

## PROPOSITION DE RESUME EXECUTIF : MARLIN NOIR



Indian Ocean Tuna Commission  
Commission des Thons de l'Océan Indien

État de la ressource de marlin noir (BLM : *Makaira Indica*) de l'océan IndienTableau 1. Marlin noir : état du marlin noir (*Makaira indicans*) dans l'océan Indien.

Zone <sup>1</sup>	Indicateurs		Détermination de l'état du stock 2013
océan Indien	Captures 2012 :	8 315 t	Incertain
	Captures moyennes 2008-2012 :	9 417 t	
PME (fourchette) :	8 605 (6 278–11 793)		
$F_{2011}/F_{PME}$ (fourchette) :	1,03 (0,15–2,19)		
$B_{2011}/B_{PME}$ (fourchette) :	1,17 (0,75–1,55)		
$B_{2011}/B_0$ (fourchette) :	0,58 (0,38–0,78)		

<sup>1</sup>Limites pour l'océan Indien = zone de compétence de la CTOI

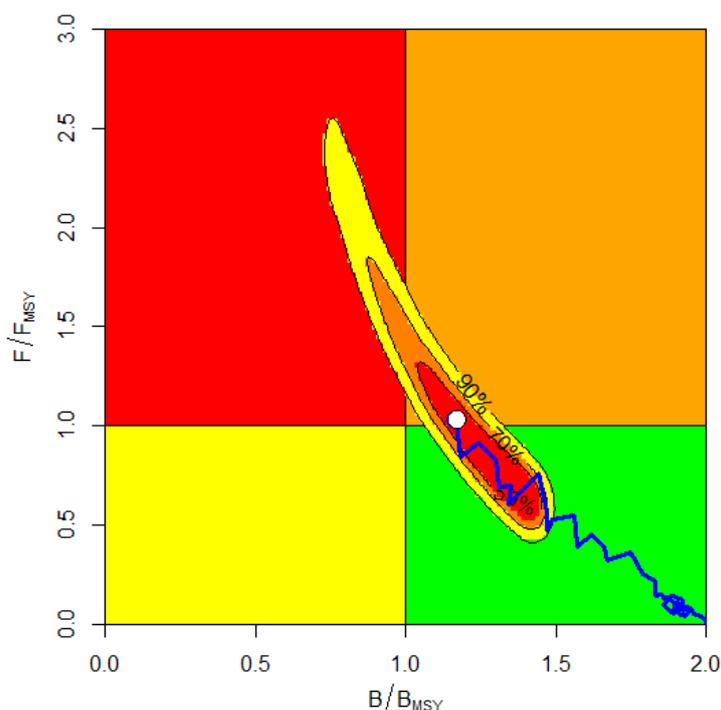
Légende du code couleur	Stock surexploité ( $B_{année}/B_{PME} < 1$ )	Stock non surexploité ( $B_{année}/B_{PME} \geq 1$ )
Stock sujet à la surpêche ( $F_{année}/F_{PME} > 1$ )		
Stock non sujet à la surpêche ( $F_{année}/F_{PME} \leq 1$ )		

## STOCK DE L'OCEAN INDIEN – AVIS DE GESTION

**État du stock.** Des méthodes d'évaluation des stocks en situation de manque de données utilisant des techniques d'analyse de réduction du stock (SRA) indiquent que le stock n'est pas surpêché et est proche des niveaux de pêche optimaux (Tableau 1). Cependant, comme c'est la première fois que le GTPP utilise de telles méthodes sur les espèces de marlin, il faudra réaliser des tests pour déterminer la sensibilité de ces techniques aux hypothèses du modèle et aux séries temporelles de captures disponibles, avant que le GTPP ne puisse les utiliser pour déterminer l'état du stock. Ainsi, l'état du stock demeure **incertain**. Néanmoins, en utilisant la méthode SRA dans un but de comparaison avec d'autres stocks, le GTPP considère qu'il devrait être possible d'utiliser les points de référence cibles. Le stock semble montrer une augmentation des taux de captures ce qui est préoccupant et indique que les niveaux de mortalité par pêche pourraient devenir trop élevés (Figure 1). Certains aspects de la biologie, de la productivité et des pêcheries de cette espèce, ainsi que l'état obtenu en utilisant des méthodes en situation de manque de données, sont préoccupants. Il faudrait concentrer les recherches sur l'élaboration d'indicateurs des PUE et explorer plus avant les approches d'évaluation de stock pour les pêcheries pauvres en données. Au vu du manque de données déclarées par les pêcheries côtières de filet maillant et l'importance des pêcheries sportives pour cette espèce, il faudrait s'efforcer de combler ces lacunes d'informations.

**Perspectives.** Les prises et effort des palangriers sur le marlin noir ont continué à augmenter ces dernières années et les prises ont atteint 8 315 t en 2012 (10 421 t en 2011). Les principaux points suivants devraient être notés :

- l'estimation de la production maximale équilibrée pour l'ensemble de l'océan Indien se situe entre 6 278 et 11 793 t ;
- une amélioration de la collecte et de la déclaration des données, en particulier pour les pêcheries côtières de filet maillant et les pêcheries sportives, est nécessaire pour mieux évaluer le stock ;
- il convient de concentrer les efforts de recherche sur l'amélioration des indicateurs et sur une exploration plus poussée d'approches d'évaluation des stocks pour les pêcheries pauvres en données.



