

**MARLIN NOIR**  
**INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES**

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

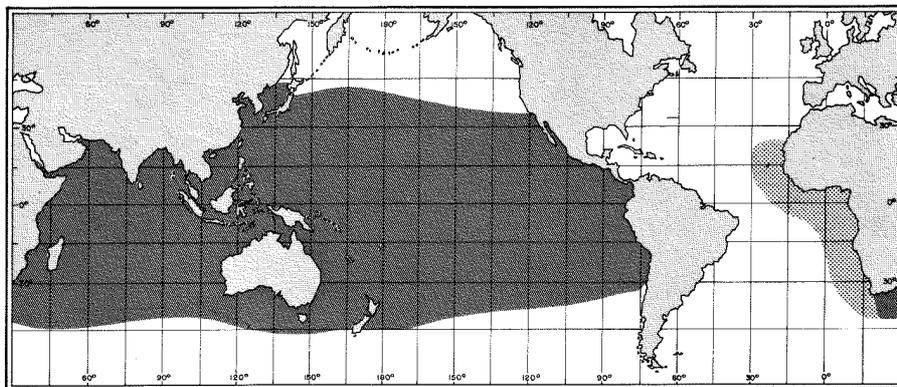
**MESURES DE CONSERVATION ET DE GESTION**

Le marlin noir (*Makaira indica*) dans l'océan Indien fait l'objet de plusieurs mesures de conservation et de gestion adoptées par la Commission :

- Résolution 15/01 *Concernant l'enregistrement des captures et de l'effort par les navires de pêche dans la zone de compétence de la CTOI*
- Résolution 15/02 *Statistiques exigibles des parties contractantes et parties coopérantes non contractantes (CPC) de la CTOI*
- Résolution 15/05 *Sur des mesures de conservation pour le marlin rayé, le marlin noir et le marlin bleu*
- Résolution 15/11 *Concernant la mise en place d'une limitation de la capacité de pêche des parties contractantes et parties coopérantes non contractantes*
- Résolution 14/05 *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 11/04 *Sur un Programme Régional d'Observateurs*
- 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 PÊCHES*****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 1). Le Tableau 1 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 1.** Marlin noir : distribution mondiale du marlin noir (source : Nakamura, 1984).

**Tableau 1.** 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 marlins noirs 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

### ***Pêcheries et principales tendances des captures***

- Principaux engins de pêche (2012-2015) : Le marlin noir est généralement considéré comme une espèce non-cible des pêcheries industrielles et artisanales. Les filets maillants représentent environ 51% des captures totales dans l'océan Indien, suivis par les palangres (27%), le reste des captures étant réalisé à la traîne et à la ligne à main (Figure 2).
- Principales flottilles (et engin principal associé aux captures), pourcentage des captures totales (2012-2015) :  
Iran (filet maillant) : 29%; Inde (filet maillant et traîne) : 20% ; Sri Lanka (filet maillant et palangre fraîche) : 19%; Indonésie (palangre fraîche et ligne à main) : 15% (Figure 3).
- Principales zones de pêche : Primaires : 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 dans cette zone, notamment dans les eaux du nord-ouest de l'Australie. Secondaires : Ces dernières années, les palangriers surgélateurs du Japon et de Taïwan, Chine ont déclaré des prises de marlin noir au large de la côte occidentale de l'Inde et, dans une moindre mesure, dans le Canal du Mozambique.

- Tendance des captures conservées :

Les captures ont augmenté régulièrement depuis les années 90, de 2800 t en 1991 à plus de 10 000 t depuis 2004. Les prises les plus élevées ont été observées en 2015, avec plus de 18 000 t (Tableau 2), principalement du fait d'une augmentation des prises déclarées par les pêcheries hauturières de filet maillant iraniennes.

Les prises au Sri Lanka ont également 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 3 000 t en ces dernières années.

- Niveaux de rejets : Ils sont faibles, bien que les estimations des niveaux de rejets ne soient pas connues pour la plupart des pêcheries industrielles, en particulier les palangriers. Des rejets pourraient avoir lieu également dans certaines pêcheries de filet maillant.

**Modifications de la série de captures :** Aucune modification majeure de la série de captures n'a eu lieu depuis la réunion 2014 du GTPP, au cours de laquelle la série fut substantiellement révisée suite à de nouvelles déclarations de captures par les flottilles de filet maillant dérivant de la R.I. d'Iran<sup>1</sup>.

