

EXECUTIVE SUMMARIES OF THE STATUS OF THE MAJOR INDIAN OCEAN TUNAS
SYNTHESE SUR L'ETAT DES RESSOURCES DES PRINCIPALES ESPECES DE THONS DANS
L'OCEAN INDIEN

| | |
|---|-----------|
| Executive summary of the status of the albacore tuna resource | 2 |
| Executive summary of the status of the bigeye tuna resource | 9 |
| Executive summary of the status of the skipjack tuna resource | 19 |
| Executive summary of the status of the yellowfin tuna resource | 28 |
| Synthèse sur l'état de la ressource de germon | 41 |
| Synthèse sur l'état de la ressource de patudo | 48 |
| Synthèse sur l'état de la ressource de listao | 59 |
| Synthèse sur l'état de la ressource d'albacore | 70 |

Executive summary of the status of the albacore tuna 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 WPTe report and other related sources. All changes are suggestions only for the consideration of the SC in Dec08

BIOLOGY

Albacore (*Thunnus alalunga*) is a temperate tuna living mainly in the mid oceanic gyres of the Pacific, Indian and Atlantic oceans. Indian Ocean albacore is distributed from 5°N to 40°S. In the Pacific and Atlantic oceans there is a clear separation of southern and northern stocks associated with the oceanic gyres that are typical of these areas. In the Indian Ocean, there is probably only one southern stock because there is no northern gyre.

Albacore is a highly migratory species and individuals swim large distances during their lifetime. It can do this because it is capable of thermoregulation, has a high metabolic rate, and advanced cardiovascular and blood/gas exchange systems. Pre-adults (2-5 year old albacore) appear to be more migratory than adults. In the Pacific Ocean, the migration, distribution availability, and vulnerability of albacore are strongly influenced by oceanographic conditions, especially oceanic fronts. It has been observed on all albacore stocks that juveniles concentrate in cold temperate areas (for instance in a range of sea-surface temperatures between 15 and 18°C), and this has been confirmed in the Indian Ocean where albacore tuna are more abundant north of the subtropical convergence (an area where these juveniles were heavily fished by driftnet fisheries during the late 1980's). It appears that juvenile albacore show a continuous geographical distribution in the Atlantic and Indian oceans in the north edge of the subtropical convergence. Albacore may move across the jurisdictional boundary between ICCAT and IOTC.

The maximum age reported for Indian Ocean albacore is eight years. However, this may be an underestimate as albacore have been reported live to at least 10 years in the Pacific Ocean.

Little is known about the reproductive biology of albacore in the Indian Ocean but it appears, based on biological studies and on fishery data, that the main spawning grounds are located east of Madagascar between 15° and 25°S during the 4th and 1st quarters of each year (Figure 1). In the Pacific Ocean, albacore grow relatively slowly (compared to skipjack and yellowfin) and become sexually mature at about 5-6 years old. Like other tunas, adult albacore spawn in warm waters (SST>25°C). It is likely that the adult Indian Ocean albacore tunas do yearly circular counter-clockwise migrations following the surface currents of the south tropical gyre between their tropical spawning and southern feeding zones. In the Atlantic Ocean, large numbers of juvenile albacore are caught by the South African pole-and-line fishery (catching about 10,000 t yearly) and it has been hypothesized that these juveniles may be taken from a mixture of fish born in the Atlantic (north east of Brazil) and from the Indian Ocean.

Overall, the biology of albacore stock in the Indian Ocean is not well known and there is relatively little new information on albacore stocks.

FISHERIES

Albacore are caught almost exclusively under drifting longlines (98 %), and between 20° and 40°S (Table 1, Figure 1), with remaining catches recorded under purse seines and other gears (Table 1).

A fleet using drifting gillnets targeting juvenile albacore operated in the southern Indian Ocean (30° to 40° South) between 1985 and 1992 harvesting important amounts of this species. This fleet, from Taiwan, China, ~~ceased~~had to stop fishing with this gear in 1992 due to a worldwide ban on the use of drifting gillnets. Albacore is currently both a target species and a bycatch of industrial longline fisheries and a bycatch of other fisheries.

The catches of albacore increased rapidly during the first years of the fishery, remaining relatively stable until the mid-1980s, except for some very high catches recorded in 1973, 1974 and 1982. The catches increased markedly during the 1990's due to the use of drifting gillnets, with total catches reaching around 30,000 t. Catches have steadily increased since 1993, after the drop recorded in 1992 and 1993 as a consequence of the end of the drifting gillnet fishery. Catches between 1998 and 2001 were relatively high (ranging from 37,700 t to 40,600 t). By contrast, the average annual catch for the period from 2003 to 2006 was 25,590 t.

Longliners from Japan and Taiwan,China have been operating in the Indian Ocean since the early 1950s and they have been the major fishers for albacore since then (Table 1). While the Japanese albacore catch ranged from 8,000 t to 18,000 t in the period 1959 to 1969, in 1972 catches rapidly decreased to around 1,000 t due to changing the target species mainly to southern bluefin and bigeye tuna, then ranged between 200 t to 2,500 t as albacore became a bycatch fishery. In recent years the Japanese albacore catch has been around 2,000 to 46,000 t. By contrast, catches by Taiwanese longliners increased steadily from the 1950's to average around 10,000 t by the mid-1970s. Between 1998 and 2002 catches ranged between 21,500 t to 26,900 t, equating to just over 60 % of the total Indian Ocean albacore catch. Since 2003 the albacore catches by Taiwanese longliners have been less than 163,9200 t.