**Figure 1.** Marlin noir : graphe de Kobe pour l'analyse de réduction du stock du marlin noir dans l'ensemble de l'océan Indien (surfaces de confiance à 95% représentées autour des estimations 2011). La ligne bleue indique la trajectoire des estimations ponctuelles des ratios de biomasse (B) et de mortalité par pêche (F) pour chaque année entre 1950 et 2011.

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

*(Informations provenant des rapports du Groupe de travail sur les porte-épée et d'autres sources, comme mentionnées)*

### MESURES DE CONSERVATION ET DE GESTION

Le marlin noir (*Makaira indica*) dans l'océan Indien fait l'objet de plusieurs mesures de conservation et de gestion adoptées par la Commission, même si aucune ne lui est spécifique :

- Résolution 13/03 *Concernant l'enregistrement des captures et de l'effort par les navires de pêche dans la zone de compétence de la CTOI*
- Résolution 13/07 *Sur un registre des navires étrangers autorisés pêchant les espèces sous mandat de la CTOI dans la zone de compétence de la CTOI et sur les informations relatives aux accords d'accès*
- Résolution 12/11 *Concernant la mise en place d'une limitation de la capacité de pêche des parties contractantes et parties coopérantes non contractantes*
- Résolution 11/04 *Sur un Programme Régional d'Observateurs*
- Résolution 10/02 *Statistiques exigibles des membres et parties coopérantes non contractantes de la CTOI*
- Résolution 10/08 *Sur un registre des navires en activité pêchant les thons et l'espadon dans la zone de compétence de la CTOI*

### INDICATEURS DES PECHES

#### *Marlin noir : généralités*

Le marlin noir (*Makaira indica*) est un grand prédateur océanique de haut niveau qui se rencontre dans l'océan Indien tropical et subtropical (Figure 2). Le Tableau 2 présente les principaux traits de sa biologie pertinents pour la gestion. Il n'existe que peu d'informations fiables sur les captures de marlin noir et pas du tout sur la structure du stock, la croissance et la mortalité de cette espèce dans l'océan Indien.

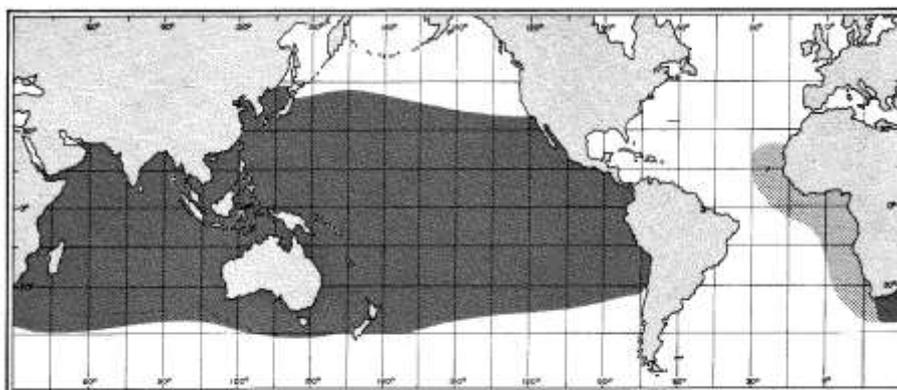


Figure 2. Marlin noir : distribution mondiale du marlin noir (source : Nakamura, 1984).

Tableau 2. Marlin noir : biologie du marlin noir (*Makaira indica*) dans l’océan Indien.