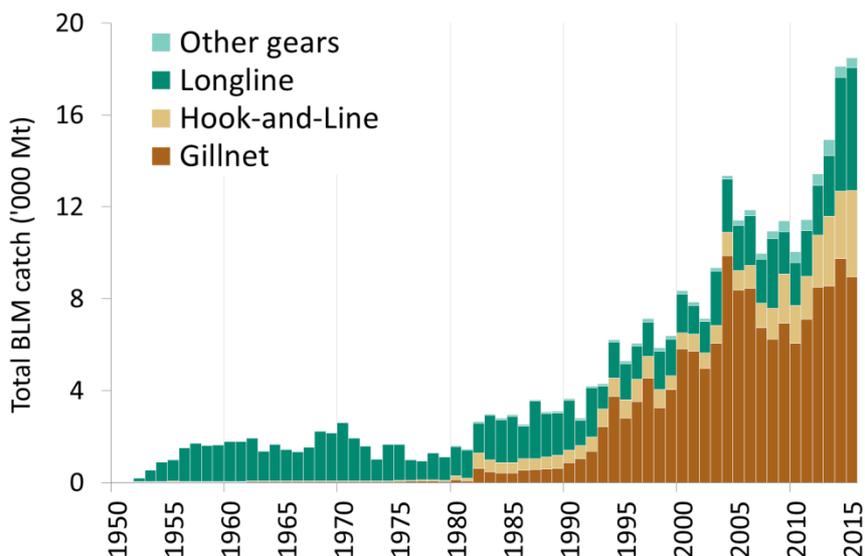
Les éventuelles différences dans la série de données depuis le dernier GTPP concernent les captures nominales et résultent de la réallocation des prises déclarées comme « autres porte-épée » ou sous forme de groupes d'espèces de porte-épée, par exemple par le Sri Lanka et, dans une moindre mesure, par le Pakistan. Ces modifications n'ont cependant pas entraîné de modifications significatives des estimations des prises totales de marlin noir.

**Tableau 2.** Marlin noir : meilleures estimations scientifiques des captures de marlin noir par type de pêche pour la période 1950-2015 (en tonnes). Données d'août 2016..

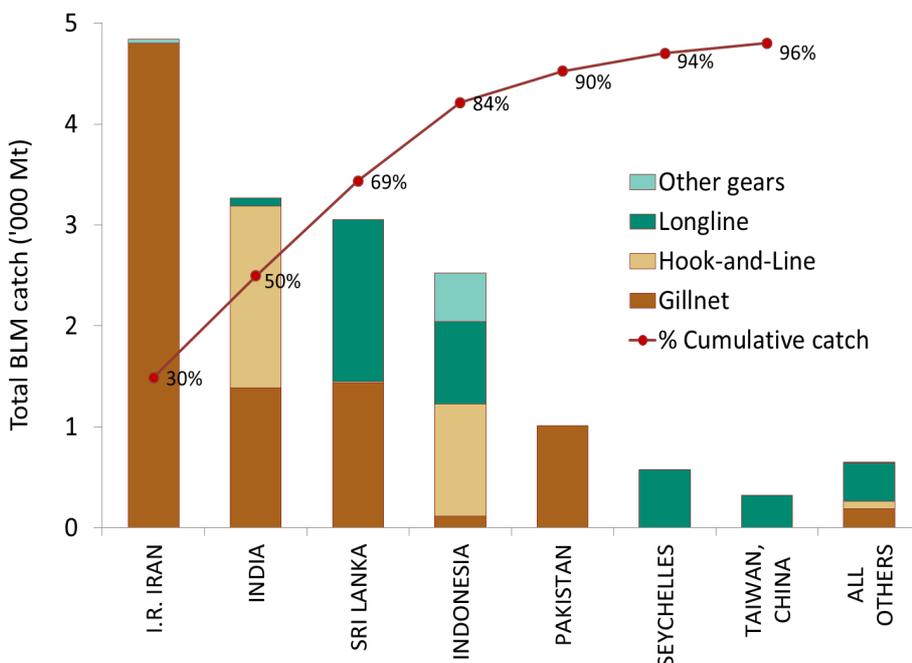
Pêcherie	Par décennie (moyenne)						Par année (10 dernières années)									
	1950s	1960s	1970s	1980s	1990s	2000s	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
LL	862	1661	1391	1727	1571	1985	2174	1921	3033	1839	1871	1978	2180	2641	4962	5349
GN	26	31	44	439	2761	6917	8458	6738	6227	6936	6071	7115	8495	8556	9735	8962
HL	24	27	42	447	745	1033	983	1060	1362	2146	1630	1865	2260	3031	2944	3745
OT	0	0	4	65	112	226	237	257	329	460	472	490	483	693	461	434
<b>Total</b>	<b>912</b>	<b>1 719</b>	<b>1 480</b>	<b>2 679</b>	<b>5 189</b>	<b>10 162</b>	<b>11 852</b>	<b>9 976</b>	<b>10 951</b>	<b>11 381</b>	<b>10 044</b>	<b>11 447</b>	<b>13 418</b>	<b>14 920</b>	<b>18 103</b>	<b>18 490</b>

**Pêcheries :** filet maillant (GN) ; palangre (LL) ; ligne (HL), y compris ligne à main, traîne, canne et pêche sportive ; autres engins (OT), y compris senne côtière, senne danoise, senne de plage et senne coulissante.

