'absence d'informations détaillées par espèce jusqu'en 2017 (les prises sont déclarées comme espèces de poissons porte-épée « génériques » jusqu'à cette année, avec certains registres explicites de voilier indopacifique apparaissant dans la série temporelle révisée).

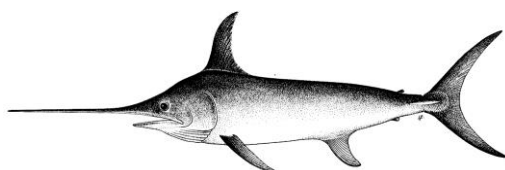
- Pêcheries palangrières industrielles :
 - Suite aux problèmes de fiabilité des estimations des captures de la flottille palangrière de thon frais indonésienne ces dernières années, le Secrétariat de la CTOI a développé en 2018 en collaboration avec l'Indonésie une nouvelle méthodologie d'estimation des captures qui affecte essentiellement les captures d'espadon, de marlin rayé et de marlin bleu de l'Indonésie (Geehan 2018). Les captures révisées sont nettement inférieures pour la flottille de palangre de thon frais de l'Indonésie ces dernières années, par rapport aux estimations précédentes de la CTOI, tandis que les prises totales de toutes les flottilles ont également été revues à la baisse, jusqu'à 30% pour chaque espèce, faisant suite à la nouvelle méthode d'estimation. Cette méthodologie n'a pas été appliquée aux captures de 2019;
 - Malgré une diminution d'environ 30% du nombre de palangriers de thon frais taïwanais entre 2013 et 2016, les captures sont restées aux mêmes niveaux, voire ont légèrement augmenté, la moyenne des captures par navire étant passée de 100 t par navire en 2013 à environ 175 t par navire en 2016. Au cours de la même période, la proportion d'espadon déclarée par la flottille palangrière de thon frais taïwanaise est passée d'environ 8% à plus de 30% en raison de l'amélioration de l'estimation des captures par espèce, selon les sources officielles. Ces deux questions (à savoir la forte augmentation des captures moyennes par navire ainsi que les changements dans la composition par espèce) nécessitent des éclaircissements supplémentaires afin de s'assurer que la récente augmentation des captures moyennes est bien valide.
- Pêcheries de senneurs industrielles

Les captures de poissons porte-épée enregistrées par tous les senneurs industriels sont estimées être une fraction de celles retenues à bord. Étant donné que ces espèces sont des prises accessoires, les captures sont rarement enregistrées dans les carnets de pêche même si les informations recueillies à travers le MRO indiquent que certaines flottilles de senneurs retiennent les poissons porte-épée pour commercialisation.

Références

- Geehan, J. 2018. Revision to the IOTC scientific estimates of Indonesia's fresh longline catches. IOTC, Cape Town, South Africa, 04-08 septembre 2018 p 13. Disponible à <https://iotc.org/documents/revision-iotc-scientific-estimates-indonesias-fresh-longline-catches-0>.
- Pepperell, J.G., Griffiths, S., et Kadagi, N. 2017. Acquisition of catch-and-effort and size data from sport fisheries in the Western Indian Ocean. CTOI, San Sebastian, Espagne, 10-14 septembre 2017. p. 59. Disponible à <https://www.iotc.org/documents/acquisition-catch-and-effort-and-size-data-sport-fisheries-western-indian-ocean>.

APPENDICE VI - [PROJET] RESUME DE L'ETAT DU STOCK DE LA RESSOURCE D'ESPADON

TABLEAU 1. Espadon: État du stock d'espadon (*Xiphias gladius*) dans l'océan Indien.

Zone ¹	Indicateurs		Détermination de l'état du stock 2021
Océan Indien	Captures 2019 ² (t)	33 590	98%
	Captures moyennes 2015-2019 (t)	31 930	
	PME (1 000 t) (IC 80%)	33 (27-40)	
	F _{PME} (IC 80%)	0,23 (0,15-0,31)	
	SB _{PME} (1 000 t)(IC 80%)	59 (41-77)	
	F ₂₀₁₈ /F _{PME} (IC 80%)	0,60 (0,40-0,83)	
SB ₂₀₁₈ /SB _{PME} (IC 80%)	1,75 (1,28-2,35)		
SB ₂₀₁₈ /SB ₁₉₅₀ (IC 80%)	0,42 (0,36-0,47)		

¹ Les limites de l'évaluation de stock de l'océan Indien sont définies par la zone de compétence de la CTOI.

² Proportion des prises estimées ou partiellement estimées de 2019 par le Secrétariat de la CTOI : 9,6%

Code couleur	Stock surexploité (SB _{année} /SB _{PME} < 1)	Stock non surexploité (SB _{année} /SB _{PME} ≥ 1)
Stock faisant l'objet de surpêche (F _{année} /F _{PME} > 1)	0,005	0,005
Stock ne faisant pas l'objet de surpêche (F _{année} /F _{PME} ≤ 1)	0,01	0,98
Pas évalué/Incertain		

STOCK DE L'OCEAN INDIEN – AVIS DE GESTION

État du stock. Une nouvelle évaluation a été réalisée en 2020 à l'aide de Stock Synthesis avec des données des pêches jusqu'en 2018. L'évaluation utilise un modèle structuré par âge, explicite par sexe et ventilé spatialement. Le modèle SS3, utilisé pour l'avis sur l'état du stock, indiquait que les points de référence basés sur la PME n'étaient pas dépassés pour la population de l'océan Indien dans son ensemble (F₂₀₁₈/F_{PME} < 1 ; SB₂₀₁₈/SB_{PME} > 1). Les deux modèles alternatifs (ASPIC et JABBA) appliqués à l'espadon indiquaient également que le stock se situait au-dessus du niveau de la biomasse qui produirait la PME. La biomasse du stock reproducteur en 2018 était estimée se situer à 40-83% des niveaux non-exploités. Les prises les plus récentes (33 590 t en 2019) se situent environ au niveau de la PME (33 000 t). Au vu du poids des preuves disponibles en 2020, le stock est considéré comme **n'étant pas surexploité** et **ne faisant pas l'objet de surpêche** (Tableau 1, Fig. 2).

Perspectives. La réduction des prises et de l'effort des palangriers de 2005 à 2011 a réduit la pression sur le stock de l'océan Indien dans son ensemble et, en dépit de l'augmentation récente des captures totales enregistrées, la mortalité par pêche actuelle ne devrait pas réduire la population jusqu'à un état surexploité dans les 10 ans à venir. Il existe un très faible risque de dépasser les points de référence basés sur la PME d'ici 2028 si les captures se maintiennent aux niveaux de 2018 (<5% de risque que SB₂₀₂₈ < SB_{PME} et <10% de risque que F₂₀₂₈ > F_{PME}) (Tableau 1). Toutefois, les régions du sud présentent des tendances d'une biomasse en déclin, indiquant un plus fort épuisement dans ces régions par rapport aux régions du nord.

Avis de gestion. Les prises les plus récentes (33 590 t en 2019) se situent environ au niveau de la PME (33 000 t). Dans le cadre des niveaux de captures actuels, la biomasse reproductrice est prévue rester relativement stable, avec une haute probabilité de se maintenir au niveau, ou au-delà, de SB_{PME} à long terme. Toutefois, la Commission devrait envisager de limiter les captures de sorte à ne pas dépasser le niveau de captures de 2018 (30 847 t lors de l'évaluation)

afin de s'assurer que la probabilité de dépasser les points de référence cibles de SB_{PME} à long terme reste minimale (2%). Les projections indiquent qu'une augmentation de 40 % ou plus par rapport aux niveaux de capture de 2018 donnera probablement lieu à une réduction de la biomasse au-dessous du niveau de SB_{PME} à long terme (probabilité >75%). Compte tenu des informations actualisées relatives à la structure du stock d'espadon (IOTC-2020-WPB18-09), et des tendances différentielles de la PUE et de la biomasse entre les régions, le GTPP devrait continuer à discuter des spécifications des modèles d'évaluation du stock d'espadon et étudier la viabilité d'inclure une évaluation pluri-stocks en 2023. Reconnaissant qu'il existe des preuves récurrentes d'un épuisement localisé dans les régions du sud (particulièrement le Sud-Ouest), le GTPP fait part de ses préoccupations et suggère de procéder à un suivi accru de cet épuisement.

Les points clés suivants devraient également être notés :

- **Production maximale équilibrée (PME):** L'estimation pour l'océan Indien est de 33 000 t.
- **Points de référence provisoires:** Étant donné que la Commission a convenu en 2015 de [la Résolution 15/10](#) *Sur des points de référence-cibles et limites provisoires et sur un cadre de décision*, les éléments suivants doivent être notés :
 - a. **Mortalité par pêche:** La mortalité par pêche actuelle est considérée se situer au-dessous du point de référence cible provisoire de F_{PME} , et au-dessous du point de référence limite provisoire de $1,4 * F_{PME}$ (**Fig. 2**).
 - b. **Biomasse:** La biomasse du stock reproducteur actuelle est considérée se situer au-dessus du point de référence cible de SB_{PME} , et donc au-dessus du point de référence limite de $0,4 * SB_{PME}$ (**Fig. 2**).
- **Principaux engins de pêche (captures moyennes 2015-19):** les captures à la palangre en haute mer, y compris les palangres ciblant les requins et l'espadon, ont représenté plus de 60% des captures totales d'espadon dans l'océan Indien ces dernières années. Les autres captures étaient essentiellement le fait de la palangre côtière (~22%) et des filets maillants (~13%) (**Fig. 2**).
- **Principales flottilles (captures moyennes 2015-19):** plus de 63% des captures d'espadon sont attribuables à quatre flottilles : Sri Lanka (filet maillant-palangre): 25% ; Taïwan, Chine (palangre): ~21%; Inde (palangre côtière): ~9%; UE, Espagne (palangre ciblant l'espadon): ~9%.