Paramètre	Description
Distribution et structure du stock	On en sait peu sur la biologie du marlin noir dans l’océan Indien. Le marlin noir est un grand prédateur océanique de haut niveau, hautement migrateur, qui se rencontre dans les eaux tropicales et subtropicales des océans Indien et Pacifique. De rares individus ont été signalés dans l’océan Atlantique, mais il n’existe pas d’information indiquant la présence d’un stock reproducteur dans cet océan. Le marlin noir vit dans les eaux de surface océaniques au-dessus de la thermocline et typiquement à proximité de masses de terre, des îles et des récifs coralliens ; cependant, on a observé de rares incursions dans la zone mésopélagique jusqu’à des profondeurs de 800 m. On pense qu’il s’associe avec les bancs de petits thons, qui sont l’une de ses principales sources de nourriture (il se nourrit également d’autres poissons, calmars et autres céphalopodes, et grands crustacés décapodes). Aucune information sur la structure des stocks n’est actuellement disponible pour l’océan Indien ; donc, aux fins de l’évaluation, on a supposé l’existence d’un stock pan-océanique. Des migrations à longue distance, au moins dans l’est de l’océan Indien (deux marlins noirs marqués en Australie ont été capturés au large de l’Inde et du Sri Lanka), soutiennent l’hypothèse d’un stock unique. Les marlins noirs sont connus pour former des agrégations denses près des côtes lors du frai, ce qui rend cette espèce vulnérable à la surexploitation, même par de petites pêcheries artisanales. L’hétérogénéité spatiale des indicateurs de stock des autres espèces d’istiophoridés (tendances des prises par unités d’effort) indique la possibilité d’appauvrissements localisés de la ressource dans l’océan Indien.
Longévité	Aucune donnée disponible pour l’océan Indien. Dans le Pacifique (Australie), 11-12 ans.
Maturité (50%)	Âge : inconnu. Taille : femelles, environ 100 kg ; mâles 50 à 80 kg de poids total.
Saison de reproduction	Aucune zone de reproduction n’a été identifiée dans l’océans Indien. Le point chaud de frai situé au large de l’Australie orientale n’a apparemment aucune relation avec l’océan Indien. Les individus observés en Australie préfèrent se reproduire dans des eaux au-dessus de 26-27°C. Le marlin noir est un reproducteur multiple hautement fécond. Les femelles peuvent produire jusqu’à 40 millions d’œufs.
Longueur et poids	Maximum : dans d’autres océans, peut grandir jusqu’à 460 cm LJFL et peser 800 kg de poids total. Dans l’océan Indien, il atteint au moins 360 cm LJFL. Les jeunes poissons grandissent très vite en longueur puis grossissent plus tard dans leur vie. Dans les eaux de l’est de l’Australie, les marlin noir grandissent de 13 mm de long à 13 jours à 180 cm et environ 30 kg au bout de 13 mois. Dimorphisme sexuel de la taille, des taux de croissance, de la taille et de l’âge à maturité –les femelles atteignent des tailles plus grandes, grandissent plus vite et mûrissent plus tard que les mâles. Dans l’océan Indien, les tailles maximales documentées sont : femelles : 306 cm LJFL, 307 kg de poids total ; mâles : 280 cm LJFL, 147 kg de poids total. La majorité des marlins de plus de 200 kg sont des femelles. Recrutement dans la pêcherie : varie selon la méthode de pêche ; ~60 cm LJFL pour les flottes et méthodes artisanales. La taille moyenne des marlins noirs capturés par les pêcheries palangrières de l’océan Indien est inconnue. Relations tailles-poids pour l’océan Indien : femelles $TW=0,0000010*LJFL^3,7578$ ; mâles $TW=0,00002661*LJFL^3,7578$ ; sexes mélangés : $TW=0,00000096*LJFL^3,35727$ (TW en kg, LJFL en cm). Ces relations ont cependant été obtenues à partir d’échantillons de petite taille (n=75) et doivent donc être utilisées avec prudence.

SOURCES : Nakamura 1985, Cyr et al. 1990, Gunn et al. 2003, Speare 2003; Sun et al. 2007, Froese & Pauly 2009, Romanov & Romanova 2012, Domeier & Speare 2012

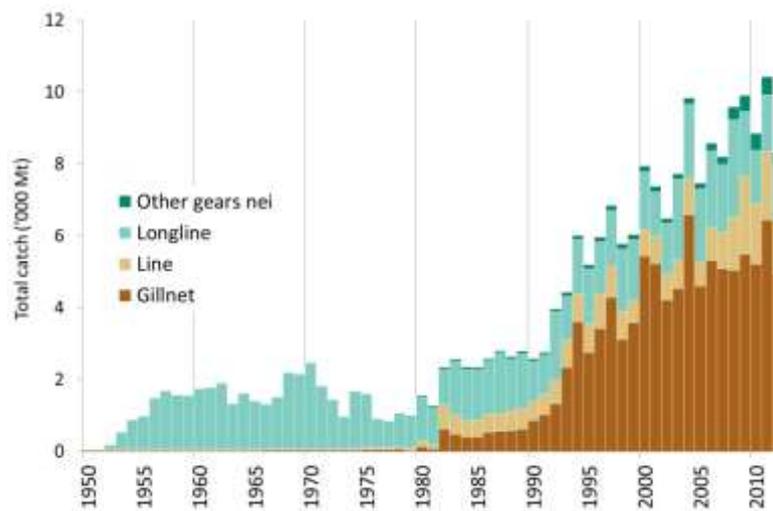
### Marlin noir : évolution des captures

Le marlin noir est principalement capturé à la palangre dérivante (19%) et au filet maillant (59%), les captures restantes étant le fait de la traîne et de la ligne à main (Tableau 3, Figure 3). Le marlin noir n’est en général pas ciblé par les pêcheries industrielles, mais l’est par certaines pêcheries artisanales et par les pêcheries sportives/récréatives. Le marlin noir est également capturé dans les pêcheries de senne, mais ces captures ne sont actuellement pas déclarées.

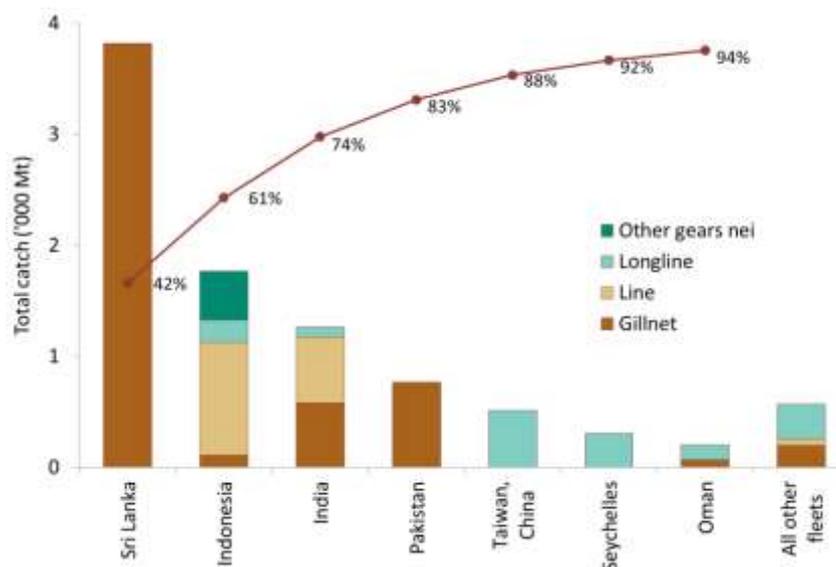
Ces dernières années (2010-2012), les prises des flottilles du Sri Lanka (palangre et filet maillant), d'Indonésie (traîne et ligne à main) et d'Inde (filet maillant et traîne) représentent environ 74% des prises de marlin noir (Figure 4). Les prises de marlin noir ont régulièrement augmenté depuis les années 90, de 2 800 t en 1991 à plus de 10 400 t en 2011. Les captures annuelles sont estimées entre 8 000 et 10 000 t (Tableau 3).