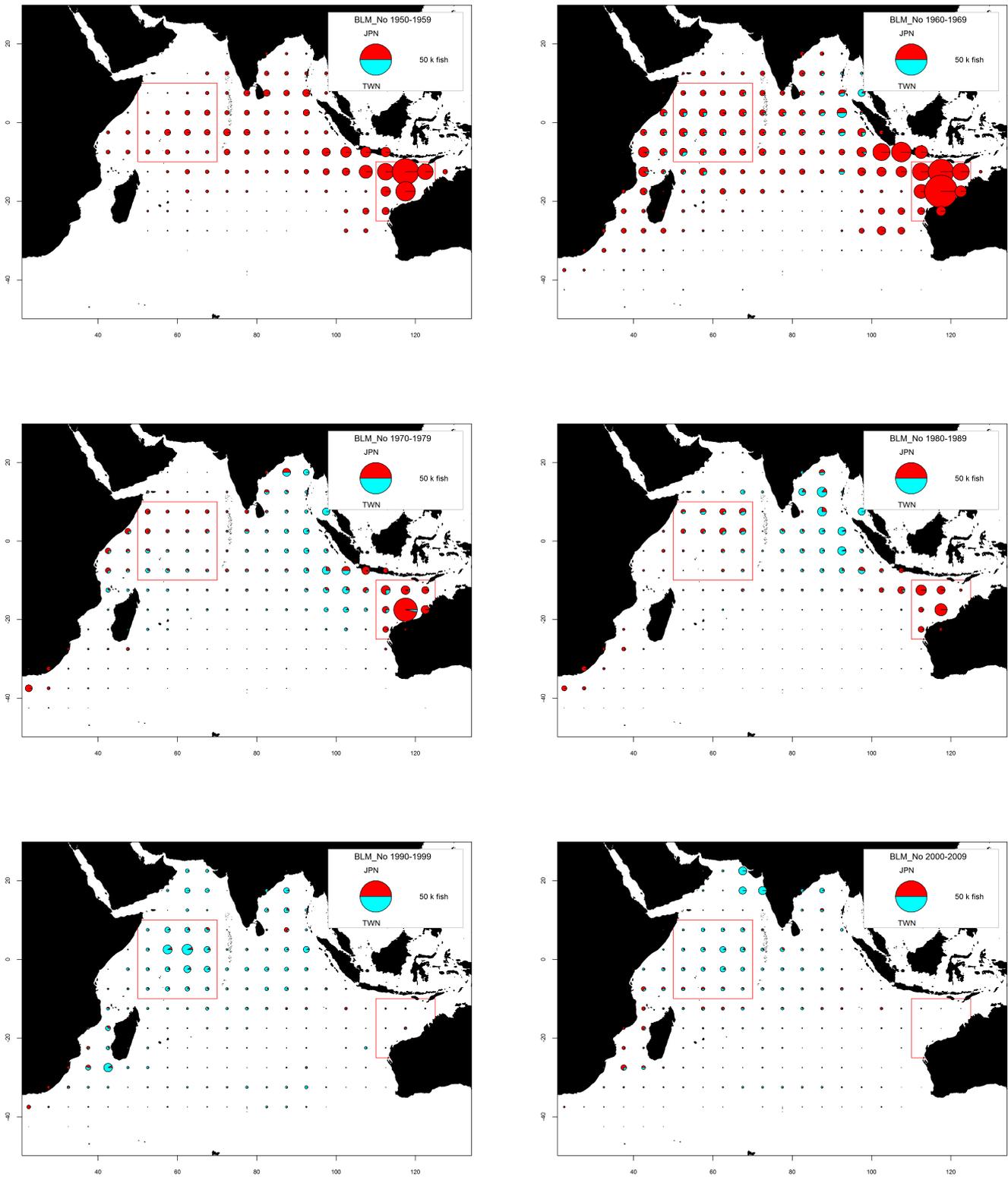
<sup>1</sup> Avant 2013, la R.I d'Iran déclarait des captures agrégées pour toutes les espèces de porte-épée, qui étaient ensuite estimées par espèces et engins par le Secrétariat de la CTOI. L'Iran a commencé à fournir des captures par espèces de porte-épée à partir de 2012, ce qui a significativement changé les prises par espèces précédemment estimées par le Secrétariat, le principal changement étant la plus forte proportion de marlin noir, par rapport au marlin bleu, assigné à la pêche de filet maillant hauturière. En raison des changements dans les séries de captures, les prises totales de marlin noir pour la R.I. d'Iran ont été révisées à la hausse de près de 30% à 50% pour un certain nombre d'années autour du milieu des années 2000.



