

## EXECUTIVE SUMMARIES OF THE STATUS OF INDIAN OCEAN BILLFISH

### SYNTHESE SUR L'ETAT DES RESSOURCES DES POISSONS PORTE-EPEES DANS L'OCEAN INDIEN

Executive summary of the status of the Indian Ocean swordfish resource.....	2
DRAFT Executive summary of the status of black marlin.....	10
DRAFT Executive summary of the status of the blue marlin.....	12
DRAFT Executive summary of the status of the striped marlin.....	14
DRAFT Executive summary of the status of the Indo-Pacific sailfish.....	16
Synthèse sur l'état de la ressource d'espardon dans l'océan Indien.....	17
Proposition de résumé sur l'état du makaire noir.....	24
Proposition de résumé sur l'état du makaire bleu.....	26
Proposition de résumé sur l'état du marlin rayé.....	28
Proposition de résumé sur l'état du voilier indopacifique.....	30

Note, the swordfish stock assessment was updated in 2008 and the Executive Summaries for the other billfish are new.

Veillez également noter que l'évaluation du stock d'espardon a été mise à jour en 2008 et que les Résumés exécutifs pour les autres espèces de porte-épée sont nouveaux

## Executive summary of the status of the Indian Ocean swordfish resource

(As adopted by the IOTC Scientific Committee on 9 November 2007)

Marked changes are factual changes related mainly to the inclusion of the latest fisheries statistics. A stock assessment was undertaken in 2008 and relevant sections have been updated using the text from the 2008 WPB report and other related sources. All changes are suggestions only for the consideration of the SC in Dec08

### BIOLOGY

Swordfish (*Xiphius gladius*) is a large oceanic apex predator that inhabits all the world's oceans and in the Indian Ocean ranges from the northern coastal state coastal waters to 50°S. Swordfish is known to undertake extensive diel vertical migrations, from surface waters during the night to depths of 1000m during the day, in association with movements of the deep scattering layer and cephalopods, their preferred prey. By contrast with tunas, swordfish is not a gregarious species, although densities increase in areas of oceanic fronts and seamounts.

Genetic studies of the stock structure of swordfish in the Indian Ocean have failed to reveal spatial heterogeneity, and for the purposes of stock assessments one pan-ocean stock has been assumed. However, spatial heterogeneity in stock indicators (CPUE trends), indicate the potential for localised depletion of swordfish in the Indian Ocean.

As with many species of billfish, swordfish exhibit sexual dimorphism in maximum size, growth rates and size and age at maturity – females reaching larger sizes, growing faster and maturing later than males. Length and age at 50% maturity in SW Indian Ocean swordfish is 170 cm (maxillary-fork length = LJFL) for females and 120 cm for males. These sizes correspond to ages of 6-7 years and 1-3 years for females and males, respectively.

Swordfish are highly fecund, batch spawners with large females producing many millions of eggs per spawning event. One estimate for Indian Ocean populations suggests that a female swordfish in equatorial waters may spawn as frequently as once every three days over a period of seven months.

Swordfish are long lived – having a maximum age of more than 30 years. The species also exhibits rapid growth in the first year of life - by one year of age, a swordfish may reach 90 cm (~15 kg). The average size of swordfish taken in Indian Ocean longline fisheries is between 40 kg and 80 kg (depending on latitude).

The species life history characteristics of relatively late maturity, long life and sexual dimorphism make it vulnerable to over exploitation.

### FISHERIES

Swordfish are taken as a target or by-catch of longline fisheries throughout the Indian Ocean (Figure 1) and is likely to be a component of the “unidentified Billfish” catch by Sri Lankan gill net fisheries in the central northern Indian Ocean

Exploitation of swordfish in the Indian Ocean was first recorded by the Japanese in the early 1950's as a by-catch in their tuna longline fisheries. Over the next thirty years, catches in the Indian Ocean increased slowly as the level of coastal state and distant water fishing nation longline effort targeted at tunas increased. In the 1990's, exploitation of swordfish, especially in the western Indian Ocean, increased markedly, peaking in 1998 at 35,100 t (Figure 2, Table 1). By 2002, twenty countries were reporting catches of swordfish (Figure 3, Table 1). The average annual catch for the period from 2002 to 2006 was 31,900 t and it was 30,100 t in 2005 and 27,300 in 2006. The highest catches are taken in the south west Indian Ocean; however, in recent years the fishery has been extending eastward (Figure 4).

Since the early 1990's China, Taiwan has been the dominant swordfish catching fleet in the Indian Ocean (41-60 % of total catch). Taiwanese longliners, particularly in the south western and equatorial western Indian Ocean, target swordfish using shallow longlines at night. The night sets for swordfish contrast with the daytime sets used by the Japanese and Taiwanese longline fleets when targeting tunas.

During the 1990's a number of coastal and island states, notably Australia, La Reunion/France, Seychelles and South Africa have developed longline fisheries targeting swordfish, using monofilament gear and light sticks set at night. This gear achieves significantly higher catch rates than traditional Japanese and Taiwanese longlines. As a

result, coastal and island fisheries have rapidly expanded to take over 10,000 t of swordfish per annum in the late 1990's.

## STOCK STATUS

A stock assessment for swordfish was undertaken in 2008.

The overall standardized CPUE of swordfish for the Japanese fleet for all areas of the Indian Ocean shows a general continuous decline over the period 1980 to 2006; however, the last five years have been relatively stable (Figure 5) . By contrast the standardized CPUE of swordfish for the Taiwanese fleet are variable but show no consistent trend (Figure 6).

The apparent fidelity of swordfish to particular areas is a matter for concern as this can lead to localised depletion. The CPUE of the Japanese fleet in the south west IO has the strongest decline of the four areas examined in 2008; furthermore, the La Reunion CPUE series shows a declining trend in this area over the last 10 years. In previous years, localised depletion was inferred on the basis of decreasing CPUEs following fine scale analyses of the catch effort data<sup>1</sup>. Therefore the WPB cannot discount the possibility that localised depletion is still occurring in some areas. Localised depletion has occurred in other parts of the world where swordfish have been heavily targeted.

The annual average sizes of swordfish in the respective Indian Ocean fisheries are variable but show no trend (Figure 7). It was considered encouraging that there are not yet clear signals of declines in the size-based indices, but these indices should be carefully monitored. It was noted that since females mature at a relatively large size, a reduction in the biomass of large animals could potentially have a strong effect on the spawning biomass. The results of the stock assessment were more optimistic than those from 2006 when overfishing was considered to have occurred. Based on the point estimates and confidence limits, on balance the assessment model results indicate that overfishing of the swordfish stock in Indian Ocean is not occurring ( $F_{current}/F_{MSY} < 1$  – Figure 8) and the stock appears not to be in an overfished state ( $B_{current}/B_{MSY} > 1$  – Figure 8). Recent catch levels (averaging 31,900 t per year over the five year period 2002-2006) have been around the current estimate of MSY (31,500 t, 80% confidence limits 24,500 t - 34,400 t).

## MANAGEMENT ADVICE

The SC considers that any increase in the catches should not increase above the 2006 levels and of, or fishing effort should not increase from the on, swordfish should not be allowed 2007 levels. Furthermore, management measures focussed on controlling and/or reducing effort, especially in the south-west Indian Ocean are recommended

## SWORDFISH SUMMARY

Maximum Sustainable Yield:	estimates range <u>between</u> around 31,500 t.
Preliminary catch in 2006 (data as of <del>July</del> <del>October</del> 2008 <del>7</del> )	279,0300 t
Catch in 2005	2830,1000 t
Mean catch over the last 5 years (2002-06)	31,9400 t
Current Replacement Yield	-
Relative Biomass ( <del>B</del> <sub>2004</sub> B <sub>2006</sub> /B <sub>MSY</sub> )	1.31
Relative Fishing Mortality ( <del>F</del> <sub>2004</sub> F <sub>2006</sub> /F <sub>MSY</sub> )	0.67

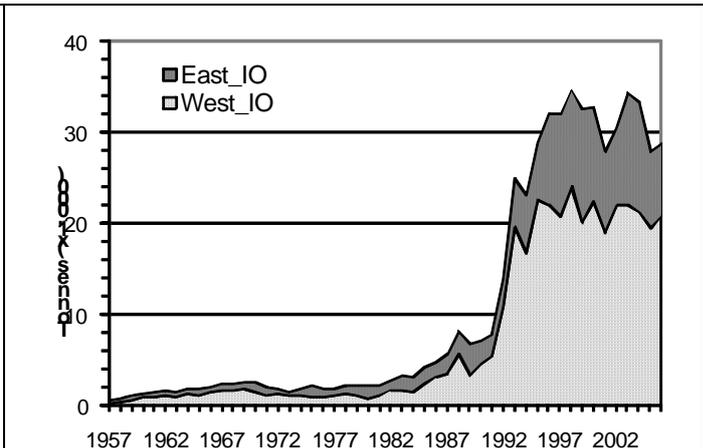
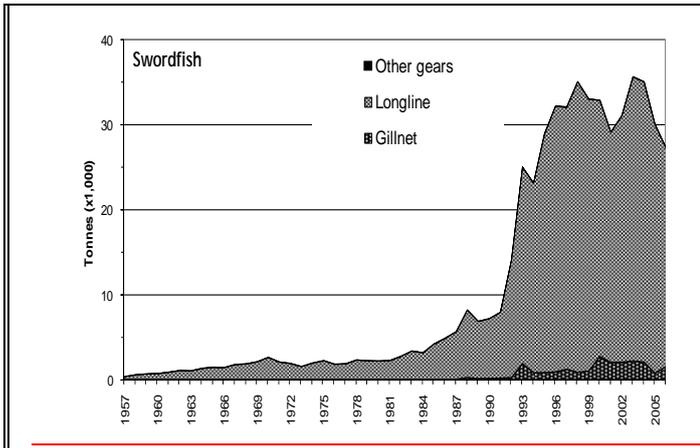
Note: This Executive Summary has been updated to take account of recent catch data. The management advice, and stock assessment results are based on data up to the end of 2006<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Refer to the 2004 report of the WPB (IOTC-2004-WPB-R)

**Table 1.** Best scientific estimates of the catches of swordfish (as adopted by the IOTC Scientific Committee) by gear and main fleets for the period 1957-2006 (in thousands of tonnes). Data as of July 2008

Gear	Fleet	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	
Longline	China																												
	Taiwan,China	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3	0.2	0.6	0.8	1.2	0.9	0.9	0.6	1.0	0.9	0.9	0.9	0.6	1.1	1.3	1.1	1.5	1.9	
	Indonesia																		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	
	Japan	0.3	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.8	1.0	1.1	1.6	1.1	1.1	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.4	0.3	0.9	0.6	0.6	0.8	1.0	1.2	
	Korea, Republic of										0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.3	0.4	0.3	0.3
	Other Fleets									0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1					0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	<i>Total</i>	<i>0.4</i>	<i>0.6</i>	<i>0.7</i>	<i>0.8</i>	<i>0.9</i>	<i>1.1</i>	<i>1.1</i>	<i>1.4</i>	<i>1.5</i>	<i>1.5</i>	<i>1.8</i>	<i>1.9</i>	<i>2.2</i>	<i>2.7</i>	<i>2.1</i>	<i>2.0</i>	<i>1.6</i>	<i>2.0</i>	<i>2.3</i>	<i>1.9</i>	<i>1.9</i>	<i>2.4</i>	<i>2.3</i>	<i>2.3</i>	<i>2.3</i>	<i>2.8</i>	<i>3.4</i>	
Other gears	<i>Total</i>											<i>0.0</i>								<i>0.0</i>		<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>				
<b>All</b>	<b>Total</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.7</b>	<b>2.1</b>	<b>2.0</b>	<b>1.6</b>	<b>2.0</b>	<b>2.3</b>	<b>1.9</b>	<b>1.9</b>	<b>2.4</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>2.8</b>	<b>3.4</b>	