Entre le début des années 1950 et la fin des années 1980, une partie de la flottille japonaise était autorisée à opérer à l'intérieur de la ZEE de l'Australie et avait déclaré des prises très élevées de marlin noir dans cette zone, notamment dans les eaux du nord-ouest de l'Australie. Ces dernières années, les palangriers surgélateurs du Japon et de Taïwan, Chine ont déclaré des prises plus basses de marlin noir, principalement dans les eaux au large de la côte occidentale de l'Inde et, dans une moindre mesure, dans le Canal du Mozambique (Figure 5).

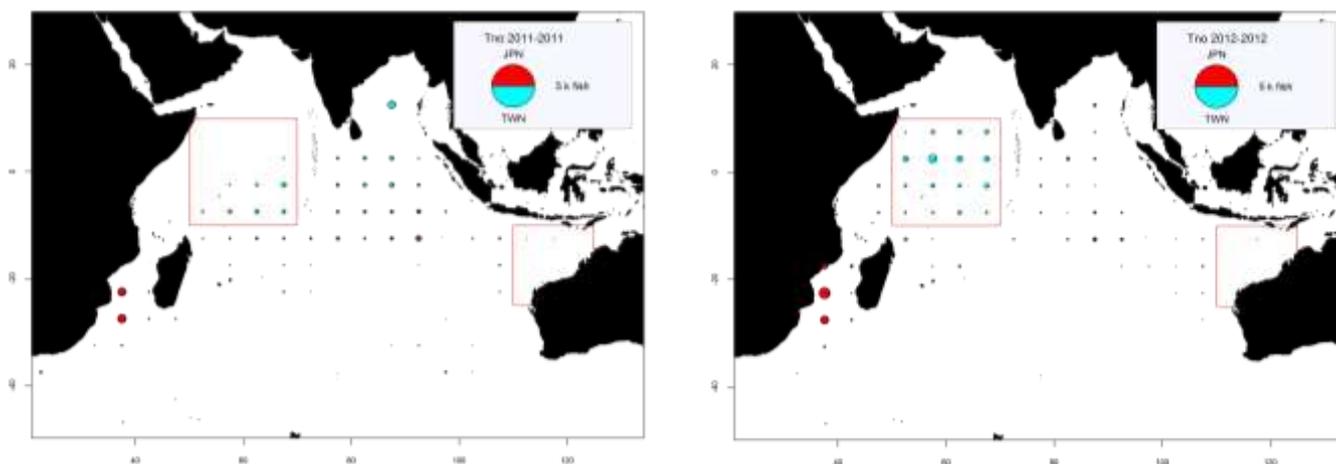
Les prises de marlin noir au Sri Lanka ont régulièrement augmenté depuis le milieu des années 90 suite au développement de la pêche utilisant une combinaison de filet maillant dérivant et de palangre, et sont passées de 1 000 t au début des années 90 à plus de 4 500 t en 2011. Ces dernières années (2009-2011), l'Inde a déclaré des captures de marlin noir plus élevées pour sa pêche, environ 1 000-2 000 t, principalement du fait de l'augmentation des captures aux filets maillants et à la traîne.



**Figure 3.** Marlin noir : prises de marlin noir par engins et par années, disponibles dans la base de données de la CTOI (1950-2012) (Données d'octobre 2013)



**Figure 4.** Marlin noir : captures moyennes dans l'océan Indien entre 2010 et 2012, par pays. Les pays sont classés de gauche à droite par ordre de captures de marlin noir décroissantes. La ligne rouge représente le pourcentage cumulé des captures de marlin noir pour les pays concernés par rapport au total des captures combinées de cette espèce pour tous les pays et toutes les pêcheries. Données d'octobre 2013.



**Figure 5a–b.** Marlin noir : prises spatio-temporelles (en nombre) de marlins noirs déclarées par les pêcheries palangrières japonaises (JPN) et taïwanaises (TWN), pour 2011 et 2012, par flottes. Les lignes rouges matérialisent les limites des concentrations de marlins identifiés par le GTPP.

**TABLEAU 2.** Marlin noir : meilleures estimations scientifiques des captures de marlin noir par types de pêcheries entre 1950 et 2012 (en tonnes). Données d’octobre 2013.