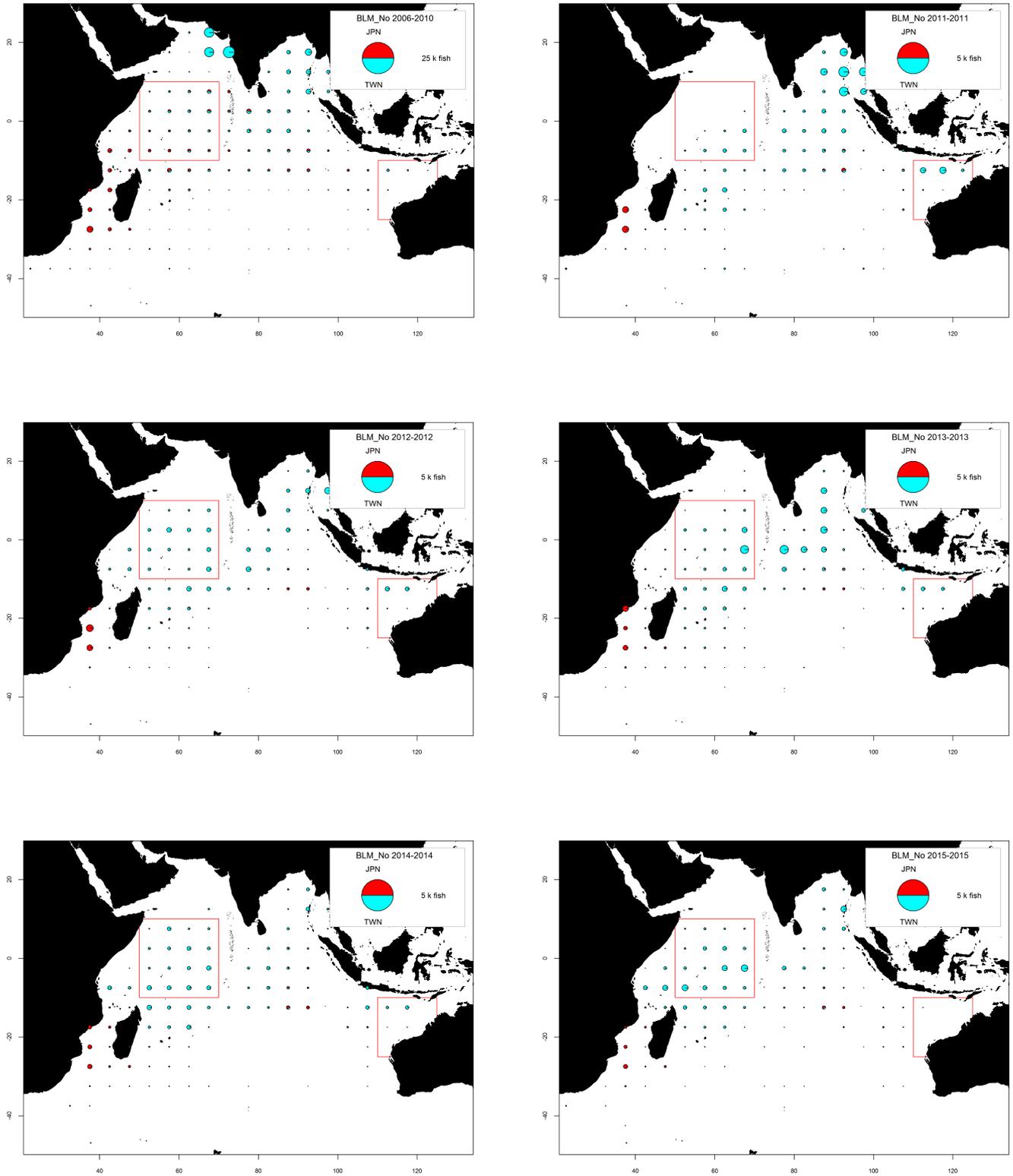
**Figure 2.** Marlin noir : prises de marlin noir par engins et par années, disponibles dans la base de données de la CTOI (1950-2015). La catégorie « autres engins » (« *other gears* ») inclut : senne côtière, senne danoise, senne de plage et senne coulissante.



**Figure. 5.** Marlin noir : captures moyennes dans l’océan Indien entre 2011 et 2015, par flottilles et engins. Les flottilles sont classées 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 flottilles concernées par rapport au total des captures combinées de cette espèce pour toutes les flottilles et engins.



**Figure 4a–f.** Marlin noir : prises spatiotemporelles (en nombre de poissons) de marlin noir telles que déclarées par les pêcheries palangrières du Japon (JPN) et de Taïwan, Chine (TWN) pour la période 1950-2009 par décennie et par flottille. Les lignes rouges représentent les limites des concentrations de marlins identifiées par le GTPP de la CTOI. Source : données CTOI de prises-et-effort (non étendues).



**Figure 5a–f.** Marlin noir : prises spatiotemporelles (en nombre de poissons) de marlin noir telles que déclarées par les pêcheries palangrières du Japon (JPN) et de Taïwan, Chine (TWN) pour la période 2006-2010 par flottille et pour 2011-2015 par année et par flottille. Les lignes rouges représentent les limites des concentrations de marlins identifiées par le GTPP de la CTOI. Source : données CTOI de prises-et-effort (non étendues).