Gear	Fleet	Av02/06	Av57/06	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	
Longline	China	0.6	0.1												0.1	0.2	0.3	0.1	0.4	0.4	0.3	0.4	0.8	0.7	0.6	0.8	
	Taiwan,China	10.9	5.0	1.7	2.0	3.2	3.8	5.4	4.1	3.8	4.7	9.0	15.3	12.5	18.3	17.6	17.2	16.8	14.7	15.2	12.9	13.5	14.4	12.3	7.5	6.8	
	Spain	4.5	0.6											0.2	0.7	0.0	0.0	0.5	1.4	2.0	1.0	1.9	3.5	4.3	4.7	5.1	5.2
	NEI-Deep-freezing	3.5	1.4		0.0	0.2	0.2	0.8	0.6	0.8	0.9	1.4	4.2	3.6	5.4	7.7	5.5	7.3	6.5	6.0	2.9	3.1	2.6	5.4	5.4	1.2	
	Indonesia	1.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	1.0	1.2	1.1	1.3	0.7	0.6	1.3	2.6	2.4	1.7	1.3	
	Japan	1.4	1.2	1.3	2.2	1.3	1.4	1.5	1.0	1.0	0.9	1.7	1.4	2.6	1.7	2.1	2.8	2.2	1.5	1.6	1.2	1.3	1.1	1.2	1.5	1.8	
	Portugal	1.2	0.1																0.1	0.2	0.2	0.6	0.8	0.9	0.9	1.1	2.2
	Seychelles	1.1	0.1													0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.5	0.7	0.6	1.4	1.4	1.2	0.8
	France-Reunion	0.9	0.3								0.0	0.1	0.3	0.7	0.8	1.3	1.6	2.1	1.9	1.7	1.6	0.8	0.8	0.9	1.2	0.9	
	Australia	0.8	0.2						0.0		0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	1.4	1.8	2.9	1.3	1.8	0.4	0.3	0.3
	Guinea	0.6	0.1																			0.0	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8
	Mauritius	0.6	0.1													0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.7	0.6	0.7	
	South Africa	0.5	0.1															0.0	0.4	0.1	0.0	0.3	0.9	0.8	0.2	0.2	0.2
	United Kingdom	0.4	0.0																						0.4	0.6	1.1
	Korea, Republic of	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.3	0.2
	NEI-Fresh Tuna	0.1	0.2							0.5	0.7	0.6	0.7	0.7	1.1	0.9	0.9	1.1	1.0	0.9	0.9	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
	Other Fleets	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.2	0.2	1.0	1.0	0.7	0.1	1.1	0.7	0.8	0.5	1.2	1.1
	<i>Total</i>	<i>30.1</i>	<i>10.4</i>	<i>3.2</i>	<i>4.3</i>	<i>4.9</i>	<i>5.6</i>	<i>7.9</i>	<i>6.7</i>	<i>7.0</i>	<i>7.8</i>	<i>13.8</i>	<i>23.2</i>	<i>22.3</i>	<i>28.1</i>	<i>31.3</i>	<i>30.8</i>	<i>34.2</i>	<i>32.0</i>	<i>30.1</i>	<i>27.1</i>	<i>29.0</i>	<i>33.4</i>	<i>32.9</i>	<i>29.3</i>	<i>25.7</i>	
Gillnet	Sri Lanka	1.8	0.4			0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	1.9	0.9	0.9	1.0		1.3	0.9	1.1	2.8	2.1	2.1	2.3	2.1	0.8	1.6
	Other Fleets		0.0			0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0															
	<i>Total</i>	<i>1.8</i>	<i>0.5</i>			<i>0.1</i>	<i>0.1</i>	<i>0.3</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.3</i>	<i>1.9</i>	<i>0.9</i>	<i>0.9</i>	<i>1.0</i>		<i>1.3</i>	<i>0.9</i>	<i>1.1</i>	<i>2.8</i>	<i>2.1</i>	<i>2.1</i>	<i>2.3</i>	<i>2.1</i>	<i>0.8</i>	<i>1.6</i>
Other gears	<i>Total</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.1</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.1</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.1</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	
<b>All</b>	<b>Total</b>	<b>31.9</b>	<b>10.8</b>	<b>3.2</b>	<b>4.3</b>	<b>4.9</b>	<b>5.7</b>	<b>8.3</b>	<b>6.9</b>	<b>7.2</b>	<b>8.0</b>	<b>14.1</b>	<b>25.1</b>	<b>23.2</b>	<b>29.0</b>	<b>32.3</b>	<b>32.2</b>	<b>35.1</b>	<b>33.1</b>	<b>32.9</b>	<b>29.2</b>	<b>31.2</b>	<b>35.7</b>	<b>35.1</b>	<b>30.1</b>	<b>27.3</b>	

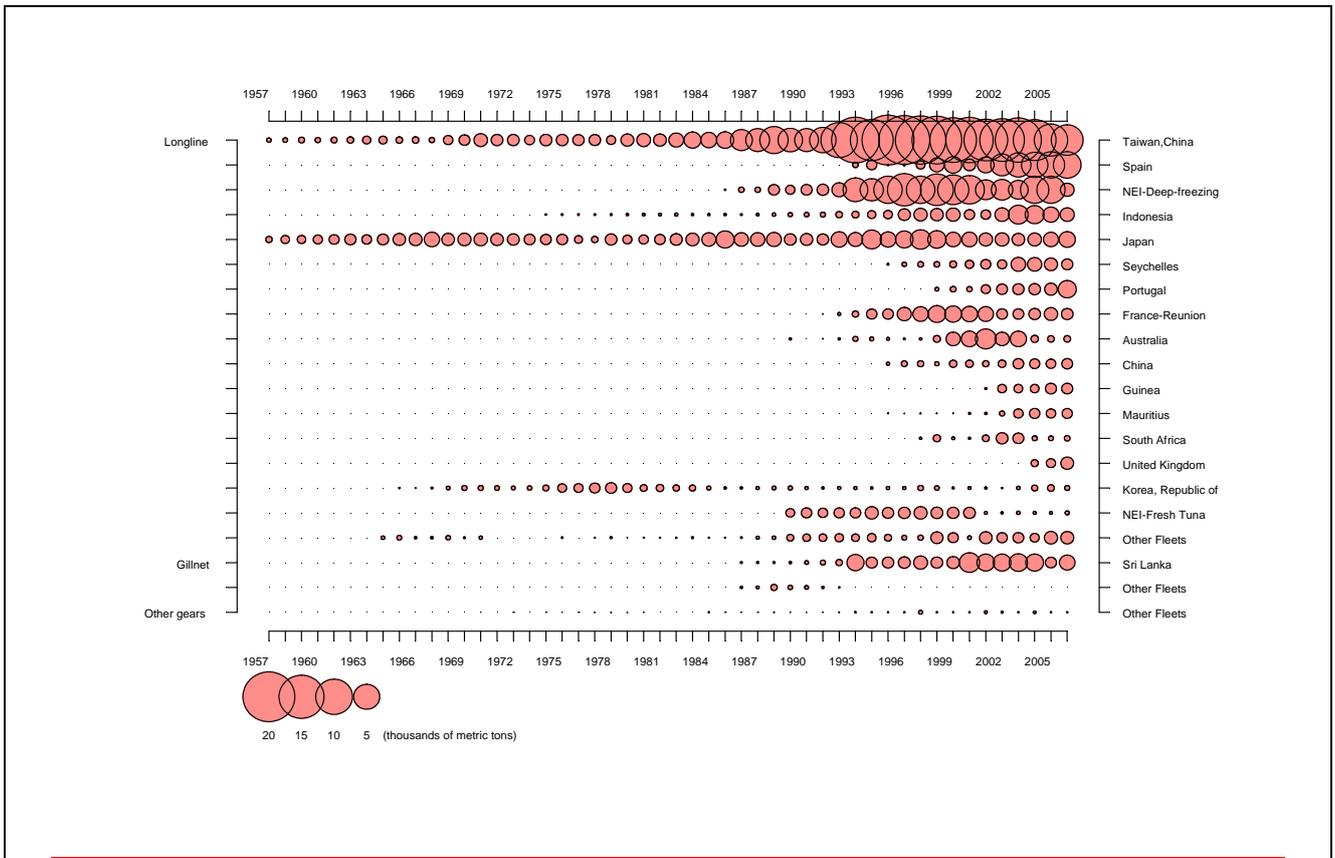
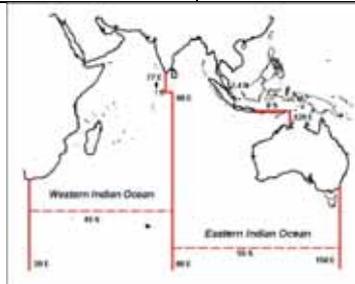


**Figure 1.** Catches of Swordfish per gear and year recorded in the IOTC Database (1957-2006).

Data as of ~~October~~ July 2008 ~~2007~~

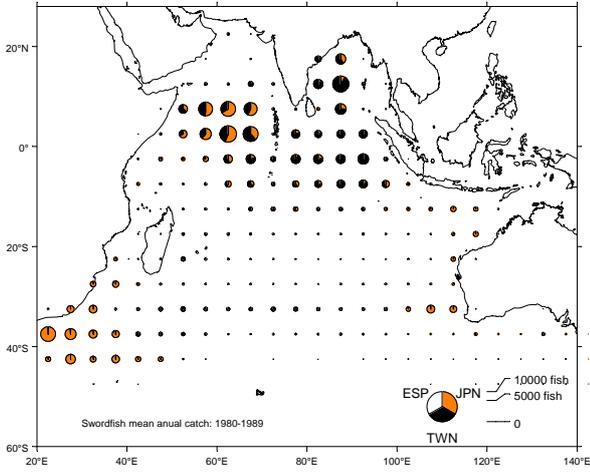
**Figure 2.** Trends of the swordfish catches in the western and the eastern area of the Indian Ocean from 1956 – 2006.

Data as of July 2008 ~~October~~ 2007

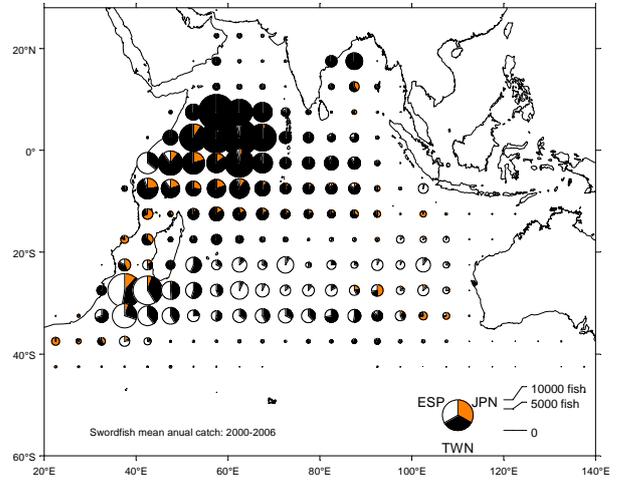


**Figure 3.** Catches of swordfish in the Indian Ocean for the period 1957-2006, in thousands of metric tons by gear and country/fleet. Data as of ~~October~~ July 2007

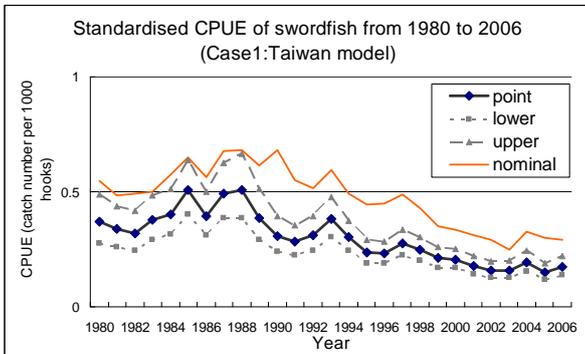
1990-1999



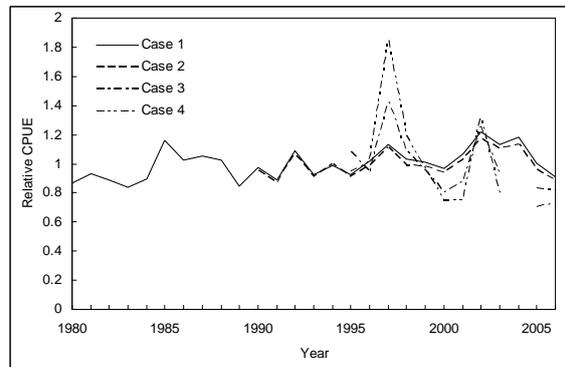
2000-2006



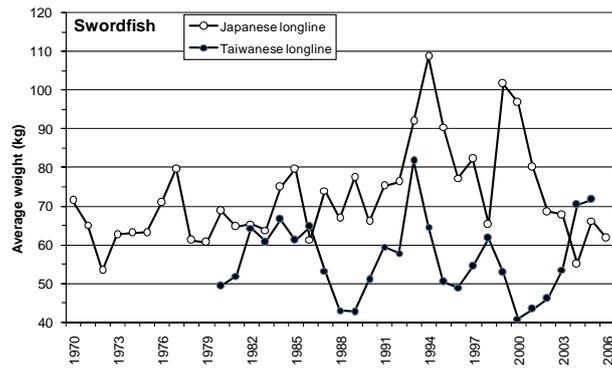
**Figure 4.** Mean annual catches of swordfish (t) for the periods 1990 to 1999 and 2000 to 2006 for longline, gillnet and other fisheries in the Indian Ocean.