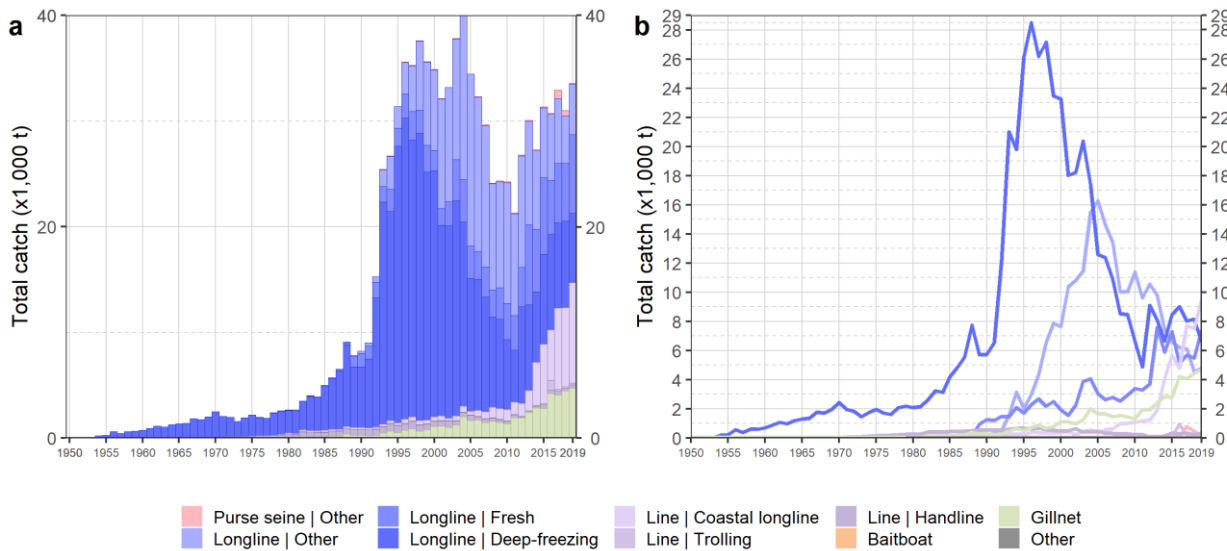


Fig. 1. Séries temporelles annuelles des captures nominales (a) cumulées et (b) individuelles, par pêcherie, pour l’espadon au cours de la période 1950–2019. Palangre | Autre: Palangres ciblant les requins et l’espadon; Palangre|Frais: palangre de thon frais ; Palangre|Surgélateur : palangriers-surgélateurs ; Ligne|Palangre côtière: palangre côtière; Filet maillant: filets maillants côtiers et hauturiers, filet dérivant; Autres: tous les autres engins

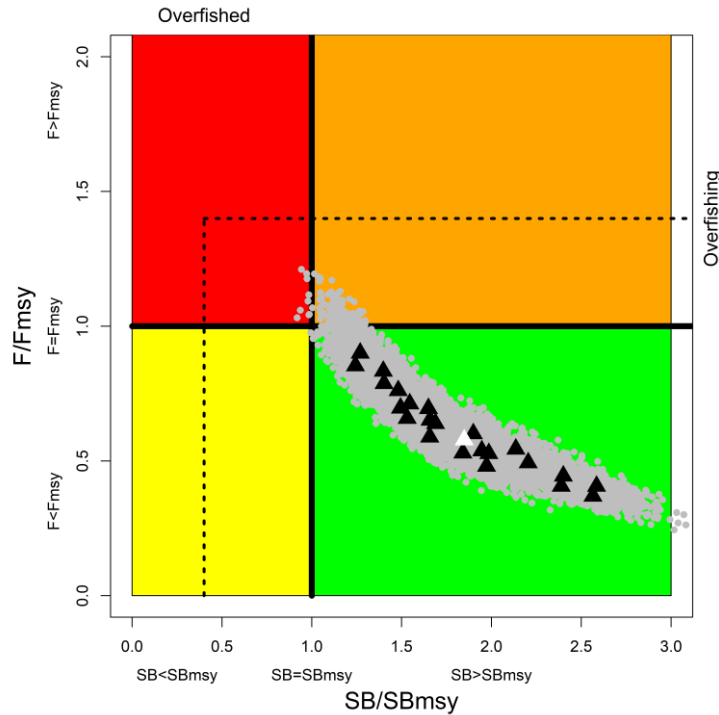


Fig. 2. Espadon: état du stock actuel par rapport aux points de référence de SB_{PME} (axe des x) et de F_{PME} (axe des y) pour la grille du modèle final. Les triangles représentent les estimations de la MPD d’après chaque modèle (le triangle blanc représente l’estimation du modèle de base). Les points gris représentent l’incertitude de chaque modèle. Les lignes en pointillé représentent les points de référence limites pour l’espadon de l’océan Indien ($SB_{lim} = 0,4 SB_{PME}$ et $F_{lim} = 1,4 * F_{PME}$).

Tableau 2. Espadon: Matrice de stratégie de Kobe II pour l'évaluation SS3 dans l'ensemble de l'océan Indien. Probabilité (pourcentage) de dépasser les points de référence cibles basés sur la PME pour cinq projections de captures constantes par rapport au niveau de captures de 2018* : 30 847 t, 0%, ± 20%, ± 40% projetée sur 10 ans.

		Pr (SB<SB_{PME})								
	Capture 2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
60%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
120%	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.06	0.08	0.11	0.13	0.18
140%	0.00	0.01	0.01	0.04	0.10	0.17	0.25	0.32	0.40	0.47

		Pr (F>F_{PME})								
	Capture 2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
60%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.06	0.07
120%	0.10	0.13	0.18	0.21	0.26	0.30	0.32	0.35	0.38	0.42
140%	0.25	0.34	0.44	0.51	0.57	0.62	0.66	0.70	0.73	0.78

* captures de 2018 lors de la dernière évaluation d'espadon conduite en 2020.

APPENDICE VII - [PROJET] RESUME DE L'ÉTAT DU STOCK DE LA RESSOURCE DE MARLIN NOIR

TABLEAU A8. Marlin noir: État du stock de marlin noir (*Makaira indica*) dans l'océan Indien.

Zone ¹	Indicateurs		2021 Détermination de l'état du stock
Océan Indien	Captures 2019 (t) ²	18 068	
	Captures moyennes 2015-2019 (t)	18 721	
	PME (1 000 t) (IC 95%)	17,30 (11,00 - 35,02)	
	F _{PME} (IC 95 %)	0,20 (0,12 - 0,34)	
	B _{PME} (1 000 t) (IC 95%)	87,39 (53,82-167,70)	
	F _{actuelle} /F _{PME} (CI 95%)	0,53 (0,22 - 1,05)	
B _{actuelle} /B _{PME} (CI 95%)	1,98 (1,42 - 2,57)		
B _{actuelle} /B ₀ (CI 95%)	0,73 (0,53 - 0,95)		

¹ Les limites de l'évaluation de stock de l'océan Indien sont définies par la zone de compétence de la CTOI.

² Proportion des prises totalement ou partiellement estimées de 2019 par le Secrétariat de la CTOI : 37%

Code couleur	Stock surexploité (B _{année} /B _{PME} < 1)	Stock non surexploité (B _{année} /B _{PME} ≥ 1)
Stock faisant l'objet de surpêche (F _{année} /F _{PME} > 1)		
Stock ne faisant pas l'objet de surpêche (F _{année} /F _{PME} ≤ 1)		
Pas évalué/Incertain		

STOCK DE L'OCEAN INDIEN – AVIS DE GESTION

État du stock. Une évaluation du stock basée sur JABBA, un modèle bayésien de production état-espace (agrégé par âge) a été réalisée en 2021 pour le marlin noir. Les estimations ponctuelles relatives pour cette évaluation sont F/F_{PME}=0,53 (0,22-1,05) et B/B_{PME}=1,98 (1,42-2,57). Le graphe de Kobe (**Fig. 2**) indiquait que le stock **ne fait pas l'objet de surpêche** et **n'est pas actuellement surexploité** (Tableau A8; Fig. 2), mais ces estimations de l'état du stock font l'objet d'un haut degré d'incertitude. Les fortes augmentations récentes des captures totales (par exemple de 13 000 t en 2012 à plus de 22 000 t en 2016), ainsi que des divergences entre les PUE et les données de captures entraînent de grandes incertitudes dans les résultats de l'évaluation. Des incertitudes similaires ont été observées dans l'évaluation du marlin noir de 2018, ce qui a eu pour conséquence que l'estimation ponctuelle de l'état du stock est passée de la zone rouge (2016) à la zone verte (2018) du graphe de Kobe sans que rien ne semble indiquer une tendance au rétablissement. **Depuis 2018, il n'y a pas eu d'amélioration notable des données disponibles pour le marlin noir et les résultats qui découlent de l'évaluation restent incertains et doivent être interprétés avec prudence. Par conséquent, rien ne justifie raisonnablement de changer l'état du stock « Pas évalué/Incertain ».**

Perspectives. Bien que les fortes captures récentes semblent être principalement dues au développement des pêcheries côtières opérant dans l'habitat principal de cette espèce (essentiellement R.I. d'Iran, Inde et Sri Lanka), les indicateurs de PUE proviennent de flottilles industrielles opérant principalement au large des côtes de la répartition de cette espèce. Les perspectives sont susceptibles de rester incertaines en l'absence d'indices de PUE des pêcheries de filet maillant et de palangre côtière pour étayer les modèles d'évaluation du stock. En outre, les captures restent considérablement supérieures aux limites stipulées dans la Rés. 18/05 et suscitent des préoccupations car elles continueront probablement à faire évoluer la population vers un état surexploité.