The catches of albacore by longliners from the Republic of Korea, recorded since 1965, have never been above 10,000 t. Important albacore catches of around 3,000 t to 5,000 t have been recorded in recent years for a fleet of fresh-tuna longliners operating in Indonesia (Figure 3).

Large sized albacore are also taken seasonally in certain areas (Figure 5), most often in free-swimming schools, by the purse seine fishery.

A feature of Indian Ocean albacore fisheries is that it is the only ocean where juvenile albacore are rarely targeted by fisheries. In the Atlantic and Pacific oceans surface fisheries often actively target small albacore to the extent that juveniles contribute to the majority of albacore catches. This, however, does not discount the possibility that the juvenile albacore from the Indian Ocean are not being subjected to significant levels of fishing pressure as the small fish targeted off the west coast of South Africa may have migrated to the Atlantic Ocean from the Indian Ocean (Figure 1).

AVAILABILITY OF INFORMATION FOR STOCK ASSESSMENT

Nominal Catch (NC) Data

The catches of albacore recorded in the IOTC databases are thought to be complete, at least until the mid-1980s. The fleets for which the majority of the catches of albacore are recorded have always reported good catch statistics to the IOTC. The catches of albacore recorded for Illegal and/or Unregulated and/or Unreported (IUU) fleets (recorded mostly as NEI- in the IOTC Database), which have been operating in the Indian Ocean since the early 1980s, have always been estimated by the Secretariat. In recent years the quantities of the NEI catches have decreased markedly.

Catch-and-Effort (CE) Data

Catch and effort data are fully or almost fully available up to the early 1990s but only partially available since then, due to the almost complete lack of catch and effort records from IUU and the Indonesian longline fleet.

The effort statistics are thought good quality for most of the fleets for which long catches series are available, with the exception of the Republic of Korea and Philippines. The use of data for these countries is, therefore, not recommended.

Size Frequency Data

The size frequency data for the Taiwanese longline fishery for the period 1980-2004-2006 is now available. In general, the amount of catch for which size data for the species are available before 1980 is still very low. The data for the Japanese longline fleets is available; however, the number of specimens measured per stratum has been decreasing in recent years. Few data are available for the other fleets.

STOCK ASSESSMENT

In 2008, an age structured production model was used to examine the effect of the interaction between age at selection by the fishery and age-at-maturity and how this might affect stock status. The total catch biomass (1950-2007) and Taiwanese long-line CPUE data (1980-2006) was used to estimate the parameters of the model. Two scenarios were examined: Case 1 where selection begins one age-class before maturation i.e. selectivity is at age 4 and maturity is at age 5; and Case 2 where selection follows the maturity ogive i.e. selectivity is at age 5 and maturity is at age 5, but spawning occurs before fishing.

For both scenarios there was no outstanding indications that the stock was over-fished ($B_{2007}/B_{MSY} > 1$), or that overfishing is occurring ($h_{current} < h_{MSY}$); however, there were considerable differences in the estimates of other stock parameters (the current levels of exploitation rate and current relative to MSY levels). It appears that the interaction of age-at-maturity and age-at-selection has a major influence on the results. In scenario 1 fish are available to the fishery a little earlier than they mature (it does not fully select immature fish but assumes the fishery begins to take fish before they can effectively spawn). For scenario 2 the ages at selection and maturation are the same and, given that the population model assumes that fishing occurs post-spawning, all fish are allowed to spawn at least once before they are exploited. This makes a large difference to the estimated MSY levels. For the values of steepness here (in fact even for lower values) if the fish are permitted to spawn at least once before being exploited then the model estimates that population can permanently sustain very high levels of exploitation.

Both scenarios indicated that annual catches at the historically high level experienced over the period 1998 to 2001 (range 35,000 to 43,000 t, average 38,300 t) would likely exceed MSY levels.

There appears to be a well defined spatial nature to the dynamics of albacore, with relatively few juvenile and immature fish being available to the fishery compared to mature fish. With more information on the spawning condition of fish by location, growth and maturity, as well as improvements to the current indices of abundance and how to interpret the catch data, a well defined spatial assessment model for albacore may be possible in the future.

The WPTeMT conducted a series of analyses based on fitting an age structured production model to various combinations of catch and effort data (from Japanese and Taiwanese longline fisheries, and the Taiwanese gillnet fishery) which overall objective was to examine a range of plausible scenarios and determine whether there are any strong indications of imminent stock problems and highlight potential future research directions. The results of one of the analyses suggested that the stock could be below the level that would produce MSY and that the current fishing mortality is above that required to achieve the MSY, while the remainder failed to produce plausible parameter estimates. In all analysesFor both scenario tested, there was a discrepancy between the observed and predicted CPUE trends especially for the early yearsmost recent years (Figure 5) however, the model fit the general decline of CPUE overtimeand the model could not explain appropriately the apparent lack of response in the CPUE to the increase in the catch. Several explanations have been proposed, including a possible increase in productivity of the albacore stock due to a change in environmental conditions, or the inability of the CPUE series to adequately reflect changes in the population abundance. Regarding the first hypothesis, the size frequency data does not offer any evidence supporting the hypothesis of recent increased recruitments.