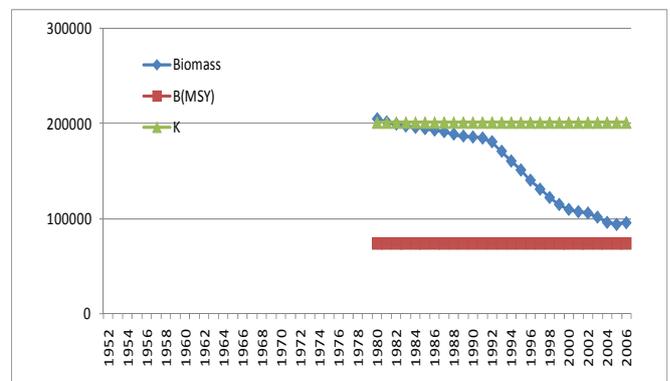
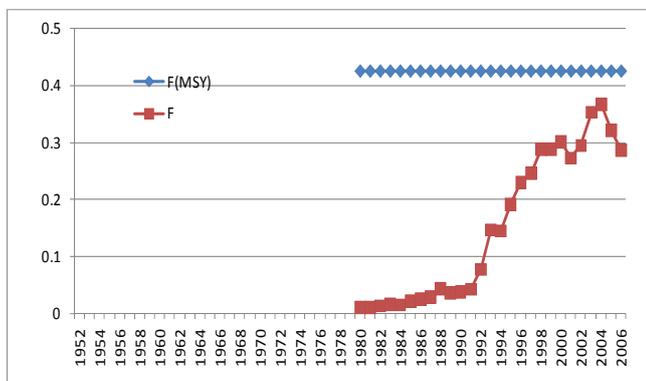
**Figure 5:** Standardised CPUE index for the Japanese longline fleet 1980 to 2006.



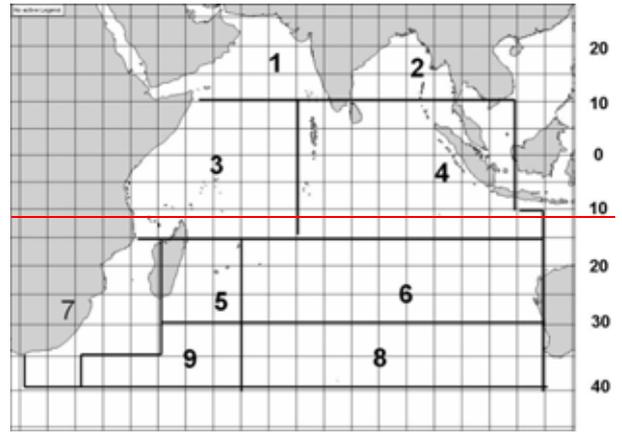
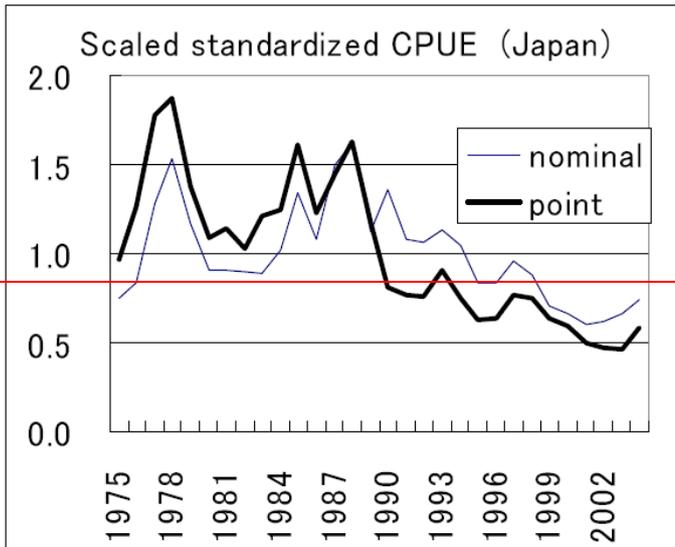
**Figure 6:** Standardised CPUE trends for swordfish by the Taiwanese longline fishery in the entire Indian Ocean derived using four model cases. Nominal CPUE is also shown. .



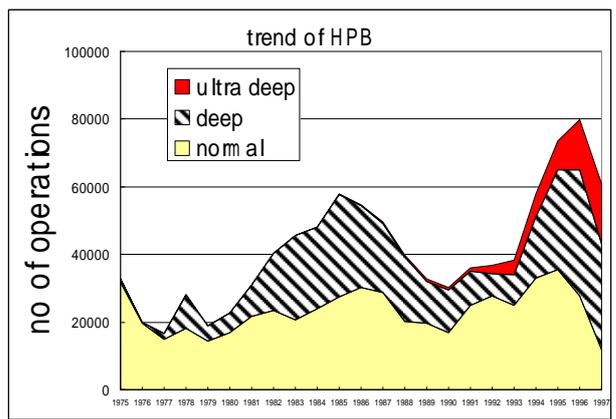
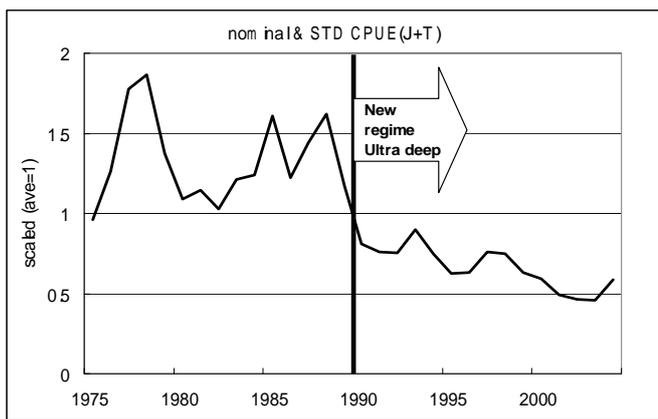
**Figure 7.** Trends in average size of swordfish taken by long lines in Indian Ocean fisheries.



**Figure 8** Results from 2008 swordfish stock assessment (left) fishing mortality trajectories relating estimates of annual fishing mortality and the estimated maximum sustainable level of fishing mortality and ( right) comparison of annual biomass estimates, estimated maximum sustainable level of biomass and annual estimates of the biomass equivalent to the carrying capacity of the population.

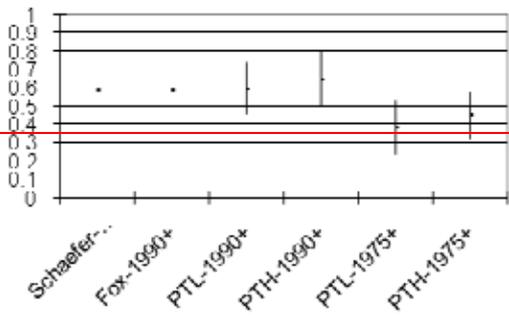


**Figure 5.** Catch per unit effort indices (nominal and standardised) for swordfish caught by the Japanese fleet in the Indian Ocean (average set to 1). Insert (top right): Areas used in the standardisation of catch rates.

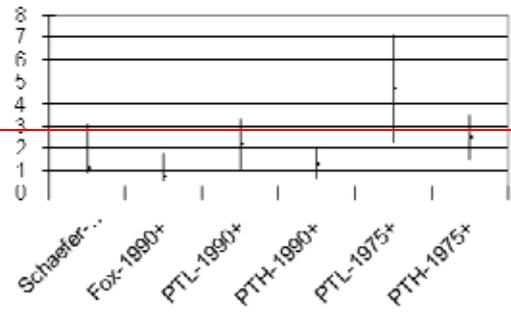


**Figure 6.** Indications of a possible regime shift in catch rates related to changes in the setting practices of Japanese longliners over time. Nominal catch rates (left) number of operations performed using normal, deep and ultra deep longline sets (right).

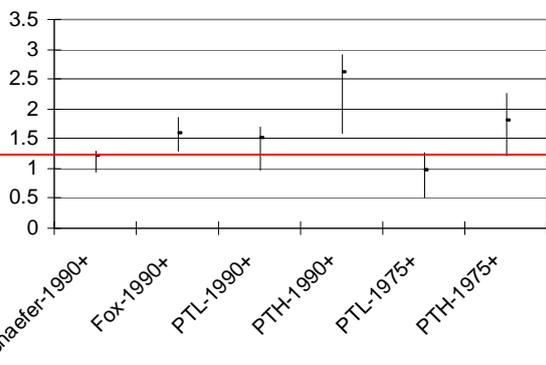
**Depletion: B(2004)/B(1952)**



**F(2004)/FMSY**



**B(2004)/BMSY**



**Figure 8.** 2006 Indian Ocean swordfish stock assessment results. Stock status estimates from the six successful production model fits. (a) Current biomass levels as a proportion of the biomass in 1952 (when the stock was considered to be at carrying capacity i.e. at equilibrium in an unfisher state) (b) Current fishing mortality relative to the level of fishing mortality at MSY (c) current biomass relative to the estimated biomass at MSY. Confidence limits are 80% for the Fox and Schaefer models (Confidence limit estimates are not available for the depletion estimates) and 95% for the Pella Tomlinson models.

## DRAFT Executive summary of the status of black marlin

(as endorsed by the IOTC Working Party on Billfish, July 2008)

### BIOLOGY

Black marlin (*Makaira indica*) is mainly found in the tropical and subtropical waters of the Pacific and the Indian Oceans. Individuals have been reported in the Atlantic Ocean but there is no information to indicate the presence of a breeding stock in this area. Black marlin is mainly found in oceanic surface waters above the thermocline and typically near land masses, islands, coral reefs etc; however, they may range to depths of 1000 m.

Little is known on the biology of the black marlin in the Indian Ocean. In other oceans, black marlin can grow up to 4.5 m long and weigh 750kg. Young fish grow very quickly in length then put on weight later in life. In eastern Australian waters black marlin grows from 13 mm long at 13 days old to 1800 mm and around 30 kg after 13 months. Males are in general smaller than females.

Sexual maturity is attained at around 100kg for the females and 50 to 80 kg for males, no spawning grounds have been identified but in Australia spawning individuals apparently prefer water temperatures around 27-28°C. Females may produce up to 40 million eggs.

### FISHERIES

Black marlin is caught mainly by longliners and gillnetters in the Indian Ocean. Minimum catch estimates have been derived from very small amounts of information and are therefore highly uncertain. Difficulties in the identification of marlins also contribute to the uncertainties of the information available to the Secretariat.

The minimum average annual catch estimated for the period 2002 to 2006 is around 3,300 t. In recent years, the fleets of Taiwan, China (longline), Sri Lanka (gillnet) and India (gillnets) are attributed with the highest catches of black marlin.

### AVAILABILITY OF INFORMATION FOR STOCK ASSESSMENT

There is ~~no limited~~ reliable information on the catches of black marlin and no information on the stock structure or growth and mortality of black marlin in the Indian Ocean. ~~Furthermore, there is little information from which fishery indicators can be derived.~~ For example:

1. **Trends in catches:** catch estimates for black marlin are highly uncertain. Available catch data varies from year to year and mis-identification of marlins is probably common.
2. **Nominal CPUE Trends:** data is available from several fleets (mainly longline) and time periods but this species is not targeted therefore interpretation of catch rates may be problematic as they are likely to be affected by changes in the fisheries targeting other species.
3. **Average weight of fish in the catch:** the average weight of fish is derived from various weight and length information. The reliability of average weight estimates is reduced when relatively few fish out of the total catch are measured.
4. **Sex ratio:** such data are not available to the Secretariat
5. **Lengths of fish being caught** – fish size is derived from various length and weight information. The reliability of the size data is reduced when relatively few fish out of the total catch are measured.
6. ~~Number of squares fished: such data are not available to the Secretariat.~~

No quantitative stock assessment on black marlin in the Indian Ocean is known to exist and no such assessment has been undertaken by the IOTC Working Party on Billfish. However, a preliminary estimation of stock indicators was attempted on the longline catch and effort datasets from Japan and Taiwan, China that represent the best available information Nominal CPUE exhibited dramatic declines since the beginning of the fishery in two major large fishing grounds (West Equatorial and north-west Australia) and the catches in the initial core areas also decreased substantially. There is considerable uncertainty about the degree to which those indicators represent abundance. Other factors such as changes in targeting practices, discarding practices, fishing grounds and management practices are likely to interact in the depicted trends. Further work must be undertaken to explore and refine those parameters as such approach represents the only way to progress into the analysis of this stock that might be severely affected by fisheries.