Avis de gestion. Les captures de 2019 (18 068 t) (**Fig. 1**) sont nettement supérieures à la limite de la PME stipulée dans la Rés. 18/05, qui est de 9.932 t. La Commission devrait prévoir des mécanismes visant à s’assurer que toutes les pêcheries concernées ne dépassent pas les limites de capture. Les projections n’ont pas été réalisées en raison des capacités de prédiction médiocres identifiées dans le diagnostic de l’évaluation.

Les points clés suivants devraient être notés :

- **Production maximale équilibrée (PME)** : l’estimation pour l’ensemble de l’océan Indien est de 17 300 t.
- **Points de référence provisoires** : Bien que la Commission ait adopté des points de référence pour l’espadon dans la [Résolution 15/10](#) *Sur des niveaux de référence-cibles et -limites et sur un cadre de décision*, de tels points de référence provisoires et règles d’exploitation n’ont pas été définis pour le marlin noir.
- **Principaux engins de pêche (captures moyennes 2015-19)** : Le marlin noir est généralement considéré comme une espèce non-ciblée des pêcheries industrielles et artisanales. Les prises au filet maillant représentent plus de 53% des captures totales dans l’océan Indien, suivies par la palangre côtière, la traîne et la ligne à main (32%), le reste des captures étant surtout réalisé à la palangre (11%) (**Fig. 1**).
- **Principales flottilles (captures moyennes 2015-19)** : Plus de 75% des prises totales de marlin noir sont le fait de trois flottilles : R.I. d’Iran (filet maillant): 32%; Inde (filet maillant et palangre côtière): 24% et Sri Lanka (filet maillant et palangre de thon frais) : 20%.

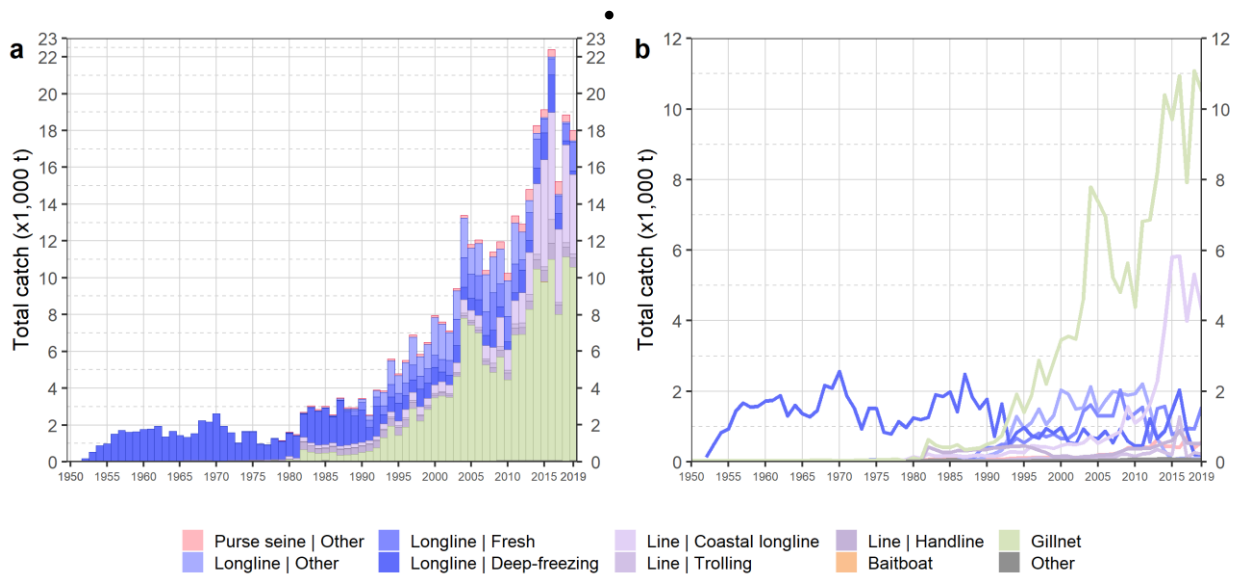


Fig. 1. Séries temporelles annuelles des captures nominales (a) cumulées et (b) individuelles, par pêcherie, pour le marlin noir au cours de la période 1950–2019. Palangre: palangriers-surgélateurs et palangres de thon frais, palangres ciblant l’espadon et les requins ; Ligne: ligne côtière, ligne à main, ligne de traîne ; Filet maillant: filets maillants côtiers et hauturiers, filet maillant dérivant ; Autres : tous les autres engins.

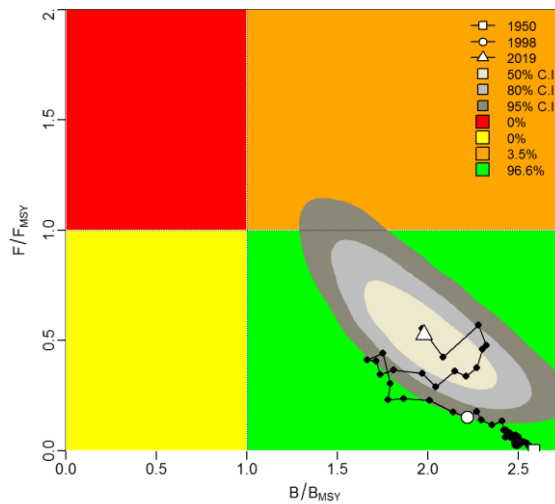
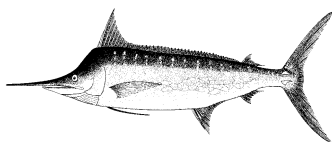


Fig. 2. Marlin noir: Graphe de Kobe issu de l’évaluation JABBA du marlin noir dans l’océan Indien (les contours représentent les 50e, 80e et 95e centiles des estimations 2019). La ligne noire indique la trajectoire des estimations ponctuelles des ratios de biomasse totale (B/B_{PME}) et de mortalité par pêche (F/F_{PME}) pour chaque année entre 1950 et 2019.

APPENDICE VIII - [PROJET] RESUME DE L'ÉTAT DU STOCK DE LA RESSOURCE DE MARLIN BLEU

Tableau 1. État du stock de marlin bleu (*Makaira nigricans*) dans l'océan Indien.

Zone ¹	Indicateurs		Détermination de l'état du stock 2021
Océan Indien	Captures 2019 ² (t)	8 486	87%*
	Captures moyennes 2015-2019 (t)	8 988	
	PME (1 000 t) (IC 80%)	9,98 (8,18 – 11,86)	
	F _{PME} (IC 80%)	0,21 (0,13 - 0,35)	
	B _{PME} (1 000 t) (IC 80%)	47 (29,9 - 75,3)	
	F ₂₀₁₇ /F _{PME} (IC 80%)	1,47 (0,96 - 2,35)	
B ₂₀₁₇ /B _{PME} (IC 80%)	0,82 (0,56 - 1,15)		
	B ₂₀₁₇ /B ₀ (IC 80%)	0,41 (0,28 - 0,57)	

¹ Les limites de l'océan Indien sont définies par la zone de compétence de la CTOI.

² Proportion des prises estimées ou partiellement estimées de 2019 par le Secrétariat de la CTOI : 24,7%

* Probabilité estimée que le stock se trouve dans le quadrant correspondant du graphe de Kobe (plus bas), dérivée des intervalles de confiance associés à l'état actuel du stock.

Code couleur	Stock surexploité (B _{année} /B _{PME} < 1)	Stock non surexploité (B _{année} /B _{PME} ≥ 1)
Stock faisant l'objet de surpêche (F _{année} /F _{PME} > 1)	87%	10%
Stock ne faisant pas l'objet de surpêche (F _{année} /F _{PME} ≤ 1)	0%	3%
Pas évalué/Incertain		

Les pourcentages sont calculés en tant que proportion des dernières valeurs du modèle s'inscrivant dans chaque quadrant, en tenant compte des pondérations du modèle.