MANAGEMENT ADVICE

Current status

Based on the preliminary analyses undertaken in 2008 there are no indications that that the albacore stock is over-fished ($B_{2007}/B_{msy} > 1$) and overfishing is currently likely not occurring for the scenarios envisaged. However, there was an indication that continuous annual catches at a level approaching 38,000 t (equivalent to the historically high level of catch experienced over the period 1998 to 2001) may not be sustainable in the long term.

Albacore catches have been around 26,000 t annually over the past five years (2003-2007) and this level is only slightly higher than the historical average annual catch taken for the past 50 years (23,000 t). Other fisheries-based indicators show considerable stability over long periods. The mean weight of albacore in the catches has remained relatively stable over a period of more than 50 years. Furthermore, the average weight of albacore in the Indian Ocean is higher than that reported in the other oceans and is likely to result in a higher yield per recruit. The catch rates of albacore have also been stable over the past 20 years.

Because of the low value and, as a likely result, low profitability of the albacore longline fishery compared to the fisheries for other tuna species, there is likely to be very little incentive for an increase in fishing effort on this species in the immediate future.

On balance of the information available, albacore is considered to be not overfished and overfishing is not occurring.

Recommendation.

The WPTe acknowledges the preliminary nature of the albacore tuna assessment in 2008, but on balance of the available stock status information considers that the status of the stock of albacore is not going to change markedly over the next 2-3 years and no immediate action is required on the part of the Commission. The WPTe recommend that a new albacore tuna assessment be presented to the Scientific Committee at the latest in 2010.

~~A stock assessment for Indian Ocean albacore (*Thunnus alalunga*) was attempted in 2004 by the Working Party on Temperate Tunas. Results of the analyses conducted were considered unreliable, although one of the results suggested that current catch levels might not be sustainable. Other indicators, such as the average size in the catch and catch rates, have not shown declines in recent years.~~

~~Taking into account the absence of a reliable assessment of the status of albacore tuna and the need for a precautionary approach, the SC recommended that the Commission be very cautious in allowing increases in catch or fishing effort from the 2002 levels until the problems with the assessments have been resolved.~~

ALBACORE TUNA SUMMARY

| | |
|---|---|
| Maximum Sustainable Yield: | unknown |
| Preliminary catch in 2007 6 (data as of October 2007 8) | 323,5200 t |
| Mean catch over the last 5 years (2003 2 -07 6) | 245,9500 t |
| Catch in 200 6 5 | 204,700 t |
| Catch in 2003 2 | 2533,3400 t |
| Current Replacement Yield | - |
| Relative Biomass ($B_{\text{current}}/B_{\text{MSY}}$) | > 1 unknown |
| Relative Fishing Mortality ($F_{\text{current}}/F_{\text{MSY}}$) | $h_{\text{current}}/h_{\text{msy}} < 1$ unknown |

~~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 2002.~~

Table 1. Best scientific estimates of the catches of albacore tuna (as adopted by the IOTC Scientific Committee) by gear and main fleets for the period 1958-2007 (in thousands of tonnes).
Data as of October 2007⁸

| Gear | Fleet | 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 | 84 |
|-------------|--------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Purse seine | France | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.3 |
| | Spain | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2 |
| | Other Fleets | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| | <i>Total</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 |
| Longline | China | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Taiwan,China | 1.0 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 1.3 | 1.6 | 1.5 | 1.1 | 1.7 | 1.6 | 7.6 | 7.7 | 7.2 | 7.0 | 7.0 | 12.0 | 17.4 | 6.4 | 9.7 | 9.8 | 12.8 | 15.0 | 11.0 | 12.3 | 21.9 | 17.0 | 13.9 |
| | Japan | 6.3 | 10.4 | 11.1 | 15.2 | 17.6 | 12.6 | 17.8 | 11.4 | 13.1 | 14.1 | 10.1 | 8.6 | 4.9 | 3.3 | 1.4 | 2.0 | 2.8 | 1.3 | 1.2 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 1.2 | 1.3 | 1.7 | 1.8 |
| | Indonesia | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| | Korea, Republic of | | | | | | | | | 0.5 | 0.6 | 6.2 | 0.9 | 4.4 | 1.6 | 2.4 | 3.8 | 9.1 | 9.7 | 3.9 | 4.2 | 2.1 | 4.6 | 2.0 | 1.8 | 0.9 | 0.6 | 0.6 |
| | Other Fleets | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.8 | 0.2 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 |
| | <i>Total</i> | 7.3 | 11.6 | 12.1 | 16.6 | 19.0 | 14.1 | 19.4 | 13.2 | 15.6 | 22.0 | 19.3 | 20.8 | 14.4 | 13.3 | 12.7 | 23.4 | 30.2 | 11.6 | 15.3 | 12.5 | 18.1 | 17.7 | 13.7 | 14.7 | 24.2 | 19.6 | 16.7 |
| Gillnet | Taiwan,China | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.1 |
| | <i>Total</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.1 |
| Other gears | <i>Total</i> | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.1 |
| All | <i>Total</i> | 7.3 | 11.6 | 12.1 | 16.6 | 19.0 | 14.2 | 19.4 | 13.2 | 15.6 | 22.0 | 19.3 | 20.9 | 14.4 | 13.3 | 12.8 | 23.5 | 30.3 | 11.7 | 15.3 | 12.5 | 18.1 | 17.7 | 13.7 | 14.7 | 24.7 | 19.8 | 17.3 |