*Marlin noir : estimation des captures – problèmes liés aux données*

**Captures conservées :** une très forte proportion des captures de marlin noir sont estimées, ou ajustées, par le Secrétariat de la CTOI (Figure 6a), du fait des incertitudes affectant les données de captures :

- Espèces agrégées : Les déclarations de captures se rapportent souvent aux prises totales des trois espèces de marlins combinées ou à un agrégat d'espèces de porte-épée; les prises par espèce sont estimées par le Secrétariat de la CTOI pour certaines années et certaines pêcheries artisanales (par exemple : pêcherie de filet maillant/palangre du Sri Lanka et pêcheries artisanales d'Inde, d'Iran et du Pakistan) et industrielles (palangriers d'Indonésie et des Philippines).
- Flottes ne déclarant pas : Les captures des palangriers industriels non-déclarants (par exemple : Inde, NCA) et de la pêcherie au filet maillant d'Indonésie sont estimées par le Secrétariat de la CTOI à partir d'autres informations.
- Espèces non-cibles : Il est probable que les captures des pêcheries industrielles soient incomplètes, car le marlin noir n'est pas une espèce-cible.
- Déclarations contradictoires : les prises palangrières de la République de Corée, déclarées comme captures nominales, ne sont pas cohérentes avec les données de prises et effort, les valeurs de ces dernières étant plus élevées. Pour cette raison, le Secrétariat de la CTOI a revu les séries temporelles des prises de marlin noir de la République de Corée en utilisant les deux jeux de données. Même si les nouvelles estimations de captures du Secrétariat de la CTOI semblent être plus précises, les prises de marlin bleu de cette flottille demeurent incertaines.
- Manque de données de capture de la part de la plupart des pêcheries sportives.
- Mauvaise identification des espèces : Les difficultés d'identification des marlins contribuent également à l'incertitude dans les estimations des captures de marlin noir disponibles au Secrétariat de la CTOI.

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

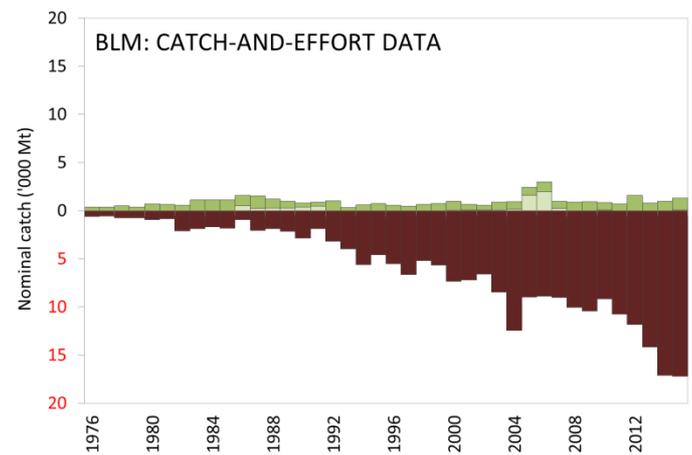
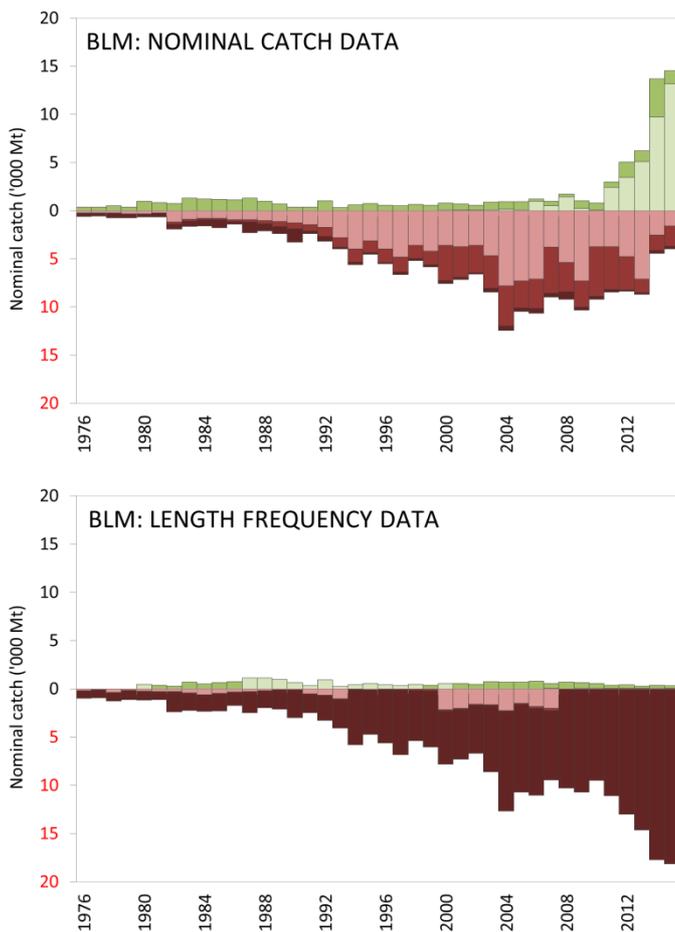
- Disponibilité : Des séries de PUE nominales sont disponibles pour certaines pêcheries de palangre industrielle, même si les captures sont probablement incomplètes (car les prises d'espèces non-cibles ne sont pas toujours enregistrées dans les journaux de bord).