Pêcherie	Par décennie (moyenne)						Par année (dix dernières années)									
	1950s	1960s	1970s	1980s	1990s	2000s	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
LL	846	1 633	1 287	1 370	1 486	846	2 277	2 075	2 057	2 123	1 879	2 704	1 803	1 498	1 598	1 562
GN	26	31	44	438	2 631	26	4 533	6 581	4 601	5 319	5 081	5 041	5 488	5 214	6 436	4 924
HL	24	27	42	446	727	24	775	1 008	652	913	1 018	1 479	2 159	1 669	1 891	1 477
OT	0	0	4	65	112	0	142	170	155	216	218	370	452	472	496	353
<b>Total</b>	<b>896</b>	<b>1 692</b>	<b>1 377</b>	<b>2 319</b>	<b>4 955</b>	<b>896</b>	<b>7 727</b>	<b>9 834</b>	<b>7 465</b>	<b>8 572</b>	<b>8 196</b>	<b>9 594</b>	<b>9 903</b>	<b>8 852</b>	<b>10 421</b>	<b>8 315</b>

Pêcheries : filet maillant (GN), palangre (LL), ligne (HL, y compris ligne à main, traîne, canne et pêche sportive), autres engins (OT).

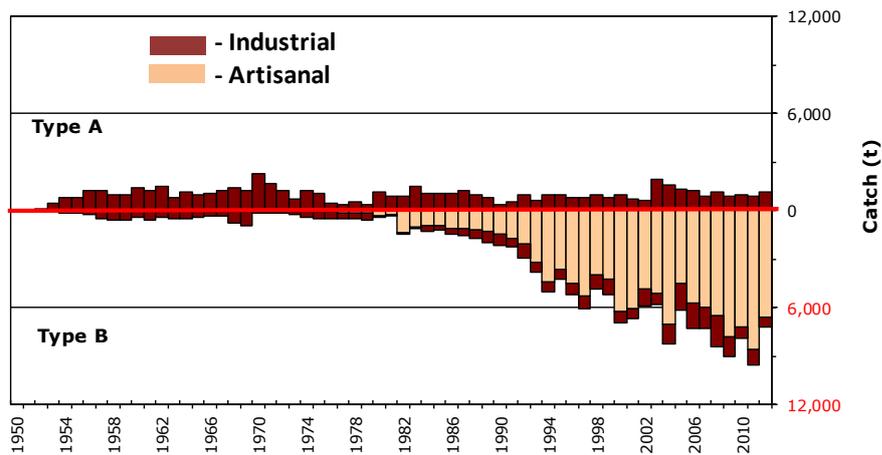
### *Incertitudes dans les prises spatio-temporelles*

Les estimations minimales des captures ont été dérivées à partir de très petites quantités d’informations et sont donc très incertaines. Les difficultés dans l’identification des marlins (par espèces) peuvent aussi contribuer à l’incertitude des informations à la disposition du Secrétariat.

Les captures conservées sont incertaines pour une partie des pêcheries (Figure 6), pour les raisons suivantes :

- les captures sont fréquemment déclarées agrégées pour les trois espèces de marlins ; les captures par espèces sont estimées par le Secrétariat pour certaines flottes artisanales (de filet maillant/palangre du Sri Lanka, pêcheries artisanales d’Inde, Iran et Pakistan) et industrielles (palangriers d’Indonésie et des Philippines) ;
- les captures des palangriers industriels non déclarants (Inde, NCA) et de la pêcherie de filet maillant d’Indonésie sont estimées par le Secrétariat en utilisant des informations alternatives ;
- les captures des pêcheries industrielles pour lesquelles le marlin noir n’est pas une espèce cible sont probablement incomplètes ;
- déclarations de captures contradictoires : les captures à la palangre de la République de Corée sont déclarées comme captures nominales et les déclarations de prises et effort sont contradictoires, présentant des captures plus importantes ; pour cette raison, le Secrétariat a révisé les prises de marlin noir de la République de Corée sur l’ensemble de la série temporelle en utilisant les deux jeux de données ; bien que les nouvelles estimations des captures réalisées par le Secrétariat soient considérées plus précises, les captures de marlin noir restent incertaines pour cette flotte ;
- manque de données de captures pour la plupart des pêcheries sportives ;
- **Les rejets** restent inconnus pour la majorité des flottes industrielles, en particulier les palangriers. Des rejets de marlin noir pourraient également avoir lieu dans la pêcherie de filet maillant iranienne, dans la mesure où cette espèce n’a pas de valeur commerciale dans ce pays.
- **Modifications de la série de captures** : Il y a eu des changements relativement importants des captures de marlin noir depuis la réunion du GTPP en 2012, principalement en raison de la révision des estimations des captures du Sri Lanka. Les prises de marlins (par espèces) du Sri Lanka ont souvent été mal identifiées, ce qui rend les prises des années précédentes hautement incertaines et sujettes à de fortes fluctuations d’une année à l’autre. Les estimations des marlins noirs ont par la suite été révisées par la CTOI de près de 1 000 t à plus de 4 000 t au cours de la dernière décennie, suite aux

contradictions relevées dans les données déclarées, l'essentiel de l'augmentation provenant de la redistribution de prises précédemment déclarées comme du marlin bleu.