| Gear | Fleet | Av03/07 | Av58/07 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | |
|-------------|--------------------|--------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Purse seine | France | 0.4 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 1.4 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.4 | 0.7 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | 0.9 | 0.3 | |
| | Spain | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 1.1 | 1.5 | 0.9 | 1.8 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | |
| | Other Fleets | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.8 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | |
| | <i>Total</i> | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 2.2 | 3.3 | 1.3 | 2.6 | 1.3 | 1.6 | 2.0 | 1.6 | 0.6 | 1.2 | 1.3 | 0.8 | 1.5 | 0.2 | 0.2 | 1.5 | 0.7 | |
| Longline | China | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Taiwan,China | 12.5 | 10.7 | 6.2 | 11.1 | 13.1 | 11.0 | 7.1 | 5.8 | 13.1 | 11.1 | 12.0 | 14.4 | 14.2 | 16.9 | 15.2 | 21.6 | 22.5 | 21.7 | 26.9 | 21.5 | 13.1 | 12.5 | 10.4 | 9.5 | 16.9 | |
| | Japan | 4.6 | 4.7 | 2.3 | 2.5 | 2.3 | 1.3 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.8 | 1.3 | 1.8 | 2.0 | 2.4 | 3.2 | 3.2 | 2.3 | 2.6 | 3.0 | 3.2 | 2.3 | 3.6 | 4.1 | 6.4 | 6.4 | |
| | Indonesia | 3.2 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 1.3 | 1.6 | 1.5 | 1.7 | 2.7 | 2.9 | 2.6 | 4.8 | 4.2 | 2.6 | 2.2 | 2.2 | |
| | NEI-Deep-freezing | 1.0 | 1.5 | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 1.7 | 1.0 | 1.2 | 2.5 | 1.8 | 3.2 | 4.2 | 4.2 | 7.3 | 4.8 | 9.0 | 9.5 | 8.2 | 5.8 | 3.8 | 1.4 | 0.7 | 1.8 | 0.7 | 0.5 | |
| | France-Reunion | 0.5 | 0.1 | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.7 | 0.5 | 0.8 |
| | NEI-Fresh Tuna | 0.5 | 0.1 | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 1.1 | 1.1 | |
| | Belize | 0.5 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.4 | 0.6 | 0.2 | 0.1 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | |
| | Spain | 0.4 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 0.6 | 0.6 |
| | Seychelles | 0.4 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.4 | 0.8 | 1.1 | 1.2 | 0.1 | 0.1 | 0.4 |
| | Korea, Republic of | 0.2 | 1.3 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | |
| | Other Fleets | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.8 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.7 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 1.0 | 1.7 | |
| | | <i>Total</i> | 24.5 | 19.6 | 9.3 | 14.7 | 17.0 | 14.9 | 10.2 | 9.0 | 17.8 | 16.0 | 17.7 | 22.1 | 21.8 | 28.6 | 25.5 | 36.4 | 37.1 | 36.5 | 42.0 | 33.7 | 23.7 | 22.3 | 22.2 | 23.1 | 31.4 |
| Gillnet | Taiwan,China | 0.0 | 1.9 | 0.7 | 18.2 | 14.0 | 14.4 | 10.6 | 25.7 | 9.0 | 2.6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Total</i> | 0.0 | 1.9 | 0.7 | 18.2 | 14.0 | 14.4 | 10.6 | 25.7 | 9.0 | 2.6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Other gears | <i>Total</i> | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | |
| All | <i>Total</i> | 25.5 | 22.1 | 10.8 | 33.2 | 31.3 | 29.6 | 20.8 | 35.1 | 29.1 | 22.0 | 19.1 | 24.7 | 23.1 | 30.2 | 27.6 | 38.0 | 37.7 | 37.8 | 43.4 | 34.6 | 25.3 | 22.7 | 22.5 | 24.7 | 32.2 | |