Aucune donnée de prises-et-effort n'est disponible pour les pêcheries sportives, autres que des données partielles de la pêcherie sportive du Kenya, ni pour les autres pêcheries artisanales (pêcherie de filet maillant de la R. I. d'Iran, d'Indonésie et du Pakistan). Les données des pêcheries de filet maillant/palangre du Sri Lanka, de filet maillant de l'Indonésie et autres pêcheries industrielles (palangriers NCA et tous les senneurs) sont peu fiables.

- Principales séries de PUE disponibles : Flottes palangrières japonaise, indonésienne et taïwanaise.

*Marlin noir : tendances des tailles ou des âges (par exemple par longueur, poids, sexe et/ou maturité)*

- Poids moyens des poissons : Ils ne peuvent être évalués que pour la pêcherie palangrière du Japon depuis 1970, et depuis 1980 pour celle de Taïwan, Chine. Cependant, le nombre de spécimens mesurés sur les palangriers japonais ces dernières années est très faible. Par ailleurs, les distributions de fréquences de tailles dérivées des échantillons recueillis par les pêcheurs sur les palangriers taïwanais sont probablement biaisées.
- Tableau des prises par tailles/âges : Il n'est pas disponible du fait du manque d'échantillons de tailles et de l'incertitude concernant la fiabilité des estimations des captures conservées ou des données de prises-et-effort conflictuelles. La taille des poissons est dérivée des diverses informations de longueur et de poids, mais la fiabilité des estimations est réduite pour certaines flottes et lorsque peu de poissons sont mesurés par rapport aux captures totales.
- Sex ratio : Les données n'ont pas été fournies par les CPC au Secrétariat de la CTOI.



**Figure 6a-c.** Marlin noir : Couverture des déclarations des données (1976–2015).

Chaque jeu de données de la CTOI (captures nominales, prises-et-effort et fréquences de tailles) est évalué selon les normes de la CTOI, selon lesquelles :

- a) un score de 0 indique la proportion des captures nominales qui sont complètement déclarées selon les normes de la CTOI,
- b) un score de 2 à 6 correspond à la proportion de captures nominales associée à chaque jeu de données qui ne sont pas complètement déclarées par engin et/ou espèces (c'est-à-dire partiellement ajustées par engins et espèces par le Secrétariat de la CTOI) ou pour toute autre raison indiquée dans le document,
- c) un score de 8 correspond à la proportion des captures nominales associées aux prises-et-effort ou aux fréquences de tailles qui ne sont pas disponibles.

(Données d'août 2016)

**Légende des scores CTOI**

Captures nominales	Par espèces	Par engins
Complètement disponibles	0	0
Partiellement disponibles (une partie des captures pas déclarées par espèces/engins)*	2	2
Complètement estimées (par le Secrétariat de la CTOI)	4	4

\*Captures ventilées par espèces/engins par le Secrétariat de la CTOI; ou 15% ou plus des captures restant sous forme d'aggrégats d'espèces.

Prises-et-effort	Période	Zone
Disponibles selon les normes	0	0
Pas disponibles selon les normes	2	2
Faible couverture (moins de 30% des captures totales couvertes par les journaux de bord)	2	
Pas disponibles du tout	8	

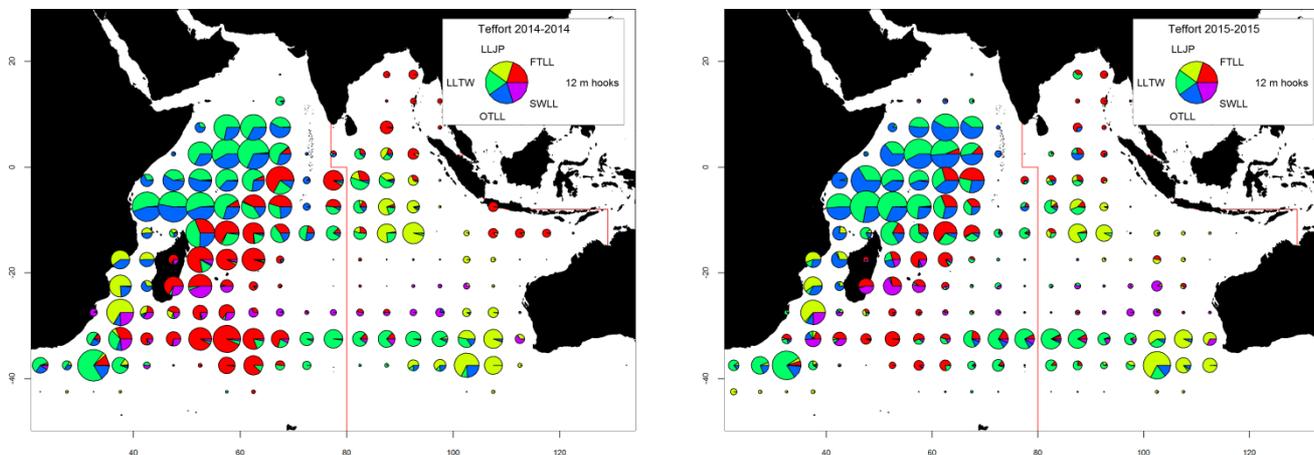
Fréquences de tailles	Période	Zone
Disponibles selon les normes	0	0
Pas disponibles selon les normes	2	2
Faible couverture (moins d'un poisson mesuré par tonne de captures)	2	
Pas disponibles du tout	8	