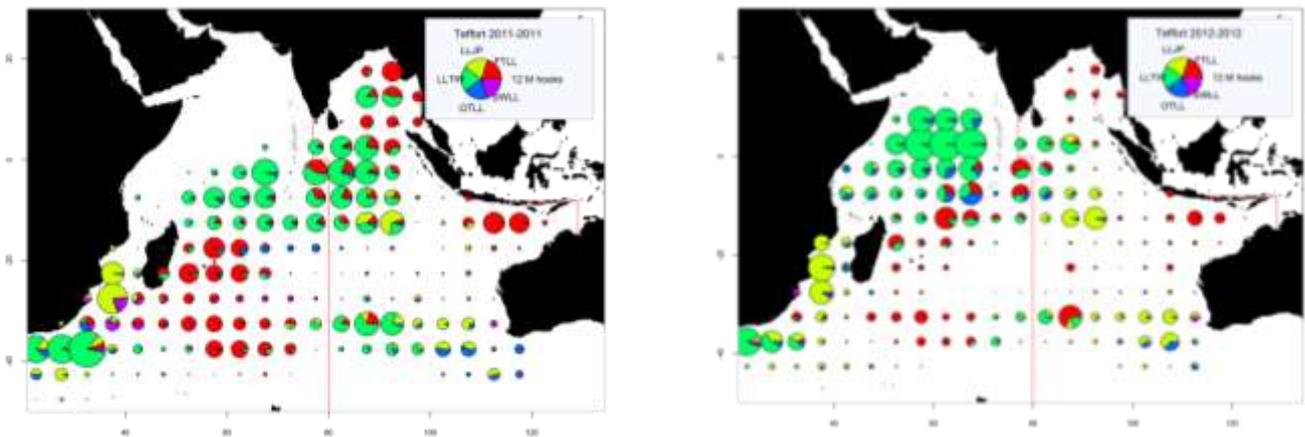


**Figure 6.** Marlin noir : incertitudes dans les prises spatio-temporelles de marlin noir (Données d'octobre 2013).

Les prises situées au-dessous de la ligne « zéro » (**Type B**) correspondent aux flottilles ne déclarant pas leurs données de prises et effort à la CTOI (estimées par le Secrétariat), à celles ne déclarant pas leurs données de prises et effort parengin et/ou espèce (décomposées par le Secrétariat), ou toute autre raison fournie dans le document. Les prises situées au-dessus de la ligne « zéro » (**Type A**) correspondent aux flottilles pour lesquelles aucune incohérence majeure n'a été trouvée. Les barres les plus claires représentent les données sur les flottilles artisanales et les barres les plus foncées les données sur les flottilles industrielles.

### Marlin noir : tendances de l'effort

La figure 8 illustre l'effort total des palangriers japonais, taïwanais et espagnols, par carrés de 5°, pour 2011 et 2012. La figure 9 illustre l'effort total des senneurs européens, seychellois (sous pavillon européen, seychellois et d'autres pays) et autres, par carrés de 5°, pour les principales flottes, en 2011 et 2012.



**Figure 8.** Nombre d'hameçons (en millions) déployés par les palangriers par maille de 5 degrés et par principales flottes, pour les années 2011 (gauche) et 2012 (droite). Données d'octobre 2013.

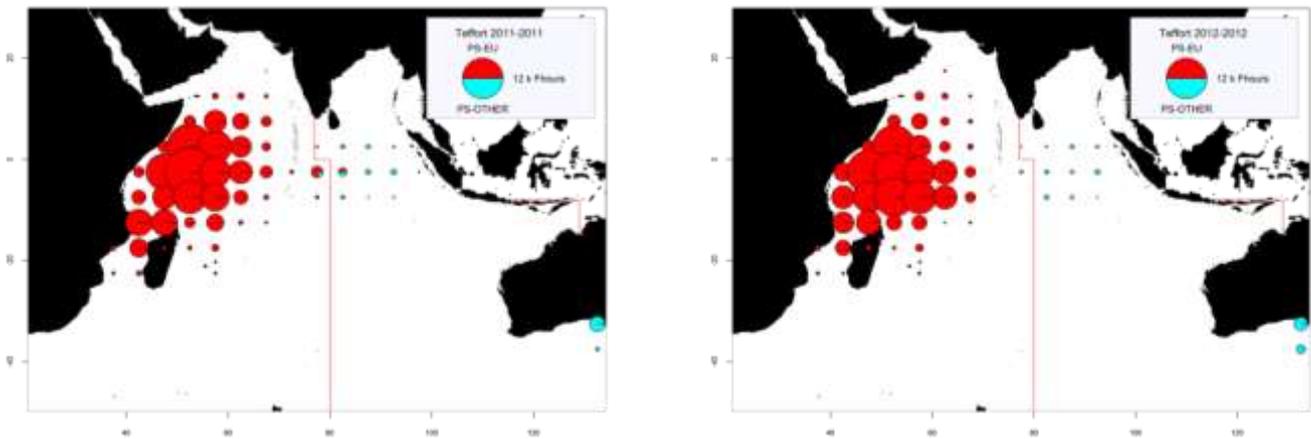
LLJP (vert clair) : palangriers surgélateurs du Japon

LLTW (vert foncé) : palangriers surgélateurs de Taïwan, Chine

SWLL (turquoise) : palangriers d'espadon (Australie, UE, Maurice, Seychelles et autres flottes)

FTLL (rouge) : palangriers de thon frais (Chine, Taïwan, Chine et autres flottes)

OTLL (bleu) : palangriers d'autres flottes (Belize, Chine, Philippines, Seychelles, Afrique du sud, Rép. De Corée et autres flottes)