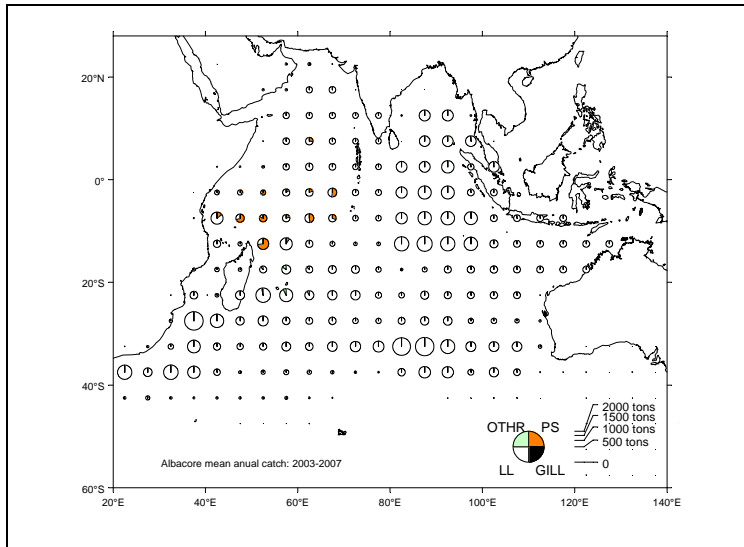


Figure 1. Average albacore catches by gear during the period 2003-1999-20037. Map shows the distribution of albacore extending from the Indian Ocean to the Atlantic Ocean. LL = longline, PS = purse seine, SU = pole and line. Data as of October 20087

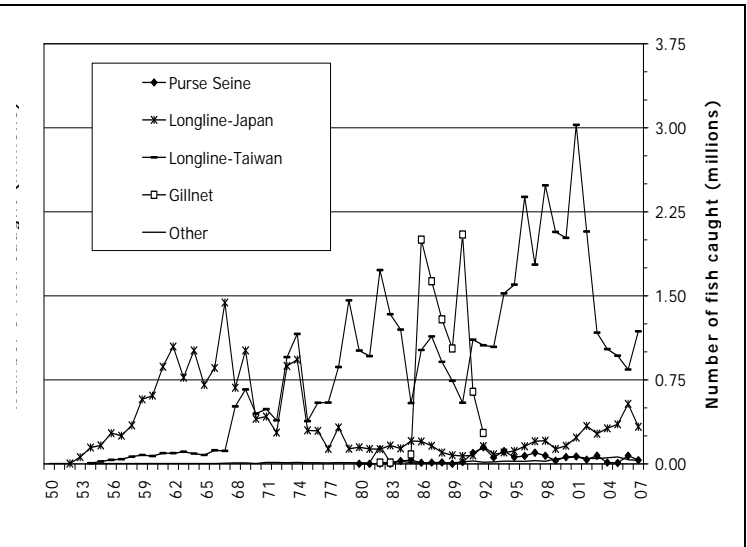


Figure 2. Catches of albacore per fleet and year recorded in the IOTC Database (19587-20076). Data as of October 20087

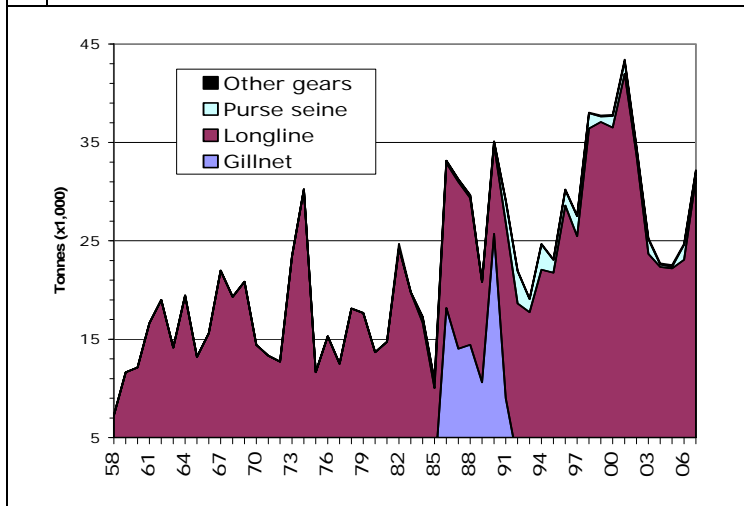


Figure 3. Annual of catches albacore (thousand of metric tonnes) by gear from 19578 to 20067. Data as of October 20087

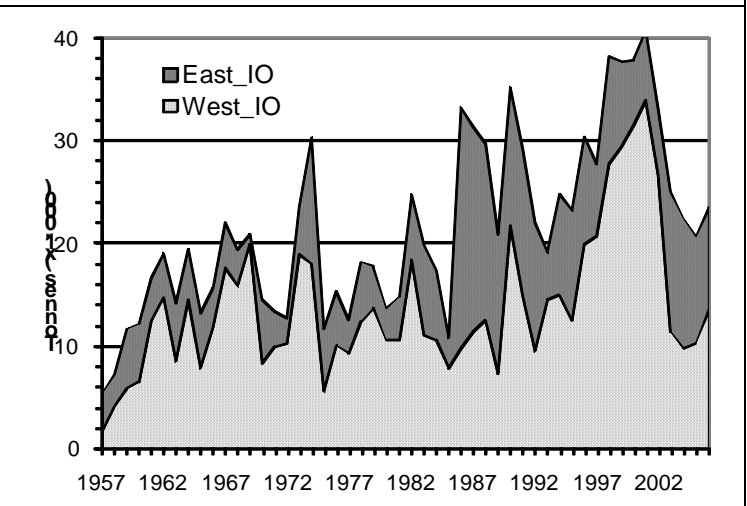


Figure 4. Catches of albacore in relation to the eastern and western areas of the Indian Ocean (1957-2006).Data as of October 2007 (to be updated)