## MANAGEMENT ADVICE

No quantitative stock assessment is currently available for black marlin in the Indian Ocean, and due to a ~~paucity~~ lack of fishery data for several gears, only preliminary stock indicators can be used.~~there are no stock indicators that are considered to be reliable,~~ Therefore the stock status is uncertain.

## DRAFT Executive summary of the status of the blue marlin

(as endorsed by the IOTC Working Party on Billfish, July 2008)

### BIOLOGY

Blue marlin<sup>2</sup> (*Makaira nigricans*) is found throughout the tropical and subtropical regions of the Pacific, Indian and Atlantic Oceans. Blue marlin is a solitary species and prefers the warm offshore surface waters (>24°C); it is scarce in waters less than 100m or close to land.

A highly migratory species, the blue marlin is known to make regular seasonal migrations, (in the Atlantic Ocean) moving toward the equator in winter and away again in summer. In the Pacific Ocean one tagged blue marlin is reported to have travelled 3000nm in 90 days.

Blue marlin may live up to 28 years. Females are typically grow larger than males, some attaining over 4 m and exceeding 900 kg. Males grow more slowly than females and generally do not exceed 3 m or 200 kg.

Sexual maturity is attained at between 2 and 4 years of age. A large female can produce in excess of 10 million eggs. Blue marlin is a serial spawner and in some environments females may spawn all year round.

### FISHERIES

Blue marlin is caught mainly by longliners and gillnetters in the Indian Ocean. Minimum catch estimates have been derived from very small amounts of information and are therefore highly uncertain. Difficulties in the identification of marlins also contribute to the uncertainties of the information available to the Secretariat.

The minimum average annual catch estimated for the period 2002 to 2006 is around 11,700 t. In recent years, the fleets of Taiwan,China (longline), Indonesia (longline), Sri Lanka (gillnet) and India (gillnet) are attributed with the highest catches of blue marlin.

### AVAILABILITY OF INFORMATION FOR STOCK ASSESSMENT

There is ~~no-limited~~ reliable information on the catches of blue marlin and no information on the stock structure or growth and mortality of blue marlin in the Indian Ocean. ~~Furthermore, there is little information from which fishery indicators can be derived.~~ For example:

1. **Trends in catches:** catch estimates for blue marlin are highly uncertain. Available catch data varied from year to year and mis-identification of marlins is probably common.
2. **Nominal CPUE Trends:** data is available from several fleets (mainly longline) and time periods but this species is not targeted therefore interpretation of catch rates may be problematic as they are likely to be affected by changes in the fisheries targeting other species.
3. **Average weight of fish in the catch:** the average weight of fish is derived from various weight and length information. The reliability of average weight estimates is reduced when relatively few fish out of the total catch are measured.
4. **Sex ratio:** such data are not available to the Secretariat
5. **Lengths of fish being caught** – fish size is derived from various length and weight information. The reliability of the size data is reduced when relatively few fish out of the total catch are measured.

~~6. Number of squares fished: such data are not available to the Secretariat.~~

No quantitative stock assessment on blue marlin in the Indian Ocean is known to exist and no such assessment has been undertaken by the IOTC Working Party on Billfish. However, a preliminary estimation of stock indicators was attempted on the longline catch and effort datasets from Japan and Taiwan, China that represent the best available information Nominal CPUE exhibited dramatic declines since the beginning of the fishery in two major large fishing grounds (West Equatorial and north-west Australia) and the catches in the initial core areas also decreased substantially. There is considerable uncertainty about the degree to which those indicators represent abundance. Other factors such as changes in targeting practices, discarding practices, fishing grounds and

---

<sup>2</sup> Some scientists consider that blue marlin comprises two different species, *M. mazara* and *M. nigricans* based on differences in the lateral line. More commonly, however, these two species are lumped together as a single species.

management practices are likely to interact in the depicted trends. Further work must be undertaken to explore and refine those parameters as such approach represents the only way to progress into the analysis of this stock that might be severely affected by fisheries.

#### **MANAGEMENT ADVICE**

No quantitative stock assessment is currently available for blue marlin in the Indian Ocean, and due to a ~~paucity~~ lack of data for several gears, only preliminary stock indicators can be used. ~~there are no stock indicators that are considered to be reliable, t.~~ Therefore the stock status is uncertain.

## DRAFT Executive summary of the status of the striped marlin

(as endorsed by the IOTC Working Party on Billfish, July 2008)

### BIOLOGY

The striped marlin (*Tetrapturus audax*) occurs in both the Pacific and Indian Oceans. Its distribution is different from other marlins in that it prefers more temperate or cooler waters and tends to be less migratory. Striped marlin is rarely found in the Atlantic Ocean. In the Indian Ocean seasonal concentrations of striped marlin occur in four main regions: off the east African coast (0°-10°S), the south and western Arabian Sea, the Bay of Bengal, and north-western Australian waters.

Striped marlins may live up to 10 years and are relatively fast growing. The larger individuals may exceed 3 m long and 240 kg. Striped marlin is the smallest of the marlin species; but unlike the other marlin species, striped marlin males and females grow to a similar size.

Sexual maturity is attained at between 2 and 3 years of age and a large female can produce in excess of 20 million eggs. Unlike the other marlins which are serial spawners, striped marlin appear to spawn once per season

Striped marlin belong to the genus *Tetrapturus* whereas black and blue marlins belong to the genus *Makaira*. Stripped marlins can be distinguished from the blue and black marlins by a range of morphological and genetic characteristics; however, the distinction between the striped marlin and the white marlin (*T. albidus*) is apparently less clear and is the subject ongoing debate among scientists.

The stock structure of striped marlin in the Indian Oceans is uncertain.

### FISHERIES

Striped marlin is caught mainly by longliners in the Indian Ocean. Minimum catch estimates have been derived from very small amounts of information and are therefore highly uncertain. Difficulties in the identification of marlins also contribute to the uncertainties of the information available to the Secretariat.

The minimum average annual catch estimated for the period 2002 to 2006 is around 3,100 t. In recent years, the fleets of Taiwan, China (longline) and to a lesser extent Indonesia (longline) are attributed with the highest catches of striped marlin.

### AVAILABILITY OF INFORMATION FOR STOCK ASSESSMENT

There is ~~no limited~~ reliable information on the catches of striped marlin and no information on the stock structure or growth and mortality of striped marlin in the Indian Ocean. ~~Furthermore, there is little information from which fishery indicators can be derived.~~ For example:

1. **Trends in catches:** catch estimates for striped marlin are highly uncertain. Available catch data varied from year to year and mis-identification of marlins is probably common.
2. **Nominal CPUE Trends:** data is available from several fleets (mainly longline) and time periods but this species is not targeted therefore interpretation of catch rates may be problematic as they are likely to be affected by changes in the fisheries targeting other species.
3. **Average weight of fish in the catch:** the average weight of fish is derived from various weight and length information. The reliability of average weight estimates is reduced when relatively few fish out of the total catch are measured.
4. **Sex ratio:** such data are not available to the Secretariat
5. **Lengths of fish being caught** – fish size is derived from various length and weight information. The reliability of the size data is reduced when relatively few fish out of the total catch are measured.
6. ~~Number of squares fished:~~ such data are not available to the Secretariat.

No quantitative stock assessment on striped marlin in the Indian Ocean is known to exist and no such assessment has been undertaken by the IOTC Working Party on Billfish. However, a preliminary estimation of stock indicators was attempted on the longline catch and effort datasets from Japan and Taiwan, China that represent the best available information Nominal CPUE exhibited dramatic declines since the beginning of the fishery in two major large fishing grounds (West Equatorial and north-west Australia) and the catches in the initial core areas also decreased substantially. There is considerable uncertainty about the degree to which those indicators represent abundance. Other factors such as changes in targeting practices, discarding practices, fishing grounds and

management practices are likely to interact in the depicted trends. Further work must be undertaken to explore and refine those parameters as such approach represents the only way to progress into the analysis of this stock that might be severely affected by fisheries.

#### **MANAGEMENT ADVICE**

No quantitative stock assessment is currently available for striped marlin in the Indian Ocean, and due to a ~~paucity~~ lack of fishery data for several gears, only preliminary stock indicators can be used ~~there are no stock indicators that are considered to be reliable.~~ Therefore the stock status is uncertain.

## DRAFT Executive summary of the status of the Indo-Pacific sailfish

(as endorsed by the IOTC Working Party on Billfish, July 2008)

### BIOLOGY

Indo-Pacific sailfish<sup>3</sup> (*Istiophorus platypterus*) is found throughout the tropical and subtropical regions of the Pacific and the Indian Oceans. It is mainly found in surface waters above the thermocline, close to coasts and islands. Indo-Pacific sailfish is a highly migratory species and renowned for its speed and (by recreational fishers) for its jumping behaviour — one individual has been reported swimming at speeds in excess of 110 km/h over short periods.

In the Indian Ocean, some sailfish make regular seasonal migrations to Arabian Gulf waters, aggregating around October to April each year before moving northwest into Iranian waters. It is not known, however, where the population goes over the period from July to September.

The Indo-Pacific sailfish is one of the smallest-sized billfish species, but is relatively fast growing. Individuals may grow to over 3 m and up to 100kg, and live to around 7 years.

The stock structure of Indo-Pacific sailfish in the Indian Oceans is uncertain.

### FISHERIES

Indo-Pacific sailfish is caught mainly by gillnets and to a much lesser extent by troll and handlines, and longlines. This species is also a reknown catch for sport fisheries, e.g off Kenya.

Minimum catch estimates have been derived from very small amounts of information and are therefore highly uncertain. Unlike the other billfish, sailfish are probably more reliably identified because of the large and distinctive first dorsal fin that runs most of the length of the body.

The minimum average annual catch estimated for the period 2002 to 2006 is around 24,000 t. In recent years, the countries attributed with the highest catches of Indo-Pacific sailfish are situated in the Arabian Sea and are Iran, Sri Lanka, India and Pakistan. Smaller catches are reported for line fishers in Comores and Mauritius and by Indonesia longliners.

### AVAILABILITY OF INFORMATION FOR STOCK ASSESSMENT

There is no information on the stock structure of Indo-Pacific sailfish in the Indian Ocean, and no information on age and growth information in the Indian Ocean. Possible fishery indicators:

1. **Trends in catches:** catch estimates for Indo-Pacific sailfish are highly uncertain and there is little information available for the years prior to 1970. However, catches appear to have been rapidly increasing since the mid 1980's.
2. **Nominal CPUE Trends:** few data are available, furthermore this species is not generally targeted therefore interpretation of catch rates may be problematic as they are likely to be affected by changes in the fisheries targeting other species .
3. **Average weight in the catch by fisheries:** few data are available to the Secretariat.
4. **Sex ratio:** such data are not available to the Secretariat
5. **Number of squares fished:** such data are not available to the Secretariat.

No quantitative stock assessment on Indo-Pacific sailfish in the Indian Ocean is known to exist and no such assessment has been undertaken by the IOTC Working Party on Billfish.

### MANAGEMENT ADVICE

No quantitative stock assessment is currently available for Indo-Pacific sailfish in the Indian Ocean, and due to a paucity of data there a no stock indicators that are considered to be reliable, therefore the stock status is uncertain.

---

<sup>3</sup> There is some debate on whether there is a single worldwide sailfish species, *I. Platypterus*; or two species, being an Indo-Pacific sailfish (*I. platypterus*) and an Atlantic species *I. albicans*.

# Synthèse sur l'état de la ressource d'espadon dans l'océan Indien

(Adopté par le Comité scientifique de la CTOI le 9 novembre 2007)

Les modifications indiquées sont factuelles, dues principalement à l'ajout des dernières statistiques de pêche. Une évaluation de stock a été entreprise en 2008 et les sections concernées ont été mises à jour à partir du texte du rapport 2008 du GTPP et d'autres sources. Elles constituent des suggestions qui doivent être étudiées par le CS en décembre 2008

## BIOLOGIE

L'espadon (*Xiphias gladius*) est un grand prédateur océanique qui se rencontre dans tous les océans du globe et, dans l'océan Indien, des côtes du nord de l'océan jusque vers 50°S. L'espadon est connu pour ses migrations verticales quotidiennes, depuis la surface pendant la nuit jusqu'à 1000 m durant la journée, en association avec les mouvements des céphalopodes profonds, leurs proies préférées. Au contraire des thons, l'espadon n'est pas une espèce grégaire, même si elle peut présenter une densité plus élevée dans les zones de fronts océaniques et autour des monts sous-marins.