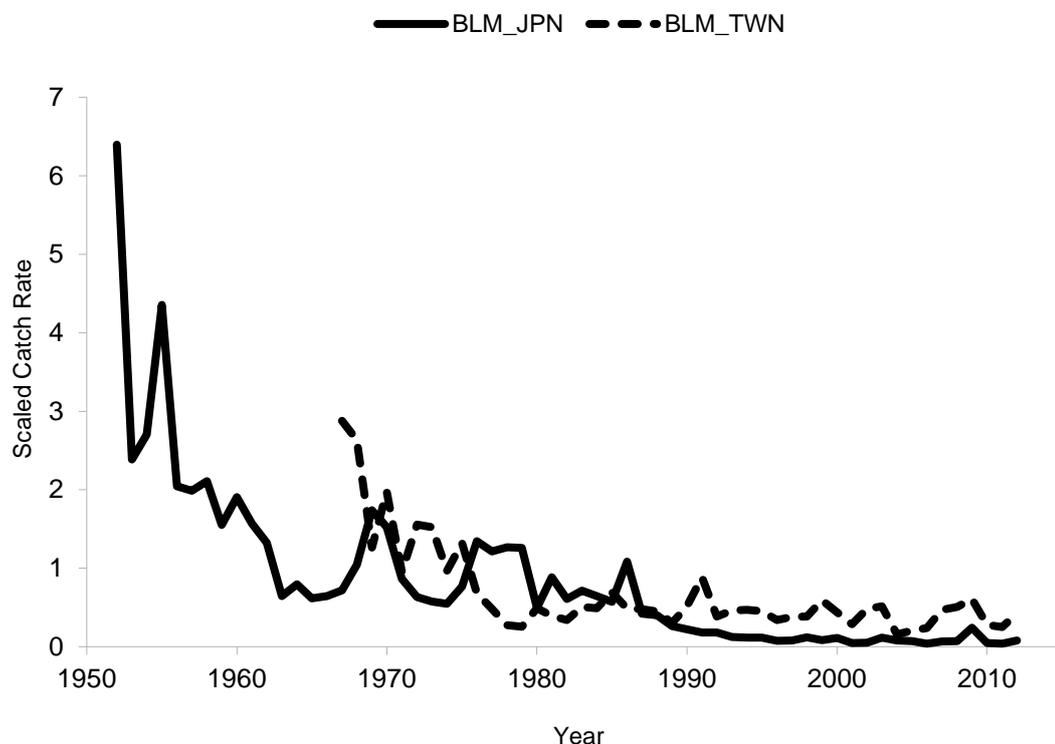
**Figure 9.** Nombre d'heures de pêche (Fhours) des senneurs, par grille de 5 degrés et pour les principales flottes pour 2011 (gauche) et 2012 (droite). Données d'octobre 2013.

PS-EU (rouge) : senneurs industriels suivis par l'UE et les Seychelles (opérant sous pavillon de pays européens, des Seychelles et d'autres pays).

PS-OTHER (vert) : senneurs industriels d'autres flottes (Japon, Maurice et senneurs d'ex-Union soviétique ; n'inclut pas les données d'effort des senneurs iraniens et thaïlandais).

### ***Marlin noir : tendances des prises par unités d'effort (PUE)***

Les séries temporelles de taux de captures des palangriers japonais et taïwanais (Figure 10) montrent une tendance baissière depuis les années 60 jusqu'à la fin des années 2000. On ne dispose pas de données sur la flotte palangrière taïwanaise durant les années 50 et une partie des années 60. Les taux de captures calculés sur la base du jeu de données japonais montrent une forte tendance à la baisse au début des années 50, au tout début de la pêcherie commerciale. Néanmoins, il est important de souligner les doutes qui existent sur la fiabilité des résultats basés sur des données agrégées qui n'ont pas été pleinement validées par des experts des pêcheries palangrières japonaises. La forte baisse entre 1952 et 1958 de la série de PUE japonaise pour le marlin noir ne reflète pas la tendance de l'abondance.



**Figure 10.** Marlin noir : taux de captures normalisés du marlin noir pour le Japon (JPN) et Taïwan, Chine (TWN), calculés sur la base du jeu de données agrégées de prises et effort de la CTOI. Les valeurs ont été mises à l'échelle par rapport à la moyenne de la période 1970-1979.

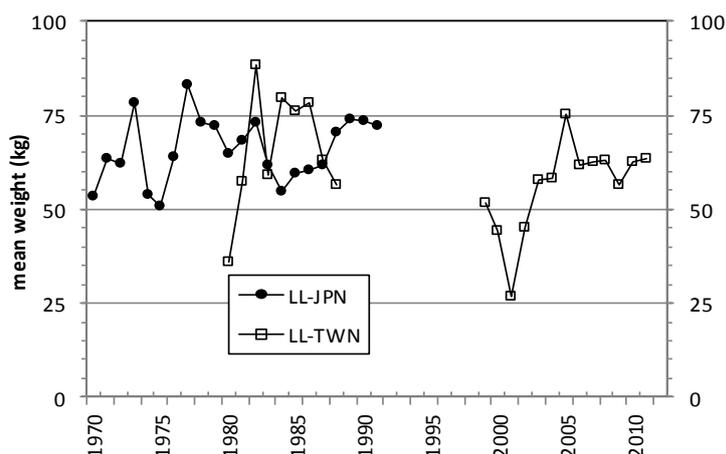
Aucune donnée de prises et effort n'est disponible pour les pêcheries sportives du Kenya, ni pour les autres pêcheries artisanales (filet maillant d'Iran et du Pakistan, filet maillant/palangre du Sri Lanka, filet maillant d'Indonésie) ou industrielles (palangriers NCA et tous les senneurs).