STOCK DE L'OCEAN INDIEN – AVIS DE GESTION

État du stock. L'état du stock basé sur le modèle bayésien de production excédentaire état-espace JABBA donne à penser qu'il existe une probabilité de 87% que le stock de marlin bleu de l'océan Indien en 2017 se situe dans la zone rouge du graphe de Kobe, indiquant que le stock est **surexploité** et **fait l'objet de surpêche** (B₂₀₁₇/B_{PME}=0,82 et F₂₀₁₇/F_{PME}=1,47), comme indiqué au **Tableau 1** et à la **Fig. 2**. Les prises les plus récentes sont inférieures à l'estimation de la PME (Capture₂₀₁₉ = 8 486 t ; PME= 9 984 t). L'évaluation précédente du marlin bleu concluait qu'en 2015 le stock faisait l'objet de surpêche mais n'était pas surexploité. Le changement de l'état du stock pourrait être attribué à une augmentation des prises pendant la période 2015-2017 et à une amélioration de la standardisation des indices de PUE, incluant la ventilation par zone des indices de JPN et de TWN pour tenir compte de la dynamique des flottilles.

Perspectives. La trajectoire B₂₀₁₇/B_{PME} a diminué entre le milieu des années 80 et 2008 et une augmentation régulière de F/F_{PME} depuis le milieu des années 80 s'est poursuivie sans relâche. Les conflits périodiques de données entre les indices de PUE inclus dans l'évaluation, en particulier JPN et TWN, augmentent l'incertitude des estimations ponctuelles de B₂₀₁₇/B_{PME} et F₂₀₁₇/F_{PME}. Cependant, une analyse de sensibilité de type « drop one » a indiqué que l'omission de l'une ou l'autre des séries temporelles de PUE ne modifierait pas l'état du stock.

Avis de gestion. Les prises actuelles de marlin bleu (moyenne de 8 988 t ces 5 dernières années, 2015-2019) sont inférieures à la PME (9 984 t). L'évaluation conduite en 2017 indiquait que ce stock était surexploité et faisait l'objet de surpêche. Afin d'atteindre l'objectif de la Commission de se situer dans la zone verte du graphe de Kobe d'ici 2027

($F_{2027} < F_{PME}$ et $B_{2027} > B_{PME}$) avec une probabilité de 60% au moins, les prises de marlin bleu devraient être réduites de 35% par rapport à la moyenne de ces 3 dernières années, pour une valeur maximum de 7 800 t environ.

Les points clés suivants devraient également être notés :

- **Production Maximale Équilibrée (PME)** : l'estimation pour le stock de marlin bleu de l'océan Indien est de 9 984 t (plage estimée 8 180-11 860 t).
- **Points de référence provisoires**: Bien que la Commission ait adopté des points de référence pour l'espadon dans la [Résolution 15/10](#) *Sur des niveaux de référence-cibles et -limites et sur un cadre de décision*, de tels points de référence provisoires et règles d'exploitation n'ont pas été définis pour le marlin bleu.
- **Principaux engins de pêche (captures moyennes 2015-19)**: Le marlin bleu est généralement considéré comme une espèce non-ciblée des pêcheries industrielles et artisanales. Les prises à la palangre représentent environ 68% des captures totales dans l'océan Indien, suivies par les filets maillants (15%), le reste des captures étant réalisé à la palangre côtière, la traîne et à la ligne à main (**Fig. 1**).
- **Principales flottilles (captures moyennes 2015-19)** : Environ 70% des prises totales de marlin bleu sont le fait de trois flottilles : Taïwan, Chine (palangre): 43%; Sri Lanka (filet maillant, canne et hameçon et palangre): 21% et Indonésie (palangre et canne et hameçon): 7%.

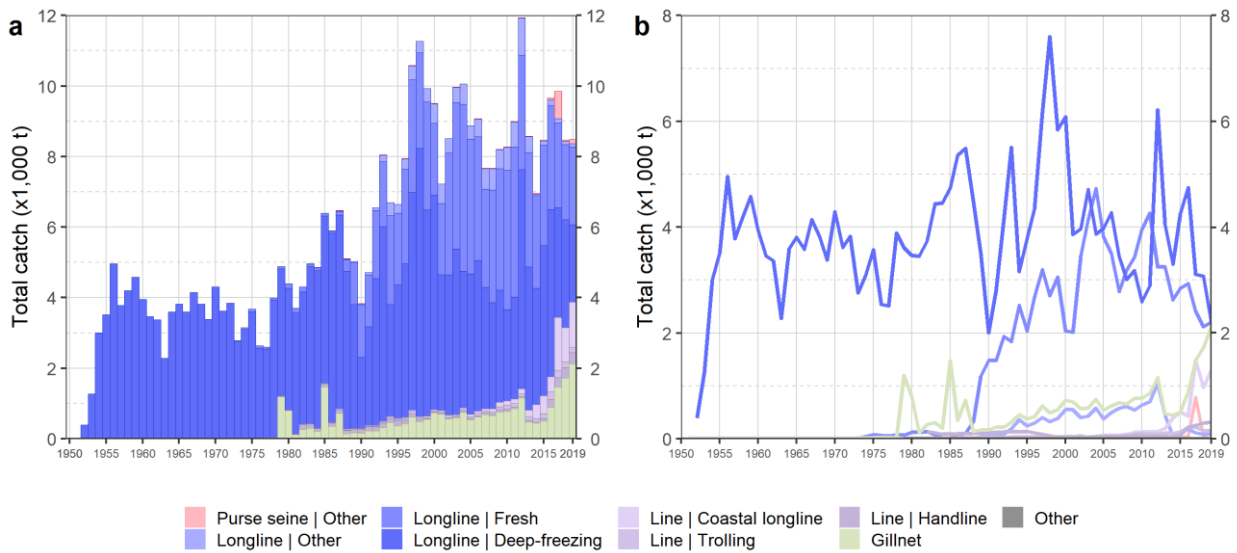


Fig. 1. Séries temporelles annuelles des captures nominales (a) cumulées et (b) individuelles, par pêcherie, pour le marlin bleu au cours de la période 1950–2019. Palangre : palangriers-surgélateurs et palangres de thon frais, palangres ciblant l’espadon et les requins ; Ligne: ligne côtière, ligne à main, ligne de traîne ; Filet maillant: filets maillants côtiers et hauturiers, filet maillant dérivant ; Autres : tous les autres engins.

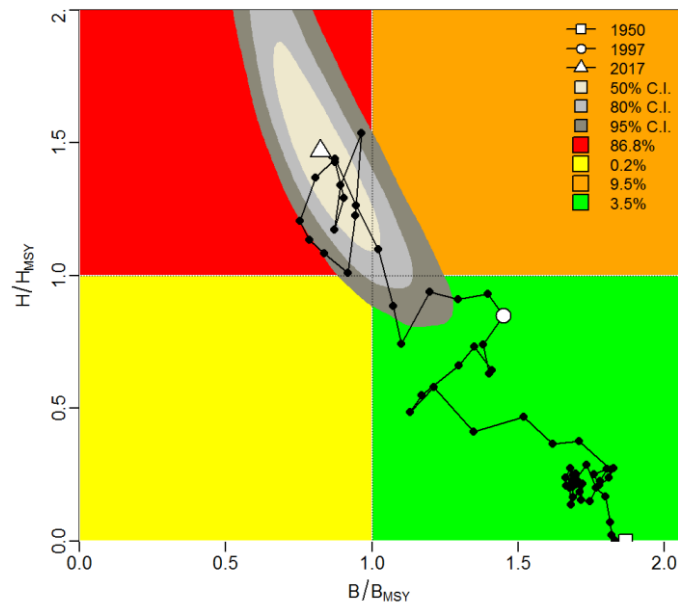


Fig. 2. Graphe de Kobe pour l’état du stock de marlin bleu de l’océan Indien, issu du cas de base final de JABBA (la ligne noire représente la trajectoire du stock dans le temps. Les contours représentent la distribution de probabilité lissée pour 2018 (les isoplètes sont la probabilité relative par rapport au maximum).

Tableau 2. Marlin bleu: Matrice de stratégie de Kobe II issue de JABBA pour l'océan Indien. Probabilité (pourcentage) d'atteindre le quadrant vert du graphe de Kobe pour les neuf projections de prises constantes, les prises futures devant être de 30-110% (par incréments de 10%) du niveau de capture de 2017 (12 029 t).

TAC Year	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
30% (3609)	20	39	58	71	81	87	91	93	95
40% (4812)	20	36	51	63	72	79	83	87	90
50% (6014)	21	33	44	54	62	68	73	77	81
60% (7217)	20	29	38	45	51	56	60	64	67
70% (8420)	20	26	32	37	41	45	47	50	52
80% (9623)	20	23	26	28	30	31	33	34	35
90% (10826)	17	18	19	19	20	20	20	20	20
100% (12029)	11	11	11	10	10	10	10	9	9
110% (13232)	7	6	6	6	5	5	4	4	4

APPENDICE IX - [PROJET] RESUME DE L'ETAT DU STOCK DE LA RESSOURCE DE MARLIN RAYE

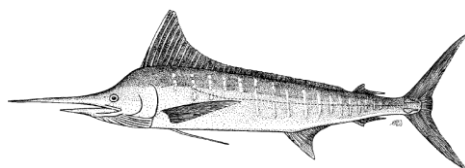


Tableau 1. État du stock de marlin rayé (*Tetrapturus audax*) dans l'océan Indien.