Des études génétiques de la structure du stock d'espadon de l'océan Indien n'ont pas permis de mettre en évidence d'hétérogénéité spatiale et, pour les besoins des évaluations, on suppose l'existence d'un stock unique. Cependant, l'hétérogénéité spatiale des indicateurs de stock (tendances de PUE) indique qu'il est possible que la ressource soit localement épuisée dans certaines zones de l'océan Indien.

Comme avec de nombreuses espèces de porte-épées, l'espadon présente un dimorphisme sexuel dans les tailles maximales, les taux de croissance et la taille et l'âge de maturité: les femelles croissent plus vite, atteignent des tailles plus grandes et arrivent à maturité plus tard que les mâles. La longueur à 50 % de maturité de l'espadon dans le sud ouest de l'océan Indien est de 170 cm (longueur du maxillaire à la fourche, LMF) pour les femelles et de 120 cm pour les mâles. Ces tailles correspondent à des femelles de 6-7 ans et des mâles de 1-3 ans.

Les espadons sont extrêmement féconds, et les femelles produisent des millions d'œufs à chaque frai. Une estimation de la population de l'océan Indien suggère que les femelles d'espadon, dans les eaux équatoriales, pourraient frayer tous les trois jours sur une période de sept mois.

C'est une espèce à grande longévité, dont les plus vieux individus dépassent les 30 ans. La croissance lors de la première année est très rapide: à un an, un espadon peut atteindre 90 cm pour 15 kg. La taille moyenne des espadons capturés à la palangre dans l'océan Indien se situe entre 40 et 80 kg (selon la latitude).

Ces caractéristiques de maturité tardive, de longévité élevée et de dimorphisme sexuel rendent l'espadon vulnérable à la surexploitation.

## PECHERIES

Les espadons sont capturés comme espèce cible ou accessoire dans les pêcheries palangrières de l'océan Indien (fig. 1) et représentent probablement une partie importante des prises de «porte-épées non identifiées» de la pêche de filet maillant sri lankaise dans le centre-nord de l'océan Indien.

L'exploitation de l'espadon dans l'océan Indien a été rapportée pour la première fois par les japonais au début des années 50, comme capture accessoire de leurs pêcheries palangrières de thon. Au cours des 30 années qui ont suivi, les captures dans l'océan Indien ont augmenté lentement, comme l'effort de pêche à la palangre des pays côtiers et des flottes pêchant en eaux lointaines dirigées vers le thon augmentait. Dans les années 90, l'exploitation de l'espadon dans l'océan Indien occidental a considérablement augmenté, culminant en 1998 à 35 100 t (figure 2, tableau 1). En 2002, vingt pays déclarent des captures d'espadon (figure 3, table 1). Les captures annuelles moyennes pour la période 2002-2006 étaient de 31 900 t, avec 30 100 t en 2005 and 27 300 in 2006. Les prises les plus élevées sont réalisées dans le sud-ouest de l'océan Indien, cependant, ces dernières années, la pêche s'est déployée largement vers l'est (fig. 4).

Depuis le début des années 90, Taïwan, Chine est le premier pays en termes de captures d'espadon dans l'océan Indien (41 à 60 % des captures totales). Les palangriers taïwanais, en particulier dans les zones sud ouest et ouest équatoriale de l'océan Indien, ciblent l'espadon en utilisant des palangres de surface la nuit. Ces calées nocturnes contrastent avec les calées diurnes des palangriers japonais et taïwanais lorsqu'ils ciblent le thon.

Au cours des années 90, un certain nombre d'états côtiers ou insulaires, notamment l'Australie, la France (la Réunion), les Seychelles et l'Afrique du sud ont développé des pêcheries palangrières ciblant l'espadon, utilisant de nuit des engins monofilaments et des bâtonnets lumineux. Ces engins ont des taux de capture significativement plus élevés que les palangres japonaises ou taïwanaises. En conséquence, les pêcheries de ces états se sont rapidement étendues, jusqu'à capturer plus de 10 000 t par an à la fin des années 90.

## ÉVALUATION DU STOCK

Une évaluation du stock d'espadon a été entreprise en 2008.

La PUE normalisée globale de l'espadon pour la flotte japonaise et pour toutes les zones de l'océan Indien montre un déclin continu entre 1980 et 2006 ; cependant, ces 5 dernières années ont été relativement stables (fig. 5). La PUE normalisée de la flotte taïwanaise, elle, est variable mais ne montre pas de tendance significative (fig. 6).

L'apparente fidélité de l'espadon à des zones données est matière à préoccupation, car cela peut conduire à des épuisements localisés du stock. La PUE de la flotte japonaise dans le sud-ouest de l'océan Indien présente le plus fort déclin des quatre zones étudiées en 2008 ; par ailleurs, la série de PUE de la Réunion montre également une tendance baissière dans cette zone au cours des 10 dernières années. Les années précédentes, l'existence d'épuisements localisés avait été déduite à partir de la baisse de la PUE observée grâce à des analyses fines des données d'effort de pêche<sup>4</sup>. Le GTPP ne peut donc pas exclure la possibilité que des épuisements localisés persistent dans certaines zones, et ce d'autant plus que de tels phénomènes ont été observés dans d'autres parties du monde.

Les tailles moyennes annuelles des espadons dans les diverses pêcheries de l'océan Indien sont variables mais ne présentent pas de tendance identifiable (fig. 7). Il est considéré comme encourageant de ne pas observer de signal clair de baisse des indices de taille, mais il convient de surveiller ces indices avec attention. Étant donné que les femelles atteignent la maturité à une taille relativement élevée, une réduction de la biomasse des animaux de grande taille pourrait avoir un impact important sur la biomasse du stock reproducteur.

Les résultats de l'évaluation 2008 réalisée par ASPIC sont plus optimistes que ceux de 2006 qui semblaient conclure à un état de surpêche. En se basant sur les estimations ponctuelles et les intervalles de confiance, les résultats du modèle d'évaluation montrent que le stock d'espadon de l'océan Indien n'est pas surpêché (Factuelle/FPME < 1 – fig. 8) ni surexploité (Bactuelle/BPME > 1 – fig. 8). Les niveaux de captures récents (31 900 t par an en moyenne entre 2002 et 2006) se situent aux alentours de l'estimation actuelle de la PME (31 500 t, avec un intervalle de confiance à 80% de 24 500 à 34 400 t).

## AVIS DE GESTION

Le GTPP considère que ~~tout accroissement d~~ les captures ne devraient pas dépasser les niveaux de 2006 et que ~~ou de~~ l'effort de pêche ne devrait pas dépasser les niveaux de 2007 ~~pour l'espadon devrait être interdit~~. De plus, il est recommandé d'élaborer des mesures de gestion visant à contrôler ou à réduire l'effort de pêche, notamment dans le sud-ouest de l'océan Indien.

---

<sup>4</sup> Voir le rapport 2004 du GTPP (IOTC-2004-WPB-R)

## SYNTHÈSE SUR L'ÉTAT DE L'ESPADON

Rendement maximum soutenable (PME)	Les estimateurs <del>vont</del> <del>de</del> tournent autour de 31 500 t
Estimations préliminaire des Captures pour 2006 (Données en date de Juillet 2008)	27 300 t
Captures en 2005	30 100 t
Captures moyennes sur les 5 dernières années (2000-06)	31 900 t
Production de renouvellement	-
Biomasse relative $B_{2006}/B_{PME}$	1.31
Mortalité par pêche relative $F_{2006}/F_{PME}$	0.67

*Note: ce résumé a été mis à jour pour prendre en compte les données de captures récentes. L'avis de gestion et les résultats de l'évaluation sont basés sur des données allant jusqu'à fin 2006.*

*Tableau 1. Dernières estimations des captures d'espadon (adoptées par le comité scientifique de la CTOI) par engins et flottes principales (1957-2006, en milliers de tonnes). Données en date d'octobre 2008.*

Engin	Flotte	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	
Palangre	Chine																												
	Taiwan, Chine	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3	0.2	0.6	0.8	1.2	0.9	0.9	0.6	1.0	0.9	0.9	0.9	0.6	1.1	1.3	1.1	1.5	1.9	
	Indonésie																		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	
	Japon	0.3	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.8	1.0	1.1	1.6	1.1	1.1	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.4	0.3	0.9	0.6	0.6	0.8	1.0	1.2	
	Corée, République										0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.3	0.4	0.3	0.3
	Autres Flottes									0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	<b>Total</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.7</b>	<b>2.1</b>	<b>2.0</b>	<b>1.6</b>	<b>2.0</b>	<b>2.3</b>	<b>1.9</b>	<b>1.9</b>	<b>2.4</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>2.8</b>	<b>3.4</b>	
Autres	<b>Total</b>														<b>0.0</b>														
<b>Tous</b>	<b>Total</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.7</b>	<b>2.1</b>	<b>2.0</b>	<b>1.6</b>	<b>2.0</b>	<b>2.3</b>	<b>1.9</b>	<b>1.9</b>	<b>2.4</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>2.8</b>	<b>3.4</b>	

Engin	Flotte	Av02/06	Av57/06	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	
Palangre	Chine	0.6	0.1												0.1	0.2	0.3	0.1	0.4	0.4	0.3	0.4	0.8	0.7	0.6	0.8	
	Taiwan, Chine	10.9	5.0	1.7	2.0	3.2	3.8	5.4	4.1	3.8	4.7	9.0	15.3	12.5	18.3	17.6	17.2	16.8	14.7	15.2	12.9	13.5	14.4	12.3	7.5	6.8	
	Espagne	4.5	0.6										0.2	0.7	0.0	0.0	0.5	1.4	2.0	1.0	1.9	3.5	4.3	4.7	5.1	5.2	
	NCA-surgélateur	3.5	1.4		0.0	0.2	0.2	0.8	0.6	0.8	0.9	1.4	4.2	3.6	5.4	7.7	5.5	7.3	6.5	6.0	2.9	3.1	2.6	5.4	5.4	1.2	
	Indonésie	1.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	1.0	1.2	1.1	1.3	0.7	0.6	1.3	2.6	2.4	1.7	1.3	
	Japon	1.4	1.2	1.3	2.2	1.3	1.4	1.5	1.0	1.0	0.9	1.7	1.4	2.6	1.7	2.1	2.8	2.2	1.5	1.6	1.2	1.3	1.1	1.2	1.5	1.8	
	Portugal	1.2	0.1															0.1	0.2	0.2	0.6	0.8	0.9	0.9	1.1	2.2	
	Seychelles	1.1	0.1													0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.5	0.7	0.6	1.4	1.4	1.2	0.8
	France-Réunion	0.9	0.3								0.0	0.1	0.3	0.7	0.8	1.3	1.6	2.1	1.9	1.7	1.6	0.8	0.8	0.9	1.2	0.9	
	Australia	0.8	0.2						0.0		0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.3	1.4	1.8	2.9	1.3	1.8	0.4	0.3	0.3	
	Guinea	0.6	0.1																			0.0	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8
	Mauritius	0.6	0.1													0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.7	0.6	0.7	
	South Africa	0.5	0.1															0.0	0.4	0.1	0.0	0.3	0.9	0.8	0.2	0.2	0.2
	United Kingdom	0.4	0.0																						0.4	0.6	1.1
	Corée, République de	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3	0.3	0.2	
	NCA-Frais	0.1	0.2							0.5	0.7	0.6	0.7	0.7	1.1	0.9	0.9	1.1	1.0	0.9	0.9	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Autres Flottes	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.2	0.2	1.0	0.7	0.1	1.1	0.7	0.8	0.5	1.2	1.1		
	<b>Total</b>	<b>30.1</b>	<b>10.4</b>	<b>3.2</b>	<b>4.3</b>	<b>4.9</b>	<b>5.6</b>	<b>7.9</b>	<b>6.7</b>	<b>7.0</b>	<b>7.8</b>	<b>13.8</b>	<b>23.2</b>	<b>22.3</b>	<b>28.1</b>	<b>31.3</b>	<b>30.8</b>	<b>34.2</b>	<b>32.0</b>	<b>30.1</b>	<b>27.1</b>	<b>29.0</b>	<b>33.4</b>	<b>32.9</b>	<b>29.3</b>	<b>25.7</b>	
Filet maillant	Sri Lanka	1.8	0.4			0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	1.9	0.9	0.9	1.0	1.3	0.9	1.1	2.8	2.1	2.1	2.3	2.1	0.8	1.6	
	Autres Flottes		0.0			0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0															
	<b>Total</b>	<b>1.8</b>	<b>0.5</b>			<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>1.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>	<b>0.9</b>	<b>1.1</b>	<b>2.8</b>	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>	<b>2.3</b>	<b>2.1</b>	<b>0.8</b>	<b>1.6</b>	
Autres	<b>Total</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	
<b>Tous</b>	<b>Total</b>	<b>31.9</b>	<b>10.8</b>	<b>3.2</b>	<b>4.3</b>	<b>4.9</b>	<b>5.7</b>	<b>8.3</b>	<b>6.9</b>	<b>7.2</b>	<b>8.0</b>	<b>14.1</b>	<b>25.1</b>	<b>23.2</b>	<b>29.0</b>	<b>32.3</b>	<b>32.2</b>	<b>35.1</b>	<b>33.1</b>	<b>32.9</b>	<b>29.2</b>	<b>31.2</b>	<b>35.7</b>	<b>35.1</b>	<b>30.1</b>	<b>27.3</b>	