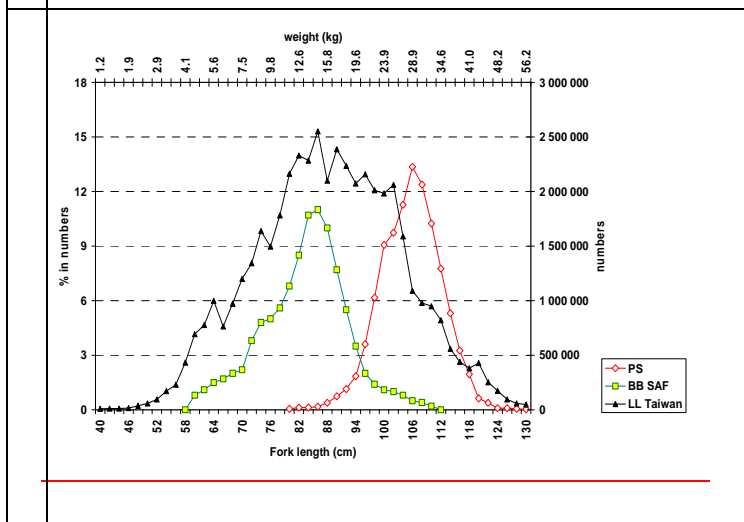


Figure 5. Average sizes of albacore taken by various fisheries in the Indian Ocean, longliners and purse seiners, and by the pole-

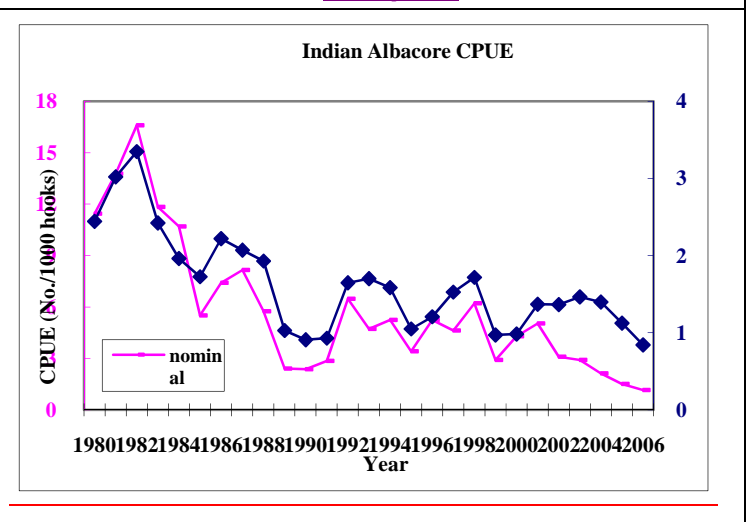


Figure 6. Nominal and standardised CPUE indices for the Taiwanese longline fishery for albacore in the Indian Ocean..

and-line fishery in the west coast of South Africa (Atlantic Ocean).'

Executive summary of the status of the bigeye tuna 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 preliminary stock assessment was undertaken in 2008 and relevant sections have been updated using the text from the 2008 WPTT report and other related sources. All changes are suggestions only for the consideration of the SC in Dec08

BIOLOGY

Bigeye tuna (*Thunnus obesus*) inhabit the tropical and subtropical waters of the Pacific, Atlantic and Indian Oceans in waters down to around 300 m. Juveniles frequently school at the surface underneath floating objects with yellowfin and skipjack tunas. Association with floating objects appears less common as bigeye grow older.

The tag recoveries from the RTTP-IO provide evidence of large scale movements of bigeye in the Indian Ocean, thus supporting the current assumption of a single stock for the Indian Ocean. The new information on the spatial distribution of tagged fish compared with the spatial extent of the purse seine fishery is presented in Figure 1. The range of the stock (as indicated by the distribution of catches) includes tropical areas, where reproduction occurs, and temperate waters which are believed to be feeding grounds. Of the three tropical tuna species, bigeye tuna lives the longest (more than 15 years) and that makes it the species most vulnerable, in relative terms, to over-exploitation. Bigeye have been reported to grow to 200 cm (fork length) long and over 200 kg and start reproducing when they are approximately three years old, at a length of about 100 cm. Preliminary analyses using the tagging data of the RTTP-IO support the hypothesis of a two-stanza growth pattern for bigeye tuna with slow growing juveniles, an assumption that has not been considered so far in stock assessments