Zone ¹	Indicateurs		Détermination de l'état du stock 2021
Océan Indien	Captures 2019 ² (t)	3 001	100%*
	Captures moyennes 2015-2019 (t)	3 477	
	PME (1 000 t) (JABBA)	4,60 (4,12 - 5,08) ³	
	PME (1 000 t) (SS3)	4,82 (4,48 - 5,16)	
	F _{PME} (JABBA)	0,26 (0,20-0,33)	
	F _{PME} (SS3)	0,23 (0,23 - 0,23)	
	F _{actuelle} /F _{PME} (JABBA)	2,04 (1,35 - 2,93)	
	F _{actuelle} /F _{PME} (SS3)	3,93 (2,30 - 5,31)	
	B _{actuelle} /B _{PME} (JABBA)	0,32 (0,22 - 0,51)	
	S _{Bactuelle} /S _{B_{PME}} (SS3) ⁴	0,47 (0,35 - 0,63)	
B _{actuelle} /B ₀ (JABBA)	0,12 (0,10 - 0,19)		
S _{Bactuelle} /S _{B0} (SS3)	0,06 (0,05 - 0,08)		

¹ Les limites de l'océan Indien sont définies par la zone de compétence de la CTOI.

² Proportion des prises estimées ou partiellement estimées de 2019 par le Secrétariat de la CTOI : 19%

³ Les estimations JABBA correspondent à la plage de valeurs centrales illustrée dans la Figure 2.

⁴ SS3 est le seul modèle qui utilise SB/SB_{PME}, tous les autres utilisent B/B_{PME}.

*Probabilité estimée que le stock se trouve dans le quadrant correspondant du graphe de Kobe (plus bas), dérivée des intervalles de confiance associés à l'état actuel du stock.

Code couleur	Stock surexploité (B _{année} /B _{PME} < 1)	Stock non surexploité (B _{année} /B _{PME} ≥ 1)
Stock faisant l'objet de surpêche (F _{année} /F _{PME} > 1)	100%	0,0%
Stock ne faisant pas l'objet de surpêche (F _{année} /F _{PME} ≤ 1)	0,0%	0,0%
Pas évalué/Incertain		

Les pourcentages sont calculés en tant que proportion des dernières valeurs du modèle s'inscrivant dans chaque quadrant, en tenant compte des pondérations du modèle.

STOCK DE L'OCEAN INDIEN – AVIS DE GESTION

État du stock. En 2021, une évaluation du stock a été réalisée avec deux modèles différents : JABBA, un modèle bayésien de production état-espace (agrégé par âge) et SS3, un modèle intégré (structuré par âge). Ces deux modèles coïncidaient généralement en ce qui concerne l'état du stock et confirmaient les résultats des évaluations de 2012, 2013, 2015, 2017 et 2018, indiquant que le stock fait l'objet de surpêche ($F > F_{PME}$) et est surexploité, la biomasse se situant au-dessous du niveau qui produirait la PME ($B < B_{PME}$) pendant plus d'une décennie. Au vu du poids des preuves disponibles en 2021, l'état du stock de marlin rayé est considéré comme étant **surexploité** et **faisant l'objet de surpêche** (Tableau A1; Fig. 1).

Perspectives. Les estimations de la biomasse du stock de marlin rayé de l'océan Indien se situent probablement en-deçà de B_{PME} depuis la fin des années 90, le stock fait l'objet d'un fort épuisement ($B/B_0 = 0,12$; modèle JABBA). Les perspectives sont pessimistes et une nette réduction de la mortalité par pêche est requise pour garantir des

probabilités raisonnables de rétablissement du stock dans un proche avenir (**Tableau 2**). Il est à noter que les estimations ponctuelles de SS3 indiquent que $F_{\text{actuelle}}/F_{\text{PME}}$ sont supérieures à celles estimées par JABBA.

Avis de gestion. Les prises actuelles ou des prises supérieures risquent fortement d’entraîner un déclin encore plus marqué de l’état du stock. Les prises actuelles de 2019 (3 001 t; **Fig. 1**) sont inférieures à la PME (4 601 t) mais le stock est surexploité depuis plus d’une décennie et est désormais dans un état de très fort épuisement. Si la Commission souhaite ramener le stock dans le quadrant vert du graphe de Kobe avec une probabilité allant de 60% à 90% d’ici 2026 en vertu de la Rés. 18/05, elle doit établir des mécanismes pour s’assurer que les captures annuelles maximales restent entre 900 et 1 500 t (**Tableau 3**).

Les points clés suivants devraient également être notés :

- **Production maximale équilibrée** : les estimations pour le stock de l’océan Indien sont très incertaines et vont de 4 270 t à 5 180 t. Néanmoins, la biomasse actuelle se situe bien au-dessous du point de référence de B_{PME} et la mortalité par pêche se situe au-dessus de F_{PME} aux niveaux de captures récents.
- **Points de référence provisoires**: Bien que la Commission ait adopté des points de référence pour l’espadon dans la [Résolution 15/10](#) *Sur des niveaux de référence-cibles et -limites et sur un cadre de décision*, de tels points de référence provisoires n’ont pas été définis pour le marlin rayé.
- **Principaux engins de pêche (captures moyennes 2015-19)**: Le marlin rayé est généralement considéré comme une espèce non-ciblée des pêcheries industrielles. Les prises au filet maillant représentent ~47% des captures totales dans l’océan Indien, suivies par la palangre (~43%). Le reste des captures est essentiellement réalisé à la palangre côtière (**Fig. 1**).
- **Principales flottilles (captures moyennes 2015-19)** : Environ 75% des prises totales de marlin rayé sont le fait de quatre flottilles : R.I. d’Iran (filet maillant): 26%; Pakistan (filets maillants): 18% ; Taïwan, Chine (palangre): 17% et Indonésie (palangre côtière et hauturière): 16%.

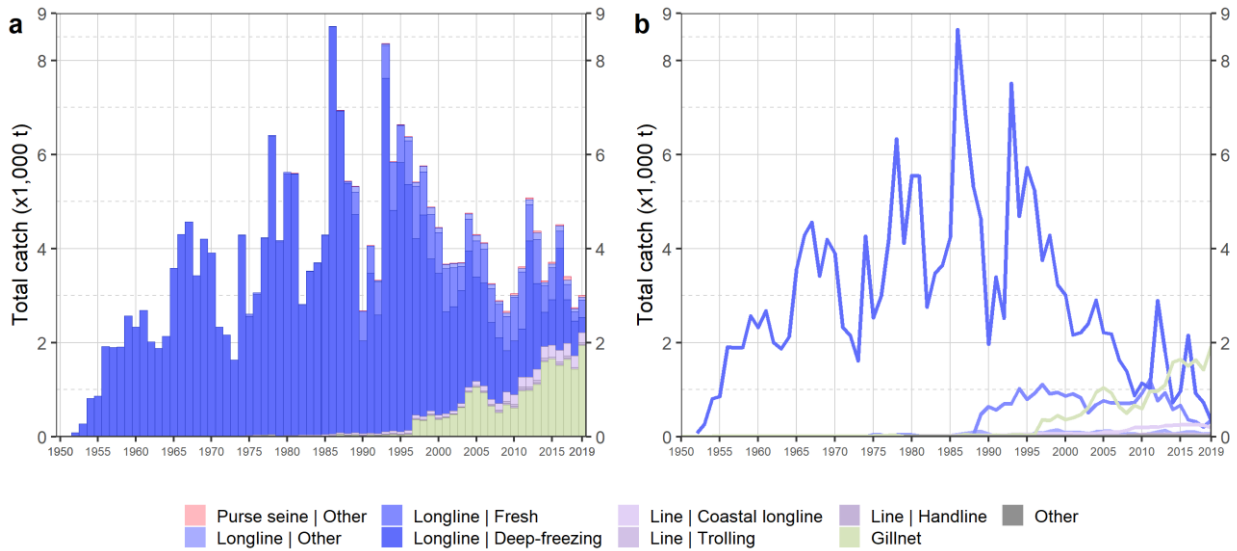
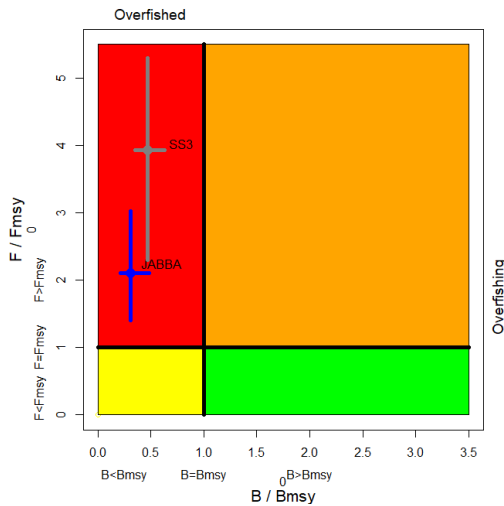


Fig. 1. Séries temporelles annuelles des captures nominales (a) cumulées et (b) individuelles, par pêcherie, pour le marlin rayé au cours de la période 1950–2019. Palangre: palangriers-surgélateurs et palangres de thon frais, palangres ciblant l’espadon et les requins ; Ligne: ligne côtière, ligne à main, ligne de traîne ; Filet maillant: filets maillants côtiers et hauturiers, filet maillant dérivant ; Autres: tous les autres engins.