**Légende des couleurs**

	Score total de 0 (ou score moyen de 0-1)
	Score total de 2 (ou score moyen de 1-3)
	Score total de 4 (ou score moyen de 3-5)
	Score total de 6 (ou score moyen de 5-7)
	Score total de 8 (ou score moyen de 7-8)

**Marlin noir : tendances de l'effort**

La Figure 7 illustre l'effort total des palangriers japonais, taïwanais et espagnols, par carrés de 5°, pour 2014 et 2015. La Figure 8 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 2014 et 2015.



**Figure 7.** Nombre d'hameçons (en millions) déployés par les palangriers par maille de 5 degrés et par principales flottes, pour les années 2014 (gauche) et 2015 (droite). Données de septembre 2016.

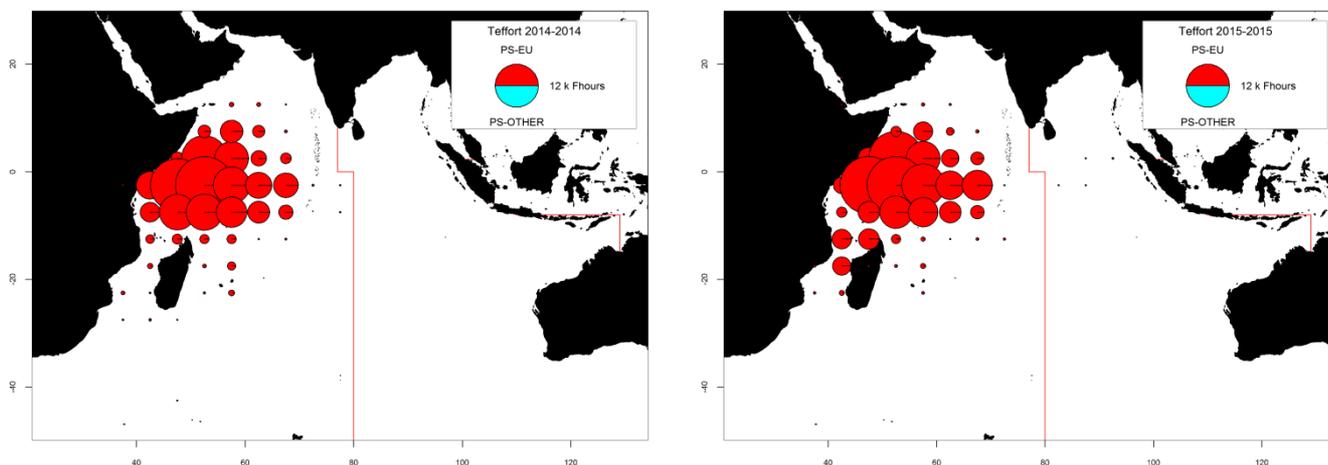
LLJP (vert clair) : palangriers surgélateurs du Japon

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)