THE FISHERIES

Bigeye tuna is mainly caught by industrial fisheries and appears only occasionally in the catches of artisanal fisheries. Total annual catches have increased steadily since the start of the fishery, reaching the 100,000 t level in 1993 and peaking at 150,000 t in 1999. Total annual catches averaged 1213,0700 t over the period 2004 to 2005. Bigeye tunas have been caught by industrial longline fleets since the early 1950's, but before 1970 they only represented an incidental catch. After 1970, the introduction of fishing practices that improved the access to the bigeye resource and the emergence of a sashimi market made bigeye tuna a target species for the main industrial longline fleets. Total catch of bigeye by longliners in the Indian Ocean increased steadily from the 1950's to reaching 100,000 t in 1993 and around 140,000–150,000 t for a short period from 1997-1999. (Figure 2). The average annual catch by longliners for the period from 2003 to 2006 was 964,5200t. Taiwan, China is the major longline fleet fishing for bigeye and it currently takes just under 50% of the total catch (Table 1). Large bigeye tuna (averaging just above 40 kg) are primarily caught by longlines, and in particular deep longliners (Figure 4). Since the early 1990's, bigeye tuna has been caught by purse seine vessels fishing on tunas aggregated on floating objects. Total catch of bigeye by purse seiners in the Indian Ocean reached 40,700 t in 1999, but the average annual catch for the period from 2003 to 2006 was 236,0900 t (Table 1). Forty to sixty boats have operated in this fishery since 1984. Purse seiners mainly take small juvenile bigeye (averaging around 5 kg) whereas longliners much larger and heavier fish (Figures 4, 5 and 6); and while purse seiners take much lower tonnages of bigeye compared to longliners (Figure 2), they take larger numbers of individual fish (Figure 7).

By contrast with yellowfin and skipjack tunas, for which the major catches take place in the western Indian Ocean, bigeye tuna is also exploited in the eastern Indian Ocean (Figures 2 and 3). The relative increase in catches in the eastern Indian Ocean in the late 1990's was mostly due to increased activity of small longliners fishing for fresh tuna. This fleet started operating around 1985. In the western Indian Ocean, the catches of bigeye are mostly the result of the activity of large longliners and purse seiners.

AVAILABILITY OF INFORMATION FOR ASSESSMENT PURPOSES

The reliability of the total catches has continued to improve over the past years, although still up to 25% of the catch has to be estimated. The fact that most of the catch of bigeye tuna comes from industrial fisheries has facilitated the estimation of total catches. Catch and effort data, potentially useful to construct indices of

abundance, is also considered to be of good overall quality. Size-frequency information is considered to be relatively good for most of the purse-seine fisheries, but insufficient for the longline fisheries. This is due primarily to a lack of reporting from the Korean fleets in the 1970's, lack of reporting from Taiwanese fleets since 1989 and insufficient sample sizes in recent years in the Japanese fishery.

Information on biological parameters is scarce and improvements are needed in particular concerning natural mortality. The ongoing large-scale tagging programme is expected to improve knowledge on a range of biological characteristics. A new growth curve was presented in 2003 which was considered to be an important improvement over previously existing information.

In the case of the purse-seine fishery, it was not possible to derive indices of abundance from catch-and-effort information, because the interpretation of nominal fishing effort was complicated by the use of FADs and increases in fishing efficiency that were difficult to quantify. In the case of the longline fisheries, indices of abundance were derived, although there still remain uncertainties whether they fully take into account targeting practices on different species (Figure 8).

The Japanese longline standardised CPUE (1960 to 2004) for the Indian Ocean tropical waters is currently used to derive the index of bigeye abundance. In 2006, sea surface temperature and gear characteristics were included in the GLM standardisation procedure. This index generally declined from 1960 until 2002, with the exception of higher values in 1977 and 1978. Abundance values in 2003 and 2004 were higher than the lowest historical value in 2002 (Figure 8). A similar analysis of the Taiwanese CPUE series was also presented in 2006. After standardisation, this index shows a variable but generally decreasing trend, similar to that of the Japanese fleet (Figure 8). This is in contrast with previous years, when significant differences could be observed between both indices; and appears to be the result of an increase in the information input into the analysis by Taiwanese researchers. Given that the standardisation procedure of the Taiwanese index is still work in progress, the WPTT decided to apply the Japanese index in the recent stock assessment runs, while recognizing and encouraging the significant improvements achieved in the generation of an index of abundance for the Taiwanese fleet.

Catch at size and catch at age data were updated in 2006. Given that a catch-at-size matrix is an integral part of both length and age based assessment methods, the WPTT expressed their ongoing concerns about the low levels of size sampling being collected in the Indian Ocean. Notwithstanding these concerns the WPTT was encouraged by the potential of the information being obtained from the RTTP-IO in the belief that this programme is going to be important alternative source of size data in the very near future.

STOCK ASSESSMENT

In 2006, five stock assessment models were applied to the Indian Ocean bigeye tuna stock using an agreed list of input parameters. Ten year projections were also carried out for a range of scenarios.

Results

From the range of MSY estimates, the SC chose the value of 111,200 t. This was the MSY estimated by the ASPM and it was reported ahead of the estimates from the other methods because ASPM results have been reported in previous executive summaries; and the WPTT noted that several of the other assessment approaches used in 2006 needed further exploration and development. Given that the mean annual catch for the period 2003-2007 was 1213,7000 t and the preliminary catch estimate for 2007 is 1172,9400 t, it appears that the stock is being exploited at around its maximum level. Results from the ASPIC analysis plotting the annual catches as a function of fishing mortality illustrate the MSY and its uncertainty (Figure 9).