(a) État du stock (modèles JABBA et SS3)



(b) trajectoires de B/B_{PME} et de F/F_{PME} de JABBA

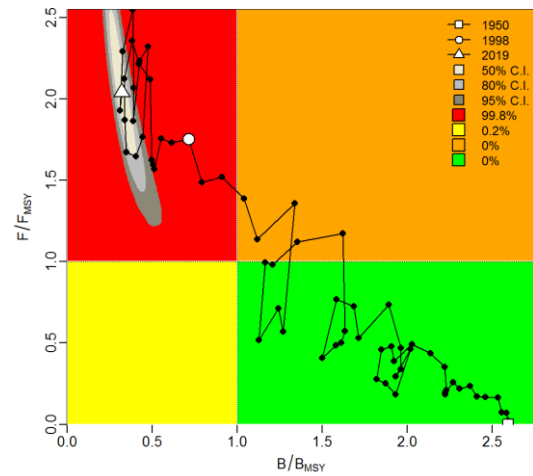


Fig. 2. (a) Marlin rayé: État du stock de l’océan Indien issu des modèles d’évaluation JABBA (modèle bayésien de production excédentaire état-espace) et SS3 avec les intervalles de confiance (gauche) ; (b): Trajectoires (1950-2019) de B/B_{PME} et F/F_{PME} d’après le modèle JABBA. NB: SS3 utilise SB/SB_{PME} tandis que JABBA utilise B/B_{PME} .

Tableau 2. Marlin rayé: Matrice de stratégie de Kobe II de l'évaluation JABBA pour l'océan Indien. Probabilité (pourcentage) d'enfreindre les points de référence cibles basés sur la PME pour neuf projections de captures constantes par rapport au niveau de captures de 2019 (3 001 t*), 10%, ± 20%, ± 30%, ± 40%, projetée sur 3 et 10 ans.

Point de référence et calendrier des projections	Projections de captures alternatives (par rapport à la capture de 2019 de 3 001 t) et probabilité (%) d'enfreindre les points de référence cibles basés sur la PME ($B_{\text{cible}} = B_{\text{PME}}$; $F_{\text{cible}} = F_{\text{PME}}$)								
	60% (1.801 t)	70% (2.101 t)	80% (2.401 t)	90% (2.701 t)	100% (3.001 t)	110% (3.301 t)	120% (3.602 t)	130% (3.902 t)	140% (4.202 t)
$B_{2022} < B_{\text{PME}}$	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$F_{2022} > F_{\text{PME}}$	21	49	75	90	97	99	100	100	100
$B_{2029} < B_{\text{PME}}$	6	18	39	62	82	93	98	100	100
$F_{2029} > F_{\text{PME}}$	0	2	9	29	57	81	94	99	100

Tableau 3. Marlin rayé: Probabilité (pourcentage) d'atteindre le quadrant vert de Kobe entre 2022 et 2029 pour une plage de projections de captures constantes (JABBA).

TAC Year	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
300	4	31	75	95	99	100	100	100
600	2	22	62	89	98	100	100	100
900	1	15	48	79	94	98	100	100
1201	1	9	33	65	87	96	99	100
1501	1	6	22	49	73	89	96	98
1801	0	3	13	32	55	75	87	94
2101	0	2	7	19	37	55	71	82
2401	0	1	3	10	21	35	49	61
2701	0	0	2	5	10	18	28	38
3001	0	0	1	2	4	8	13	18

APPENDICE X - [PROJET] RESUME DE L'ETAT DU STOCK DE LA RESSOURCE DE VOILIER INDOPACIFIQUE

Tableau 1. État du stock de voilier indopacifique (*Istiophorus platypterus*) dans l'océan Indien.

Zone ¹	Indicateurs		Détermination de l'état du stock 2021
Océan Indien	Captures 2019 ² (t)	29 635	
	Captures moyennes 2015-2019 (t)	30 263	
	PME (1 000 t) (IC 80%)	23,9 (16,1 - 35,4)	
	F _{PME} (IC 80%)	0,19 (0,14 - 0,24)	
	B _{PME} (1 000 t) (IC 80%)	129 (81-206)	
	F ₂₀₁₇ /F _{PME} (IC 80%)	1,22 (1 - 2,22)	
B ₂₀₁₇ /B _{PME} (IC 80%)	1,14 (0,63 - 1,39)		
	B ₂₀₁₇ /B ₀ (IC 80%)	0,57 (0,31 - 0,70)	

¹ Les limites de l'évaluation de stock de l'océan Indien sont définies par la zone de compétence de la CTOI.

² Proportion des prises estimées ou partiellement estimées de 2019 par le Secrétariat de la CTOI : 42,4%

Code couleur	Stock surexploité (B _{année} /B _{PME} < 1)	Stock non surexploité (B _{année} /B _{PME} ≥ 1)
Stock faisant l'objet de surpêche (F _{année} /F _{PME} > 1)	17%	60%
Stock ne faisant pas l'objet de surpêche (F _{année} /F _{PME} ≤ 1)	5%	16%
Pas évalué/Incertain		

Les pourcentages sont calculés en tant que proportion des dernières valeurs du modèle s'inscrivant dans chaque quadrant, en tenant compte des pondérations du modèle.

STOCK DE L'OCEAN INDIEN – AVIS DE GESTION

État du stock. Aucune nouvelle évaluation du stock n'a été réalisée pour le voilier indopacifique en 2021. Par conséquent, l'état du stock est déterminé d'après l'évaluation de 2019, à l'aide du modèle C-MSY. Les techniques d'évaluation des stocks limitées en données indiquaient que F se situait au-delà de F_{PME} (F/F_{PME}=1,22) et B au-dessus de B_{PME} (B/B_{PME}=1,14). Un autre modèle alternatif utilisant les techniques d'analyse de la réduction des stocks (SRA) produisait des résultats similaires. Le stock semble montrer des prises ascendantes constantes, ce qui suscite des préoccupations (**Fig. 1**), indiquant que les niveaux de mortalité par pêche pourraient devenir trop élevés (**Fig. 2**). Les deux modèles d'évaluation reposent toutefois uniquement sur les données de capture et la série de captures est très incertaine. En outre, certains aspects de la biologie, de la productivité et des pêches de cette espèce, combinés aux données limitées sur lesquelles baser une évaluation plus officielle, constituent également une source d'inquiétude. Au vu du poids des preuves disponibles en 2019, l'état du stock ne peut pas être évalué et est considéré comme incertain.

Perspectives. En 2010 et depuis 2013, les captures ont dépassé la PME estimée et ont également augmenté de 62% entre 2007 et 2019. Cette augmentation des prises et de l'effort de pêche des filets maillants côtiers au cours des dernières années est une source de préoccupation importante pour le stock de l'océan Indien, mais on ne dispose pas d'informations suffisantes pour évaluer l'effet que cela aura sur cette ressource. Il est également noté que les prises de 2019 (29 635 t) dépassent la limite de capture prescrite dans la [Résolution 18/05](#) (25 000 t).

Avis de gestion. Les limites de captures fixées dans la [Résolution 18/05](#) ont été dépassées. La Commission devrait prévoir des mécanismes garantissant que les limites de captures ne sont pas dépassées par toutes les pêcheries

concernées. Il est justifié de mettre l'accent sur la recherche visant à élaborer de potentiels indicateurs de PUE pour les pêcheries de filet maillant et d'étudier plus avant les approches d'évaluation des stocks pour les pêcheries limitées en données. Compte tenu du peu de données déclarées pour la pêche côtière de filet maillant et de l'importance de la pêche sportive pour cette espèce, des efforts doivent être faits pour combler ces lacunes. L'absence de registres de captures dans le Golfe Persique devrait également être examinée afin d'évaluer le degré d'épuisement localisé dans les zones côtières de l'océan Indien.

Les points clés suivants devraient également être notés :

- **Production maximale équilibrée (PME):** L'estimation pour le stock de l'océan Indien est de 23 900 t.
- **Points de référence provisoires :** Bien que la Commission ait adopté des points de référence pour l'espadon dans la [Résolution 15/10](#) *Sur des niveaux de référence-cibles et -limites et sur un cadre de décision*, de tels points de référence provisoires n'ont pas été définis pour le voilier indopacifique.
- **Principaux engins de pêche (captures moyennes 2015-19):** Les prises au filet maillant représentent environ 70% des captures totales dans l'océan Indien, suivies par la ligne (palangre côtière, ligne de traîne et la ligne à main) (24%), le reste des captures étant réalisé à la palangre et autres engins (**Fig. 1**).
- **Principales flottilles (captures moyennes 2015-19) :** En excluant la République de Tanzanie (dont les données de capture ont été répétées ces dernières années par le Secrétariat en raison du manque de déclaration explicite de ce pays), les trois quarts des captures totales de voilier indopacifique sont réalisés par quatre pays situés dans la Mer d'Arabie: R.I. d'Iran (filets maillants): 34%; Inde (filet maillant et palangre côtière): 26%; Pakistan (filets maillants): 8% et Sri Lanka (filets maillants et palangre) : 8%.