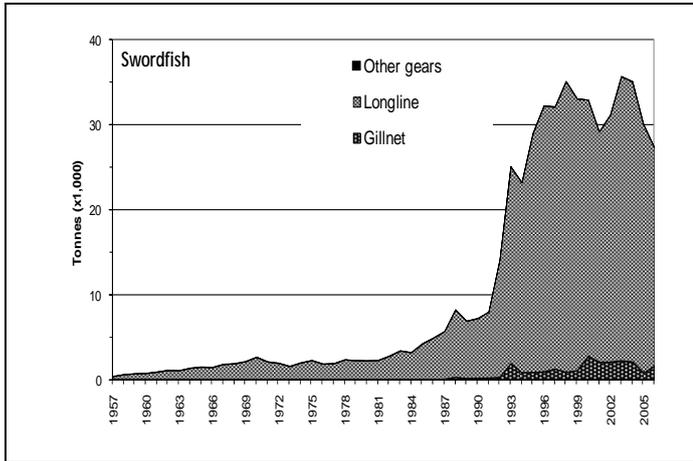


Figure 3. Captures d'espadon par engin et par an enregistrées dans les bases de données de la CTOI (1957-2006). Données en date de juillet 2008

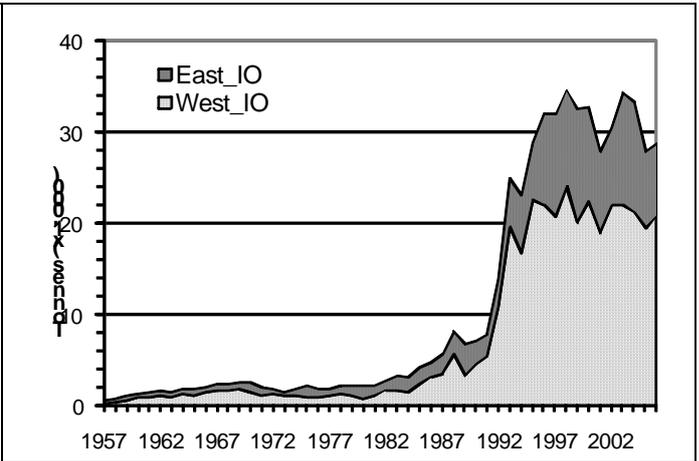


Figure 4. Évolution des prises d'espadon dans les zones ouest et est de l'océan Indien entre 1957 et 2006. Données en date de juillet 2008

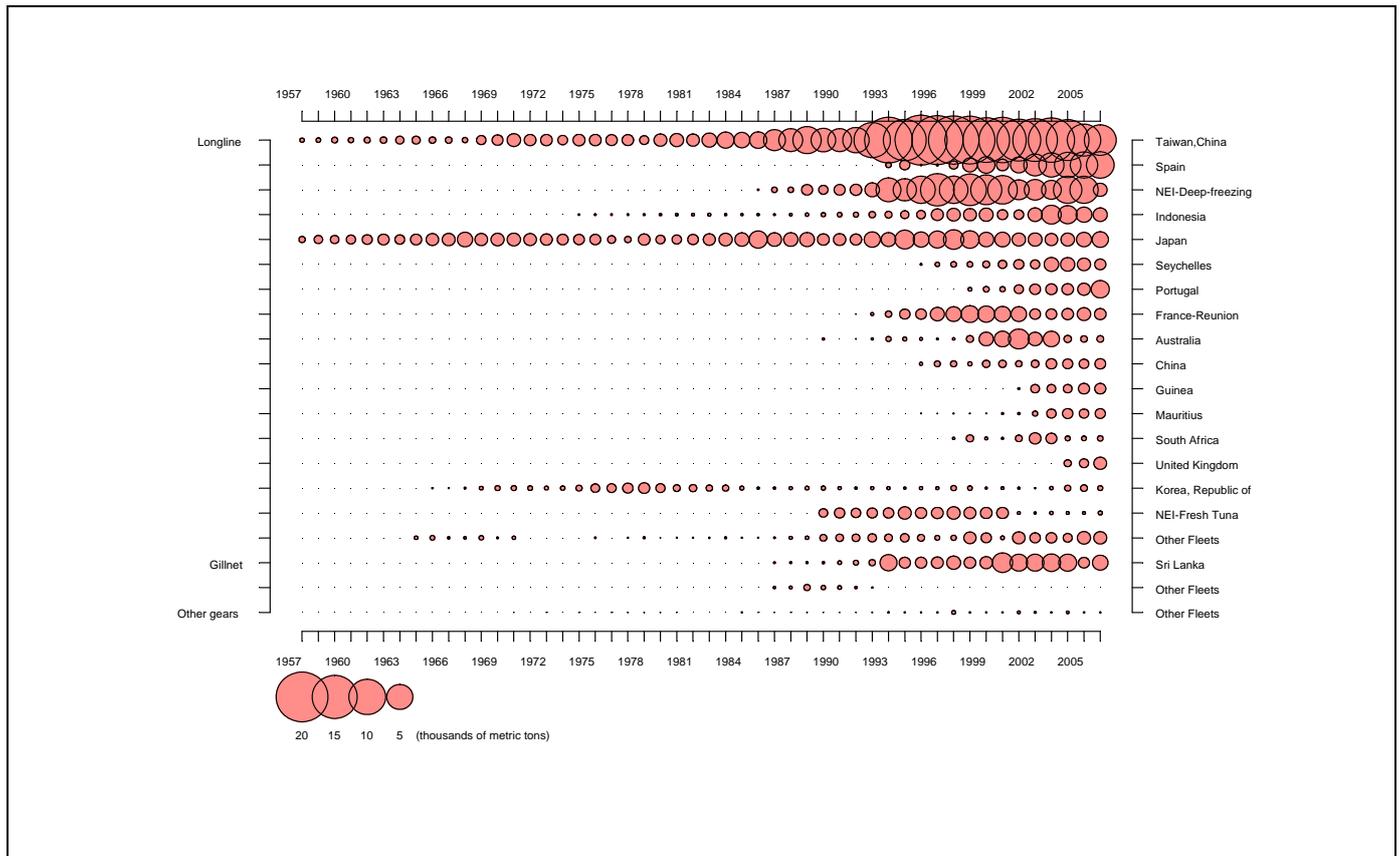
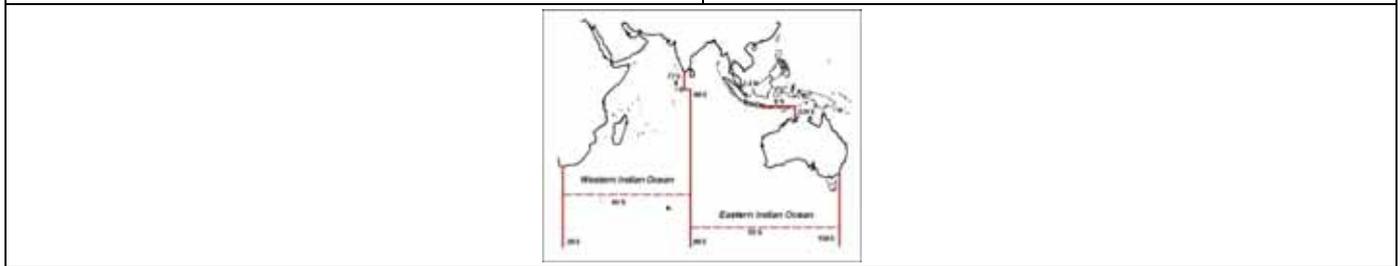


Figure 3. Captures d'espadon par engin et pays/flotte dans l'océan Indien entre 1957 et 2006, en millier de tonnes. Données en date d'juillet 2008

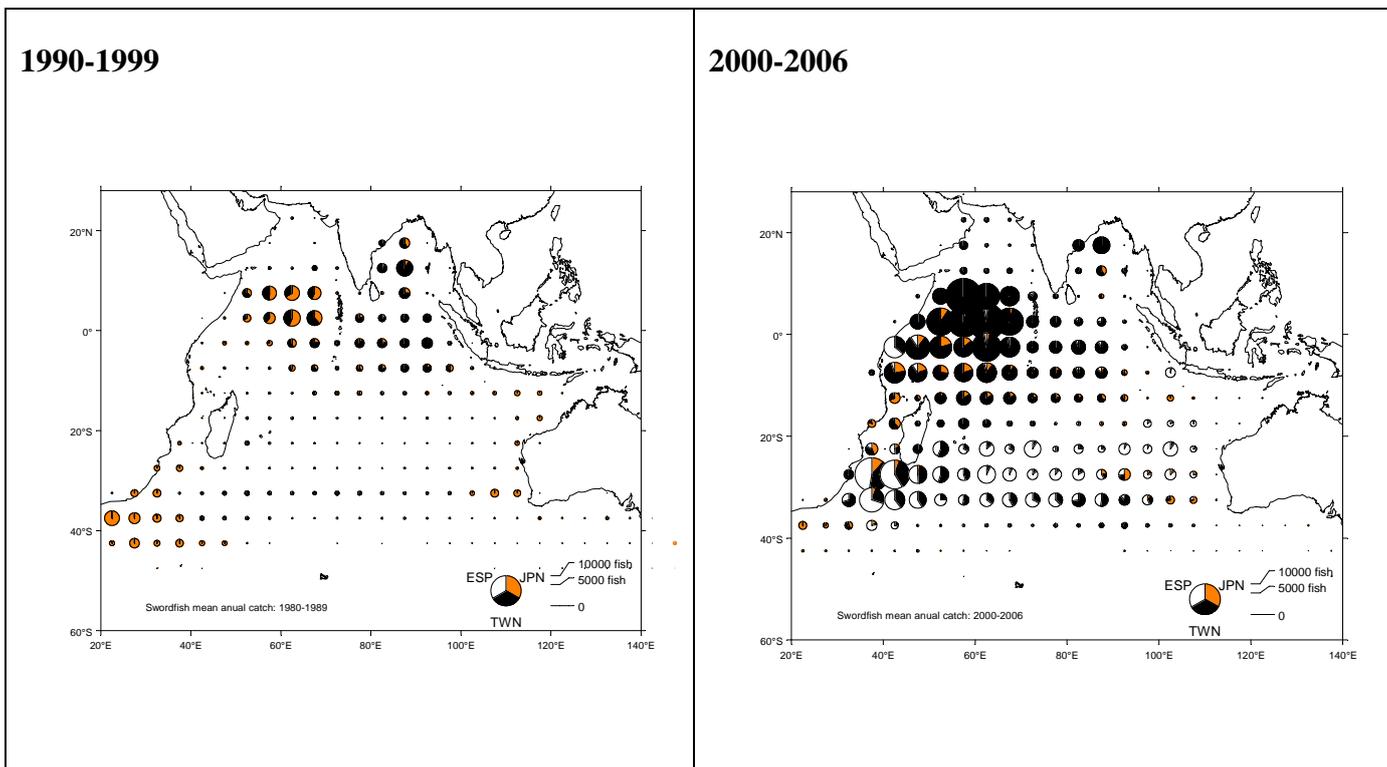


Figure 4. prises annuelles moyennes d'espadon (tonnes) entre 1990 et 1999 et entre 2000 et 2006 pour les palangres, les filets maillants et les autres pêcheries dans l'océan Indien.