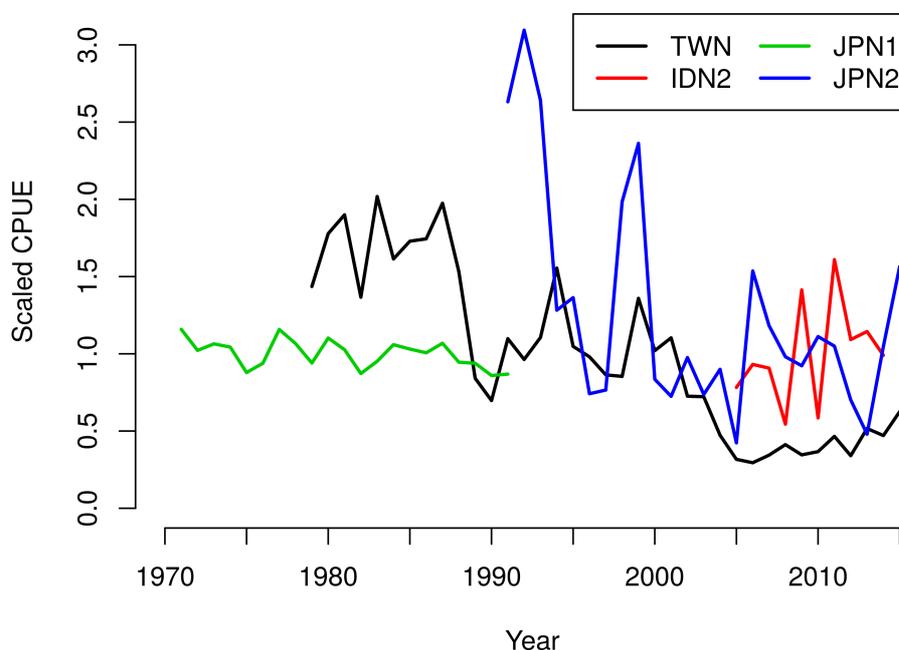
**Figure 8.** Nombre d'heures de pêche (Fhours) des senneurs, par grille de 5 degrés et pour les principales flottes pour 2014 (gauche) et 2015 (droite). Données de septembre 2016.

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 (bleu clair) : 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) normalisées**

En 2016, quatre séries de PUE normalisée ont été mises à disposition pour l'évaluation du marlin noir : Japon (divisée en périodes antérieure et postérieure), Taïwan, Chine et Indonésie. Le graphique combiné de ces séries est présenté à la Figure 9.



**Figure 9.** Marlin noir : Séries de PUE normalisée pour le Japon (JPN1, JPN2), Taïwan, province de Chine (TWN) et l'Indonésie (IND2), fournies par les scientifiques nationaux pour l'évaluation des stocks.

Aucune donnée de prises-et-effort n'est disponible pour les pêcheries sportives, autres que des données partielles de la pêche sportive du Kenya, ni des autres pêcheries artisanales (pêche de filet maillant de la R. I. d'Iran et du Pakistan, de filet maillant/palangre du Sri Lanka, de filet maillant de l'Indonésie) ou industrielles (palangriers NCA et tous les senneurs).

**ÉVALUATION DU STOCK**

Deux modèles (ASPIC et un modèle bayésien d'espace-état de production excédentaire) ont été appliqués au marlin noir en 2016. Les deux modèles ont indiqué que le stock est surexploité et soumis à la surpêche. Le GTPP a décidé d'utiliser les résultats du modèle bayésien d'espace-état de production excédentaire pour l'avis sur l'état du stock.

Les résultats de l'évaluation du stock de marlin noir (Tableau 5) sont basés sur des informations très limitées et, en particulier, sont compromis par l'incertitude dans les estimations des captures de cette espèce sur l'ensemble de la série temporelle. Pour cette raison, on considère que l'état du stock présente un haut degré d'incertitude. L'approche de précaution appelle à une approche plus conservatrice pour les stocks pauvres en données. Ainsi, le résumé de l'état du stock de marlin noir reflète les résultats de l'évaluation, mais intègre en même temps des informations sur l'approche utilisée.

Il conviendrait de continuer à explorer des approches alternatives, en considérant ce qui suit :

- Il conviendrait de déployer plus d'efforts pour examiner les données de PUE normalisée dans la mesure où elles sont la base des évaluations en l'absence de données de taille ou d'âge.
- Il conviendrait de faire plus attention au nombre d'hameçons efficaces à la profondeur où les marlins sont abondants.
- Il conviendrait de collecter des données d'âge ou de taille au cours du temps, afin de pouvoir examiner des approches alternatives.

**Tableau 5.** Marlin noir (*Makaira indica*) : principaux indicateurs de gestion dérivés de l'évaluation BSP-SS pour l'océan Indien.

Indicateur de gestion	océan Indien
Estimation des captures 2015 (t)	18 490
Captures moyennes pour 2011-2015 (t)	15 276
PME (1000 t) (IC 80% )	9,932 (6,963 – 12,153)
Période de données utilisée dans l'évaluation	1950 – 2015
$F_{PME}$ (IC 80% )	0,211 (0,089 – 0,430)
$SB_{PME}$ (1000 t) (IC 80% )	47,430 (27,435 – 100,109)
$F_{2015}/F_{PME}$ (IC 80% )	2,42 (1,52 – 4,06)
$B_{2015}/B_{PME}$ (IC 80% )	0,81 (0,55 – 1,10)
$SB_{2015}/SB_{PME}$ (IC 80% )	n.d.
$B_{2015}/B_{1950}$ (IC 80% )	0,30 (0,20 – 0,41)
$SB_{2015}/SB_{1950}$	n.d.
$B_{2015}/B_{1950, F=0}$	n.d.
$SB_{2015}/SB_{1950, F=0}$	n.d.

n.d.=non disponible

#### RÉFÉRENCES 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>
- 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