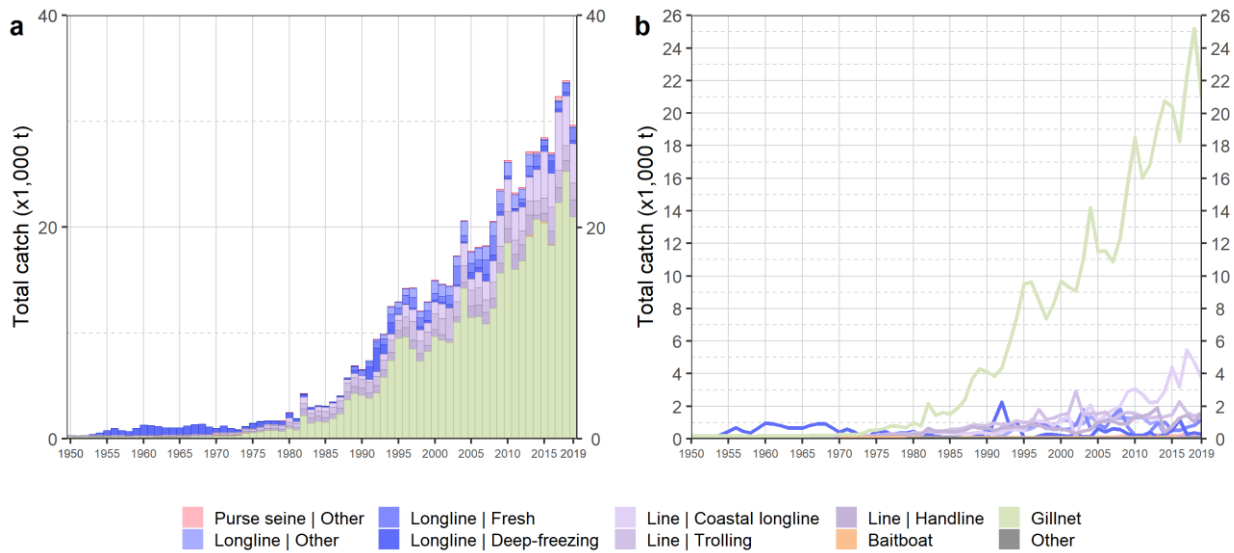


Fig. 1. Séries temporelles annuelles des captures nominales (a) cumulées et (b) individuelles; par pêcheurie; pour le voilier indopacifique au cours de la période 1950–2019. Palangre: palangriers-surgélateurs et palangres de thon frais, palangres ciblant l’espardon et les requins ; Ligne: ligne côtière, ligne à main, ligne de traîne ; Filet maillant: filets maillants côtiers et hauturiers, filet maillant dérivant ; Autres : tous les autres engins.

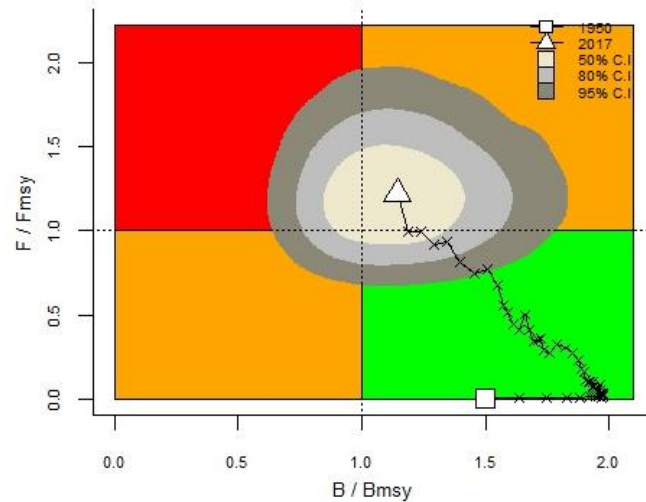


Fig. 2. Voilier indopacifique: Graphe de Kobe issu de l’analyse de la réduction de stock (méthode C-MSY) (les contours sont les 50e, 65e et 90e percentiles de l’estimation de 2017). Les lignes noires indiquent la trajectoire des estimations ponctuelles (croix noires) pour le ratio de biomasse (B/B_{PME}) et le ratio de mortalité par pêche (F/F_{PME}) pour chaque année entre 1950 et 2017.

**APPENDICE XI -
PROGRAMME DE TRAVAIL DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES POISSONS PORTE-EPEE (2022-2026)**

Le Programme de travail se compose des éléments suivants, notant qu'un délai de mise en œuvre serait développé par le CS dès qu'il aura convenu des projets prioritaires parmi tous ses Groupes de Travail.

- **Tableau 1** : Thèmes hautement prioritaires pour obtenir les informations nécessaires à l'élaboration d'indicateurs d'état des stocks pour les poissons porte-épée dans l'océan Indien ; et
- **Tableau 2** : Calendrier des évaluations des stocks

Tableau 1. Thèmes prioritaires pour obtenir les informations nécessaires à l'élaboration d'indicateurs d'état des stocks pour les poissons porte-épée dans l'océan Indien

Thèmes par ordre de priorité	Sous-thème et projet	Calendrier				
		2022	2023	2024	2025	2026
1. Exploration et traitement des données – (développement d'indices de PUE consécutifs)	Des données sur les pêcheries de filets maillants sont disponibles au Pakistan (et potentiellement d'autres CPC) et la récupération de ces informations et le développement d'indices de PUE pour le filet maillant améliorerait les évaluations des espèces, notamment pour : <ul style="list-style-type: none"> • le marlin noir • le voilier 					
2. Informations biologiques et écologiques (y compris paramètres pour l'évaluation des stocks et apporter des réponses à la Commission)	Étude sur la biologie de la reproduction Les CPC conduiront des études sur la biologie de la reproduction qui sont nécessaires pour les poissons porte-épée dans toute leur aire de répartition en vue de déterminer des paramètres biologiques clés y compris la taille à la maturité, l'âge à la maturité et la fécondité à l'âge, qui seront intégrées aux futures évaluations des stocks, et de soumettre un avis à la Commission sur les tailles de rétention minimales établies (Rés 18-05, paragraphes 5 et 14c). (Priorité: marlins et voilier). Proposer de tenir un atelier sur deux jours pour discuter de l'identification des stades de maturité standards des poissons porte-épée pendant la période intersessions avant le prochain GTPP. Des fonds sont nécessaires pour soutenir la participation à l'atelier des CPC et d'un/des expert(s) en reproduction des poissons porte-épée (dans l'attente de recevoir la confirmation de l'organisation hôte).					

3. Structure du stock (connectivité et diversité)	Poursuivre les travaux pour déterminer la structure du stock d'espadon à l'aide de sources de données complémentaires, y compris des données génétiques et de micro-chimie ainsi que d'autres sources/études pertinentes.					
Autres besoins de recherche futurs (pas classés par ordre de priorité)						
1. Informations biologiques et écologiques (y compris paramètres pour l'évaluation des stocks et apporter des réponses à la Commission)	1.1 Recherche sur l'âge et la croissance					
	1.1.1 Les CPC mèneront des recherches supplémentaires sur la biologie des poissons porte-épées, à savoir des études sur l'âge et la croissance, y compris par l'utilisation des otolithes des poissons ou d'autres pièces dures, soit à partir des données collectées par les programmes d'observateurs, soit par l'échantillonnage au port ou d'autres programmes de recherche. (Priorité: tous les poissons porte-épée : espadon, marlins et voilier)					
	1.2 Période et sites de reproduction					
	1.2.1 Collecter des échantillons de gonades des poissons porte-épée afin de confirmer les périodes de reproduction et l'emplacement de la zone de reproduction qui font actuellement l'objet d'hypothèses pour chaque espèce de poissons porte-épée. Cela permettra aussi de soumettre un avis à la Commission sur sa demande visant à des mesures de gestion alternatives (Rés. 18-05, paragraphe 6). Soutenu partiellement par l'UE, un soutien et collaboration des CPC sont nécessaires					
2. Examen des données historiques	2.1 Changements de la dynamique des flottilles					
	2.1.1 Poursuivre les travaux avec les pays côtiers pour traiter des changements et/ou augmentations récents des captures de marlins, notamment par certaines flottilles côtières. L'examen historique doit inclure le plus d'informations explicatives possibles sur les changements de zones de pêche, de ciblage d'espèce, d'engins et d'autres caractéristiques des flottilles pour permettre au GTPP de comprendre les fluctuations actuelles observées dans les données et la très forte augmentation de certaines espèces (par ex., marlin noir en raison essentiellement de très fortes captures déclarées par l'Inde ces dernières années). Il convient d'étudier aussi la possibilité de produire des historiques de capture alternatifs. Pays prioritaires: Inde, Pakistan, R.I d'Iran, Indonésie.					