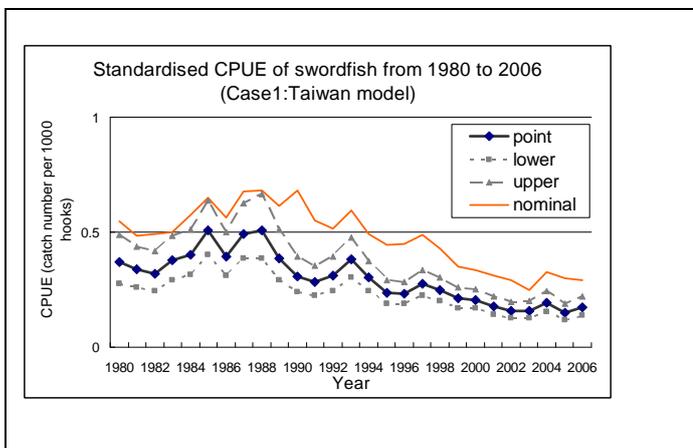


Figure 7 : Indices de PUE normalisée pour les palangriers japonais entre 1980 et 2006.

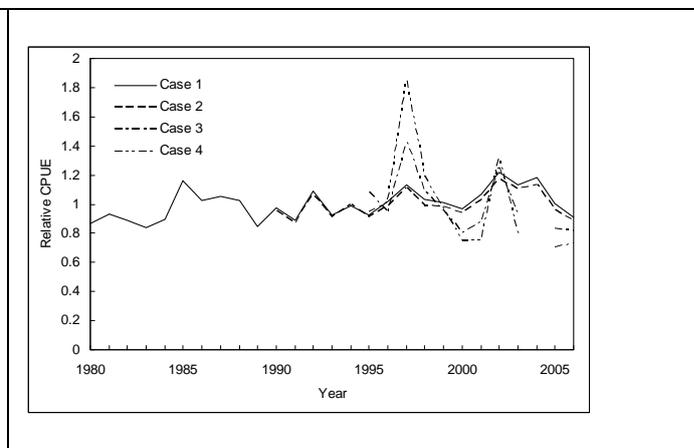


Figure 6 : Tendances de la PUE normalisée pour les espadons capturés par les palangriers taiwanais dans l'ensemble de l'océan Indien, dérivées selon quatre scénarios. La PUE nominale est également indiquée.

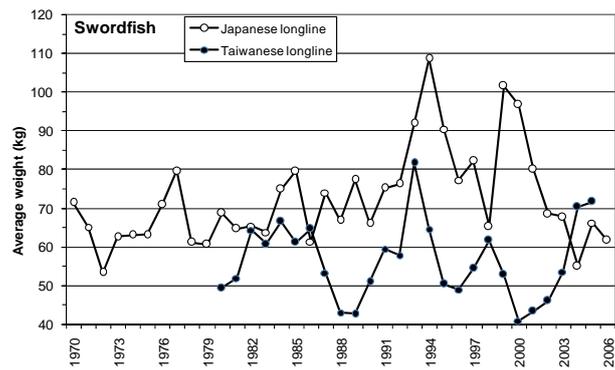


Figure 7. Poids moyen (en kg) des espadons capturés par diverses pêcheries dans l'océan Indien.

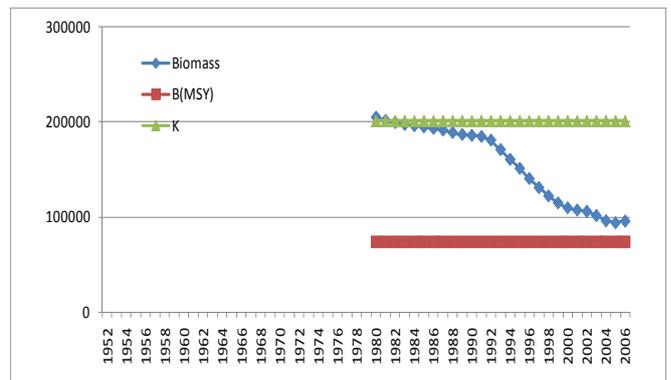
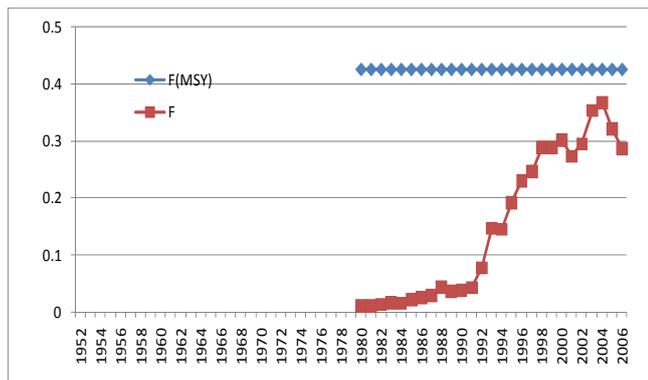


Figure 8 : Résultats de l'évaluation 2008 du stock d'espadon : (gauche) trajectoire de mortalité par pêche relative aux estimations de mortalité par pêche annuelle et au niveau maximum estimé de mortalité par pêche durable ; (droite) : comparaison des estimations de la biomasse annuelle, de la biomasse durable et de la biomasse équivalente au potentiel trophique de la population.

## Proposition de résumé sur l'état du marlin noir

(révision par le Groupe de travail de la CTOI sur les poissons porte-épée, juillet 2008)

### BIOLOGIE

Le marlin noir (*Makaira indica*) se rencontre principalement dans les eaux tropicales et subtropicales des océans Pacifique et Indien. Des individus ont été observés dans l'océan Atlantique, mais il n'existe aucune information indiquant la présence de zones de reproduction dans cet océan. Le marlin noir vit principalement dans les eaux océaniques de surface, au-dessus de la thermocline et, en général, près des masses continentales, des îles, des récifs coralliens etc. ; on peut cependant le rencontrer jusqu'à 1000 m de profondeur.

La biologie du marlin noir dans l'océan Indien est mal connue. Dans les autres océans, il peut atteindre 4,5 m de long et peser 750 kg. Les jeunes individus ont une croissance en longueur rapide, puis prennent du poids plus tard dans leur vie. Dans les eaux d'Australie orientale, les marlins noirs passent de 13 mm à 13 jours à 1 800 mm et environ 30 kg après 13 mois. Les mâles sont en général plus petits que les femelles.

La maturité sexuelle est atteinte à environ 100 kg pour les femelles et 50 à 80 kg pour les mâles. On n'a pas encore identifié de zones de reproduction mais, en Australie, les marlins noirs préfèrent apparemment des eaux aux environ de 27-28°C pour la reproduction. Les femelles peuvent produire jusqu'à 40 millions d'œufs.

### PÊCHERIES

Dans l'océan Indien, le marlin noir est principalement capturé à la palangre et au filet maillant. Les estimations minimales de captures pour cette espèce ont été dérivées à partir d'un très petit nombre d'informations et sont donc très incertaines. Les difficultés d'identification des différentes espèces contribuent également à l'incertitude affectant les données à la disposition du Secrétariat.

Les prises moyennes annuelles minimales estimées pour le marlin noir sont de 3 300 t entre 2002 et 2006. Ces dernières années, les flottes de Taïwan, Chine (palangre), du Sri Lanka (filet maillant) et d'Inde (filet maillant) sont celles qui réalisent les plus fortes captures de marlin noir.

### DISPONIBILITÉ DES INFORMATIONS POUR L'ÉVALUATION DU STOCK

On ~~ne dispose pas~~ de peu d'informations fiables sur les captures de marlin noir dans l'océan Indien, ni sur la structure du stock, la croissance et la mortalité. ~~De plus, on ne dispose que de peu d'informations permettant de calculer des indicateurs de l'état de la pêche~~, comme expliqué ci-dessous.

~~7-6.~~ **Évolution des captures** : les estimations des captures du marlin noir sont très incertaines. La disponibilité des données varie d'année en année et la mauvaise identification des espèces est probablement courante.

~~8-7.~~ **Évolution de la PUE nominale** : des données sont disponibles pour plusieurs flottes (principalement de palangriers) et plusieurs périodes, mais cette espèce n'est pas ciblée et l'interprétation des taux de capture peut donc être problématique, ceux-ci pouvant évoluer avec les changements d'espèces cibles de la pêche.

~~9-8.~~ **Poids moyens des poissons capturés** : les poids moyens des individus sont calculés à partir de diverses informations de poids et de longueur. La fiabilité des estimations de poids moyen est réduite lorsque la proportion de poissons mesurés est faible par rapport aux captures totales.

~~10-9.~~ **Sex ratio** : le Secrétariat ne dispose d'aucune information.

~~11-10.~~ **Longueur des poissons capturés** : les longueurs moyennes des individus sont calculées à partir de diverses informations de poids et de longueur. La fiabilité des estimations de longueur moyenne est réduite lorsque la proportion de poissons mesurés est faible par rapport aux captures totales.

~~12.~~ **Nombre de carrés pêchés** : le Secrétariat ne dispose d'aucune information.

Aucune évaluation quantitative du stock de marlin noir de l'océan Indien n'existe et le Groupe de travail de la CTOI sur les porte-épée n'en a pas réalisé. Toutefois, une estimation préliminaire des indicateurs de stock a été tentée à partir des jeux de données de capture et d'effort du Japon et de Taïwan, Chine, qui représentent les meilleures informations disponibles. La PUE nominale a montré un déclin dramatique dans deux grandes zones de pêche (Australie ouest-équatoriale et nord-ouest) depuis le début de la pêche et les prises réalisées dans les zones d'origine ont également notablement diminué. Le degré de représentativité de ces indicateurs en ce qui concerne l'abondance est considérablement incertain. Il est probable que ces tendances soient en interaction avec d'autres facteurs tels que les changements dans les pratiques de ciblage, de rejet, les zones de pêche et les pratiques de gestion. Le travail consistant à explorer et affiner ces paramètres doit être poursuivi étant donné que ces

approches représentent la seule façon de progresser dans l'analyse de ce stock, probablement sévèrement affecté par les pêcheries.

## **AVIS DE GESTION**

Aucune évaluation quantitative du stock de marlin noir de l'océan Indien n'est disponible et, du fait du manque de ~~la rareté des~~ données disponibles sur plusieurs engins de la part des pêcheries, ~~seuls des indicateurs de stock préliminaires peuvent être utilisés~~ ~~on ne dispose d'aucun indicateur fiable de l'état du stock.~~

L'état du stock est donc inconnu.

## Proposition de résumé sur l'état du marlin bleu

(révision par le Groupe de travail de la CTOI sur les poissons porte-épée, juillet 2008)

### BIOLOGIE

Le **marlin** bleu<sup>5</sup> (*Makaira nigricans*) se rencontre dans les régions tropicales et subtropicales des océans Pacifique, Indien et Atlantique. C'est une espèce solitaire qui préfère les eaux de surface du large (température supérieure à 24°C). On ne le rencontre que rarement en-dessus de 100 m ou près des côtes.

Espèce hautement migratoire, le marlin bleu fait des migrations saisonnières (observées dans l'océan Atlantique), se déplaçant vers l'équateur en hiver et en sens inverse en été. Dans l'océan Pacifique, un marlin bleu marqué a voyagé 3 000 milles nautiques en 90 jours.

Les marlins bleus peuvent vivre jusqu'à 28 ans, les femelles sont en général plus grosses que les mâles et peuvent dépasser 4 m pour plus de 900 kg, les mâles grossissant plus lentement et ne dépassant que rarement les 3 m pour 200 kg.

La maturité sexuelle est atteinte entre 2 et 4 ans. Une grosse femelle peut produire plus de 10 millions d'œufs. Le marlin bleu peut pondre à plusieurs reprises et, dans certaines zones, les femelles peuvent pondre tout au long de l'année.

### PÊCHERIES

Dans l'océan Indien, le marlin bleu est principalement capturé à la palangre et au filet maillant. Les estimations minimales de captures pour cette espèce ont été dérivées à partir d'un très petit nombre d'informations et sont donc très incertaines. Les difficultés d'identification des différentes espèces contribuent également à l'incertitude affectant les données à la disposition du Secrétariat.

Les prises moyennes annuelles minimales estimées pour le marlin bleu sont de 11 700 t entre 2002 et 2006. Ces dernières années, les flottes de Taïwan, Chine (palangre), d'Indonésie (palangre), du Sri Lanka (filet maillant) et d'Inde (filet maillant) sont celles qui réalisent les plus fortes captures de marlin bleu.