**Marlin noir : tendances de l'âge ou de la taille des poissons (par exemple par longueur, poids, sexe et/ou maturité)**

Le **poids moyen** des poissons ne peut être évalué pour les pêcheries palangrières que depuis 1970 pour le Japon et 1980 pour Taïwan, Chine. Le nombre de spécimens mesurés à bord des palangriers japonais est cependant très faible ces dernières années (Figure 11).

Les **tables de prises par tailles (ou âge)** n'ont pas pu être construites pour le marlin noir, du fait du manque d'informations déclarées par les CPC. Les tailles sont dérivées de diverses informations de longueur et de poids, mais la fiabilité reste réduite car seule une petite proportion des captures totales est mesurée.

Les CPC n'ont fourni au Secrétariat aucune information sur le **sex-ratio**.



**Figure 11.** Poids moyens du marlin noir (kg) estimés à partir des échantillons de taille disponibles pour les palangriers japonais (JPN : 1970-2012) et taïwanais (TWN, CHN : 1980-2012). Note : les poids moyens sont indiqués uniquement pour les années durant lesquelles au moins 300 spécimens ont été mesurés.

## ÉVALUATION DU STOCK

Des méthodes d'évaluation des stocks en situation de manque de données utilisant des techniques d'analyse de réduction du stock (SRA) indiquent que le stock n'est pas surpêché et est proche des niveaux de pêche optimaux (Tableaux 1 et 3). Cependant, comme c'est la première fois que le GTPP utilise de telles méthodes sur les espèces de marlin, il faudra réaliser des tests pour déterminer la sensibilité de ces techniques aux hypothèses du modèle et aux séries temporelles de captures disponibles, avant que le GTPP ne puisse les utiliser pour déterminer l'état du stock. Ainsi, l'état du stock demeure **incertain**. Néanmoins, en utilisant la méthode SRA dans un but de comparaison avec d'autres stocks, le GTPP considère qu'il devrait être possible d'utiliser les points de référence cibles. Le stock semble montrer une augmentation des taux de captures ce qui est préoccupant et indique que les niveaux de mortalité par pêche pourraient devenir trop élevés (Figure 1). Certains aspects de la biologie, de la productivité et des pêcheries de cette espèce, ainsi que l'état obtenu en utilisant des méthodes en situation de manque de données, sont préoccupants. Il faudrait concentrer les recherches sur l'élaboration d'indicateurs des PUE et explorer plus avant les approches d'évaluation de stock pour les pêcheries pauvres en données. Au vu du manque de données déclarées par les pêcheries côtières de filet maillant et l'importance des pêcheries sportives pour cette espèce, il faudrait s'efforcer de combler ces lacunes d'informations.

**TABLEAU 3.** Résumé de l'état du stock de marlin noir (*Makaira indica*) dans l'océan Indien.

Indicateur de gestion	Océan Indien agrégé
Estimation des captures 2012	8 315 t
Captures moyennes 2008–2012	9 417 t
PME (IC 80%)	inconnue
Période de données utilisée	–
$F_{2012}/F_{PME}$ (IC 80%)	–
$B_{2012}/B_{PME}$ (IC 80%)	–

$SB_{2012}/SB_{PME}$	–
$B_{2012}/B_0$ (IC 80%)	–
$SB_{2012}/SB_0$	–
$B_{2012}/B_0, F=0$	–
$SB_{2012}/SB_0, F=0$	–

---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cyr EC, Dean JM, Jehangeer I, Nallee M (1990) Age, growth, and reproduction of blue marlin and black marlin from the Indian Ocean. In: Stroud RH (ed) Planning the future of billfishes. Research and management in the 90s and beyond. National Coalition for Marine Conservation, Savannah, GA, pp 309–316
- Froese R, Pauly DE (2009) FishBase, version 02/2009, FishBase Consortium, <[www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)>
- Gunn JS, Patterson TA, Pepperell JG (2003) Short-term movement and behaviour of black marlin *Makaira indica* in the Coral Sea as determined through a pop-up satellite archival tagging experiment. Mar Freshw Res 54: 515-525
- Nakamura I (1985) FAO species catalogue. Billfish of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes, and swordfishes known to date. FAO Fish Synop.125(5), 65 p
- Romanov EV (2002) Bycatch in the tuna purse-seine fisheries of the western Indian Ocean. Fish Bull 100 (1): 90–105
- Romanov E, Romanova N (2012) Size distribution and length-weight relationships of some billfish (marlins, spearfish and swordfish) in the Indian Ocean. IOTC–WPB–2012–18
- Speare P (2003) Age and growth of black marlin, *Makaira indica*, in east coast Australian waters. Mar Freshw Res 54(4): 307-314
- Sun C, Liu C, Yeh S (2007) Age and growth of black marlin (*Makaira indica*) in the waters off eastern Taiwan. Paper presented to the WCPFC Scientific Committee, WCPFC-SC3-BI SWG/WP-2