	<p>2.2 Identification des espèces</p> <p>2.2.1 La qualité des données disponibles au Secrétariat de la CTOI sur les marlins (par espèce) risque d'être compromise par une mauvaise identification des espèces. Les CPC doivent donc réviser leurs données historiques afin d'identifier, de déclarer et de corriger (dans la mesure du possible) les éventuels problèmes d'identification qui nuisent à l'analyse de l'état des stocks. Envisager l'application de technologie d'ADN-codes-barres pour l'identification des espèces de poissons porte-épée.</p> <p>2.3 Récupération des données de marquage d'autres sources (par ex. Billfish foundation) pour compléter les informations de la base de données de marquage de la CTOI.</p>				
<p>3. Formation des observateurs pour améliorer la collecte des données pour les espèces de poissons porte-épée (et autres)</p>	<p>3.1 Formation des observateurs en ce qui concerne l'identification des espèces de poissons porte-épée, diverses mesures de longueur et l'échantillonnage biologique (gonades, épines et otolithes).</p>				
<p>4. Standardisation de la PUE</p>	<p>4.1 Développer et/ou réviser des séries de PUE standardisées pour chaque espèce de poissons porte-épée et les principales pêcheries/flottes dans l'océan Indien</p> <p>4.1.1 Espadon : Flottes LL prioritaires : Taïwan, Chine, UE (Espagne, Portugal, France), Japon, Indonésie, Afrique du sud</p> <p>4.1.2 Marlin rayé: Flottes prioritaires : Japon, Taïwan, Chine</p> <p>4.1.3 Marlin noir: Flottes prioritaires : Palangre : Taïwan, Chine ; Filet maillant : R.I. Iran, Sri Lanka, Indonésie</p> <p>4.1.4 Marlin bleu: Flottes prioritaires : Japon, Taïwan, Chine, Indonésie</p> <p>4.1.5 I.P. Voilier indopacifique: Flottes prioritaires : Flottes de filet maillant prioritaires : R.I. Iran et Sri Lanka; Flottes palangrières prioritaires: UE (Espagne, Portugal, France), Japon, Indonésie</p> <p>4.1.6 Analyse conjointe des données opérationnelles de prise-et-effort des flottes palangrières de l'océan Indien, tel que recommandé par le GTM</p>				

5. Évaluation des stocks/ indicateurs des stocks	5.1 Ateliers sur les techniques d'évaluation incluant les estimations des PUE pour les espèces de poissons porte-épée en 2021 et 2022. Flottes prioritaires : Pêcheries de filet maillant					
6. Points de référence cibles et limites	6.1. Évaluation des points de référence provisoires et alternatifs: Utilisés lors de l'évaluation de l'état du stock d'espadon et pour l'élaboration des graphes et matrices de Kobe ;					
7. Options de mesures de gestion	7.1 Donner un avis à la Commission sur les mesures de gestion potentielles qui ont été examinées par le biais du processus d'Évaluation de la Stratégie de Gestion (ESG).					
	7.1.1 Ces mesures de gestion devront donc garantir la conservation et l'utilisation optimale des stocks, comme prévu par l'Article V de l'Accord portant création de la CTOI et, plus particulièrement, devront garantir, dès que possible et au plus tard en 2020, que i) le taux de mortalité par pêche ne dépasse pas le taux de mortalité par pêche permettant au stock de produire la PME et ii) la biomasse du stock reproducteur soit maintenue au niveau de la PME ou au-delà.					
8. Études de marquage et de récupération de spécimens étroitement apparentés (CKMR)	Examen de l'applicabilité de CKMR aux espèces de porte-épée et étude de faisabilité potentielle					
9. Structure du stock (connectivité et diversité)	Recherche portant sur le marquage (marques PSAT) pour déterminer la connectivité, les taux de déplacement et les estimations de la mortalité des poissons porte-épées (espèce prioritaire : espadon). Des projets similaires ont été financés en partie par l'UE en mettant l'accent sur les espèces épipelagiques. Un plus grand nombre de marques est nécessaire pour l'espadon.					

Tableau 2. Calendrier d'évaluation pour le Groupe de travail sur les Poissons Porte-épée de la CTOI (GTPP)

Espèce	2022	2023	2024	2025	2026
Marlin noir			Évaluation complète		
Marlin bleu	Évaluation complète			Évaluation complète	
Marlin rayé			Évaluation complète		
Espadon	Indicateurs**	Évaluation complète		Indicateurs**	Évaluation complète
Voilier indopacifique	Évaluation complète*			Évaluation complète*	

*Y compris méthodes d'évaluation de stock limités en données ; Note: le calendrier des évaluations pourrait être modifié en fonction de la révision annuelle des indicateurs des pêcheries, ou des requêtes du CS et de la Commission.

** Y compris paramètres biologiques, PUE standardisée et autres tendances des pêcheries

APPENDICE XII -

RECOMMANDATIONS CONSOLIDÉES DE LA 19^{ÈME} SESSION DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES POISSONS PORTE-ÉPÉE

Remarque : Les références de cet appendice se rapportent au Rapport de la 19^{ÈME} Session du Groupe de travail sur les Poissons Porte-épée (IOTC–2021–WPB19–R)

Ce qui suit sont les recommandations du GTPP19 au Comité Scientifique :

WPB19.01 (para 4): **RAPPELANT** que l'une des espèces de poissons porte-épée de l'océan Indien (makaïra à rostre court, *Tetrapturus angustirostris*) ne figure actuellement pas dans la liste des espèces gérées par la CTOI, et compte tenu de la répartition de cette espèce dans tout l'océan, de sa nature de grand migrateur et du fait qu'il s'agit d'une espèce de prise accessoire fréquente dans les pêcheries gérées par la CTOI, le GTPP a réitéré sa **RECOMMANDATION** antérieure que le Comité Scientifique envisage de demander à la Commission de l'inclure dans la liste des espèces devant être gérées par la CTOI. Le GTPP **A** également **NOTÉ** qu'étant donné qu'aucune mesure de gestion n'est mise en place pour cette espèce, toute flottille capturant cette espèce en tant que prise accessoire pourrait être considérée comme se livrant à la pêche INN. Par conséquent, le GTPP **PRIE INSTAMMENT** le CS d'approuver cette recommandation et encourage les CPC à traiter cette question à la prochaine réunion de la Commission.

Révision du programme de travail du GTPP (2022-2026)

WPB19.02 (para 118) : Le GTPP **A RECOMMANDÉ** que le CS examine et approuve le Programme de travail du GTPP (2022-2026), tel que présenté à l'[Appendice XI](#).

Date et lieu des 20^{ÈME} et 21^{ÈME} Sessions du Groupe de Travail sur les Poissons Porte-épée

WPB19.03 (para 125) : Le GTPP **A NOTÉ** que les déplacements internationaux sont devenus pratiquement impossibles en raison de la pandémie mondiale de Covid-19 et qu'il est impossible de finaliser les dispositions pour la réunion de 2022 sans savoir exactement quand s'achèvera cette pandémie. Le Secrétariat continuera à contacter les CPC pour déterminer si elles sont intéressées par l'organisation de ces réunions à l'avenir dès que cela sera de nouveau possible. LE GTPP **A RECOMMANDÉ** au CS d'envisager de tenir, de préférence, le GTPP20 au début du mois de septembre 2022. Comme d'habitude il **A** également été **CONVENU** que cette réunion devrait continuer à se tenir simultanément avec le GTEPA, ce dernier se déroulant après le GTPP en 2022.

Examen du projet et adoption du Rapport de la 19^{ÈME} Session du Groupe de travail sur les Poissons Porte-épée

WPB19.04 (para. 126) : Le GTPP **A RECOMMANDÉ** que le Comité Scientifique examine l'ensemble consolidé des recommandations découlant du GTPP19, fournies à l'[Appendice XII](#), ainsi que les avis de gestion fournis dans le projet de résumé de l'état des ressources pour chacune des cinq espèces de poissons porte-épée relevant du mandat de la CTOI et la représentation combinée de Kobe de cinq espèces ayant un état des stocks en 2021 ([Fig. 4](#)):

- Espadon (*Xiphias gladius*) – [Appendice VI](#)
- Marlin noir (*Makaira indica*) – [Appendice VII](#)
- Marlin bleu (*Makaira nigricans*) – [Appendice VIII](#)
- Marlin rayé (*Tetrapturus audax*) – [Appendice IX](#)
- Voilier indopacifique (*Istiophorus platypterus*) – [Appendice X](#)

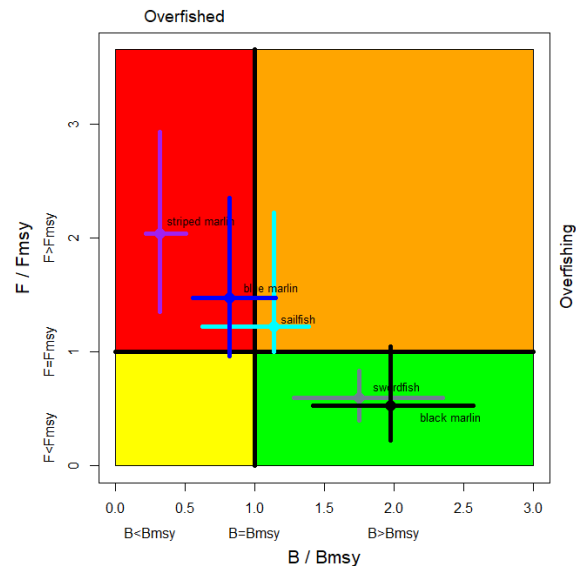


Fig. 4. Graphe de Kobe combinant l'espadon (gris), le voilier indopacifique (cyan), le marlin noir (noir), le marlin bleu (bleu) et le marlin rayé (violet) présentant les estimations de la taille du stock de 2017, 2018, 2019, 2020 et 2021 (SB ou B, selon l'évaluation des espèces) et la mortalité par pêche actuelle (F) par rapport à la taille optimale du stock reproducteur et à la mortalité par pêche optimale. Les croix illustrent la fourchette d'incertitude des scénarios du modèle.