### DISPONIBILITÉ DES INFORMATIONS POUR L'ÉVALUATION DU STOCK

On ~~ne dispose par~~ de peu d'informations fiables sur les captures de marlin bleu dans l'océan Indien, ni sur la structure du stock, la croissance et la mortalité. ~~De plus, on ne dispose que de peu d'informations permettant de calculer des indicateurs de l'état de la pêche~~, comme expliqué ci-dessous.

1. Évolution des captures : les estimations des captures du marlin bleu sont très incertaines. La disponibilité des données varie d'année en année et la mauvaise identification des espèces est probablement courante.
2. Évolution de la PUE nominale : des données sont disponibles pour plusieurs flottes (principalement de palangriers) et plusieurs périodes, mais cette espèce n'est pas ciblée et l'interprétation des taux de capture peut donc être problématique, ceux-ci pouvant évoluer avec les changements d'espèces cibles de la pêche.
3. Poids moyens des poissons capturés : les poids moyens des individus sont calculés à partir de diverses informations de poids et de longueur. La fiabilité des estimations de poids moyen est réduite lorsque la proportion de poissons mesurés est faible par rapport aux captures totales.
4. Sex ratio : le Secrétariat ne dispose d'aucune information.
5. Longueur des poissons capturés : les longueurs moyennes des individus sont calculées à partir de diverses informations de poids et de longueur. La fiabilité des estimations de longueur moyenne est réduite lorsque la proportion de poissons mesurés est faible par rapport aux captures totales.
6. ~~Nombre de carrés pêchés : le Secrétariat ne dispose d'aucune information.~~

Aucune évaluation quantitative du stock de marlin bleu de l'océan Indien n'existe et le Groupe de travail de la CTOI sur les porte-épée n'en a pas réalisé. Toutefois, une estimation préliminaire des indicateurs de stock a été tentée à partir des jeux de données de capture et d'effort du Japon et de Taïwan, Chine, qui représentent les meilleures informations disponibles. La PUE nominale a montré un déclin dramatique dans deux grandes zones de pêche (Australie ouest-équatoriale et nord-ouest) depuis le début de la pêche et les prises réalisées dans les zones d'origine ont également notablement diminué. Le degré de représentativité de ces indicateurs en ce qui concerne l'abondance est considérablement incertain. Il est probable que ces tendances soient en interaction avec

<sup>5</sup> Certains scientifiques considèrent que le marlin bleu représente en fait deux espèces différentes, *M. mazara* et *M. nigricans*, d'après des différences dans la ligne latérale. La plupart du temps, cependant, ces deux espèces sont regroupées en une seule.

d'autres facteurs tels que les changements dans les pratiques de ciblage, de rejet, les zones de pêche et les pratiques de gestion. Le travail consistant à explorer et affiner ces paramètres doit être poursuivi étant donné que ces approches représentent la seule façon de progresser dans l'analyse de ce stock, probablement sévèrement affecté par les pêcheries.

## **AVIS DE GESTION**

Aucune évaluation quantitative du stock de marlin bleu de l'océan Indien n'est disponible et, du fait du manque de ~~la rareté des~~ données disponibles sur plusieurs engins de la part des pêcheries, seuls des indicateurs de stock préliminaires peuvent être utilisés ~~on ne dispose d'aucun indicateur fiable de l'état du stock.~~

L'état du stock est donc inconnu.

## Proposition de résumé sur l'état du marlin rayé

(révision par le Groupe de travail de la CTOI sur les poissons porte-épée, juillet 2008)

### BIOLOGIE

Le marlin rayé (*Tetrapturus audax*) se rencontre dans les océans Pacifique et Indien. Sa distribution diffère de celles des autres marlins dans la mesure où il préfère des eaux plus tempérées ou plus fraîches et il tend à être moins migratoire. On ne le rencontre que rarement dans l'Atlantique. Dans l'océan Indien, on observe des concentrations saisonnières de marlin rayé dans quatre régions principales : au large de la côte africaine (0-10°S), dans le sud et l'ouest de la mer d'Arabie, dans le golfe du Bengale et dans les eaux du nord-ouest de l'Australie.

Les marlins rayés peuvent vivre jusqu'à 10 ans et ont une croissance relativement rapide. Les plus grands individus peuvent dépasser 3 m et 240 kg. Le marlin rayé est la plus petite des espèces de marlins, mais, contrairement aux autres espèces, les mâles et les femelles ont une croissance similaire.

La maturité sexuelle est atteinte entre 2 et 3 ans, et une grosse femelle peut produire plus de 20 millions d'œufs. Contrairement aux autres marlins, le marlin rayé ne semble pondre qu'une fois par saison.

Le marlin rayé appartient au genre *Tetrapturus* tandis que les marlins noir et bleu appartiennent au genre *Makaira*. Le marlin rayé peut se distinguer des marlins bleu et noir par un ensemble de caractéristiques morphologiques et génétiques ; par contre, la distinction entre le marlin rayé et le marlin blanc (*T. albidus*) est apparemment moins claire et fait l'objet de discussions au sein de la communauté scientifique.

La structure du stock de marlin rayé de l'océan Indien est inconnue.

### PÊCHERIES

Dans l'océan Indien, le marlin rayé est principalement capturé à la palangre. Les estimations minimales de captures pour cette espèce ont été dérivées à partir d'un très petit nombre d'informations et sont donc très incertaines. Les difficultés d'identification des différentes espèces contribuent également à l'incertitude affectant les données à la disposition du Secrétariat.

Les prises moyennes annuelles minimales estimées pour le marlin rayé sont de 3 100 t entre 2002 et 2006. Ces dernières années, les flottes de Taïwan, Chine (palangre), et, dans une moindre mesure, d'Indonésie (palangre) sont celles qui réalisent les plus fortes captures de marlin rayé.

### DISPONIBILITÉ DES INFORMATIONS POUR L'ÉVALUATION DU STOCK

On ~~ne dispose par~~ de peu d'informations fiables sur les captures de marlin rayé dans l'océan Indien, ni sur la structure du stock, la croissance et la mortalité. ~~De plus, on ne dispose que de peu d'informations permettant de calculer des indicateurs de l'état de la pêche~~, comme expliqué ci-dessous.

1. **Évolution des captures** : les estimations des captures de marlin rayé sont très incertaines. La disponibilité des données varie d'année en année et la mauvaise identification des espèces est probablement courante.
2. **Évolution de la PUE nominale** : des données sont disponibles pour plusieurs flottes (principalement de palangriers) et plusieurs périodes, mais cette espèce n'est pas ciblée et l'interprétation des taux de capture peut donc être problématique, ceux-ci pouvant évoluer avec les changements d'espèces cibles de la pêche.
3. **Poids moyens des poissons capturés** : les poids moyens des individus sont calculés à partir de diverses informations de poids et de longueur. La fiabilité des estimations de poids moyen est réduite lorsque la proportion de poissons mesurés est faible par rapport aux captures totales.
4. **Sex ratio** : le Secrétariat ne dispose d'aucune information.
5. **Longueur des poissons capturés** : les longueurs moyennes des individus sont calculées à partir de diverses informations de poids et de longueur. La fiabilité des estimations de longueur moyenne est réduite lorsque la proportion de poissons mesurés est faible par rapport aux captures totales.
6. ~~Nombre de carrés pêchés : le Secrétariat ne dispose d'aucune information.~~

Aucune évaluation quantitative du stock de marlin rayé de l'océan Indien n'existe et le Groupe de travail de la CTOI sur les porte-épée n'en a pas réalisé. Toutefois, une estimation préliminaire des indicateurs de stock a été tentée à partir des jeux de données de capture et d'effort du Japon et de Taïwan, Chine, qui représentent les meilleures informations disponibles. La PUE nominale a montré un déclin dramatique dans deux grandes zones de pêche (Australie ouest-équatoriale et nord-ouest) depuis le début de la pêche et les prises réalisées dans les zones d'origine ont également notablement diminué. Le degré de représentativité de ces indicateurs en ce qui concerne l'abondance est considérablement incertain. Il est probable que ces tendances soient en interaction avec d'autres facteurs tels que les changements dans les pratiques de ciblage, de rejet, les zones de pêche et les pratiques de gestion. Le travail consistant à explorer et affiner ces paramètres doit être poursuivi étant donné que ces

approches représentent la seule façon de progresser dans l'analyse de ce stock, probablement sévèrement affecté par les pêcheries.

## **AVIS DE GESTION**

Aucune évaluation quantitative du stock de marlin rayé de l'océan Indien n'est disponible et, du fait du manque de ~~la rareté des~~ données disponibles sur plusieurs engins de la part des pêcheries, seuls des indicateurs de stock préliminaires peuvent être utilisés ~~on ne dispose d'aucun indicateur fiable de l'état du stock.~~

L'état du stock est donc inconnu.

## Proposition de résumé sur l'état du voilier indo-pacifique

(révision par le Groupe de travail de la CTOI sur les poissons porte-épée, juillet 2008)

### BIOLOGIE

Le voilier indo-pacifique<sup>6</sup> (*Istiophorus platypterus*) se rencontre dans toutes les régions tropicales et subtropicales des océans Pacifique et Indien. Il vit principalement dans les eaux de surface au-dessus de la thermocline, près des côtes et des îles. Le voilier indo-pacifique est une espèce hautement migratrice qui est réputée (notamment auprès des pêcheurs sportifs) pour sa vitesse et pour ses sauts ; un individu a été observé à des vitesses dépassant 110 km/h pendant de courtes périodes.

Dans l'océan Indien, certains voiliers font des migrations saisonnières vers les eaux du golfe Persique, se concentrant d'octobre à avril chaque année avant de se déplacer vers le nord-ouest et les eaux iraniennes. On ne sait pas où migrent les populations entre juillet et septembre.

Le voilier indo-pacifique est l'une des plus petites espèces de porte-épée, mais a une croissance relativement rapide : il peut atteindre plus de 3 m pour 100 kg et vivre jusqu'à 7 ans.

La structure du stock de voilier indo-pacifique de l'océan Indien est inconnue.

### PÊCHERIES

Le voilier indo-pacifique est principalement capturé au filet maillant et, dans une moindre mesure, à la traîne, à la ligne à main et à la palangre. Cette espèce est une cible de choix pour les pêcheries sportives comme celle du Kenya.

Les estimations minimales de captures pour cette espèce ont été dérivées à partir d'un très petit nombre d'informations et sont donc très incertaines. Contrairement aux autres porte-épée, le voilier indo-pacifique est sans doute identifié avec plus de fiabilité du fait de sa grande dorsale caractéristique qui fait quasiment toute la longueur de son corps.

Les prises moyennes annuelles minimales estimées pour le voilier indo-pacifique sont de 24 000 t entre 2002 et 2006. Ces dernières années, les principaux pays pêchant le voilier sont situés autour de la mer d'Arabie et sont l'Iran, le Sri Lanka, l'Inde et le Pakistan. On a signalé des captures plus faibles par les pêcheurs à la ligne comoriens et par les palangriers indonésiens.

### DISPONIBILITÉ DES INFORMATIONS POUR L'ÉVALUATION DU STOCK

On ne dispose pas d'information sur la structure du stock du voilier indo-pacifique dans l'océan Indien, ni sur l'âge et la croissance. Les paragraphes ci-dessous listent de possibles indicateurs du stock.

6. **Évolution des captures** : les estimations des captures de voilier indo-pacifique sont très incertaines et on ne dispose que de peu d'informations pour les années précédant 1970. Les prises semblent cependant s'être rapidement accrues depuis le milieu des années 80.
7. **Évolution de la PUE nominale** : peu de données sont disponibles et, de plus, cette espèce n'est pas ciblée et l'interprétation des taux de capture peut donc être problématique, ceux-ci pouvant évoluer avec les changements d'espèces cibles de la pêche.
8. **Poids moyens dans les captures par pêcheries** : le Secrétariat ne dispose que de peu de données.
9. **Sex ratio** : le Secrétariat ne dispose d'aucune information.
10. **Nombre de carrés pêchés** : le Secrétariat ne dispose d'aucune information.

Aucune évaluation quantitative du stock de voilier indo-pacifique de l'océan Indien n'existe et le Groupe de travail de la CTOI sur les porte-épée n'en a pas réalisé.

### AVIS DE GESTION

Aucune évaluation quantitative du stock de voilier indo-pacifique de l'océan Indien n'est disponible et, du fait de la rareté des données disponibles, on ne dispose d'aucun indicateur fiable de l'état du stock.

L'état du stock est donc inconnu.

---

<sup>6</sup> Il existe un débat sur l'existence d'une unique espèce de voilier dans le monde (*I. platypterus*) ou de deux espèces, l'une indo-pacifique (*I. platypterus*) et l'autre atlantique (*I. albicans*).