Despite the broad agreement of the models in estimating MSY, they produced quite different estimates of absolute levels of virgin and current biomass, and thus in the ratios of current levels of F and SSB to MSY. This was probably due to how the variations in CPUE were interpreted by each model. While acknowledging the value of assessing the status of bigeye from a wide range of modelling perspectives, the WPTT recommended that the results of the ASPM (Table 2) would be used in the Bigeye Executive Summary in 2006.

The ASPM results indicate that the 2005 catch is close to the MSY. Furthermore, spawning stock biomass appears to be above the level that would produce MSY, and the fishing mortality in 2004 appears to be below the MSY level.

Biomass trajectories indicate that the spawning stock biomass is currently just above the MSY level, but it has been declining since the late 1970's (Figure 10). Similarly, the current fishing mortality is estimated to be just above the MSY level, but fishing mortality has been increasing steadily since the 1980's (Figure 11).

Ten year projections were carried out using the following scenarios:

- constant catch at 2004 levels
- with a 10% reduction in 2004 catch levels
- constant F at 2004 levels, at 2000-02 levels and at 1998-01 levels

If 2004 catch levels were to continue, SSB is predicted to decline gradually over the next 10 years (Figure 12). At a constant catch equivalent to 10 % below the 2004 catch level, the rate of decline in SSB is less severe.

Three different fishing mortality at age scenarios were selected as they reflected different patterns of exploitation for juvenile and adult bigeye. In the period 1998-2000, the fishing pressure on juveniles was higher than it was during the period 2000-2002. The 2004 scenario reflects a fishery in which there was relatively lower pressure on juveniles compared to the other time periods. Scenarios based on F levels were presented, and the results indicate that the three levels considered (2004, 2000-02 and 1998-2001) would not have a strong effect in the trajectories of future SSB, as the differences are relatively minor given the current level of uncertainty (Figure 13).

The effects of the three scenarios of fishing mortality were also considered in terms of yield per recruit. A multi-fleet YPR analysis indicated that an exploitation pattern such as the one observed in 2004 would have a positive impact on the yield per recruit obtained, when compared to the 2000-02 and 1998-01 fishing mortalities by fleet. A slightly higher yield per recruit resulted from a pattern of exploitation in which there was lower pressure on juveniles. Yield per recruit increased from 1.98 kg for the 1998-2001 pattern of exploitation, to 2.06 kg for the 2000-02 pattern, up to 2.22 kg if the 2004 pattern of exploitation were to be retained.

Despite the progress made in the 2006 assessments, uncertainties in the results and projections still exist. These uncertainties relate to:

- Uncertainties concerning the available indices of abundance.
- How well the model structures used in the assessments approximate the true dynamics of the population, and about the quality of the estimation of some of the model key parameters.
- Insufficient size information for the catches of longline fisheries, especially in recent years.
- Uncertainties associated with estimating catch-at-size and catch-at-age.
- Uncertainty about the natural mortality at various life stages, including uncertainty about the functional form of its dependency with age.
- Uncertainty about the changes in catchability of the different fisheries involved, especially in the purse-seine fishery. Future consideration of an increase in efficiency could result in a more pessimistic appraisal of the stock status. For example, it is possible that the fishing mortality that would result in the MSY has already been exceeded.

Notes about exploitation patterns

The exploitation patterns observed in 2003 and 2004 could be considered anomalous, and heavily influenced by the high abundances of yellowfin tuna, which concentrated the activity of the surface fleets. The decrease in the fishing pressure on bigeye currently observed is likely to be temporal, as the fleets appear to have come back in the second half of 2005 to their previous pattern of activity.

Two other factors could also influence the short term evolution of the fishery. Rising fuel costs appear to be having an effect on the operating procedures of the surface fleets. Distances travelled at night, and consequently the number of FADs visited, are being reduced to save on fuel costs. The effect of this change could be however reduced by the increasing use of supply vessels, tasked with visiting FADs and informing purse seiners of the abundance of fish around them. The second factor is the limitation on the activity of all fishing fleets on the coast and EEZ of Somalia, due to the increase in the activity of pirates in the area. Some purse seine fleets have receive

indications from their governments not to venture into those waters. An important fishery on FADs has traditionally taken place in this area on the last quarter of the year, with significant catches of juvenile bigeye.

Another factor to consider when analysing the possible futures trends in SSB is the increasing trend in effective fishing power observed in the fleets involved in this fishery.

In 2008 a simple surplus production model was applied to Japanese longline CPUE and total catch biomass data. Parametric boot-strap approaches were used to explore the uncertainty in the key parameters. Monte Carlo distributions for key parameters (M, age at maturity and steepness) were defined then used to estimate r the intrinsic rate of increase parameter for the surplus production model.

This was considered to be a preliminary analysis; however, the results indicated that the probability of B₂₀₀₇ being greater than B_{MSY} was 0.863 and exploitation rates for ages 0-2 years appear to be below MSY levels. Notwithstanding these results, given the limited nature of the work carried out on bigeye in 2008, no new advice was provided for the stock.

MANAGEMENT ADVICE

The results of the stock assessments conducted in 2006 were broadly similar and, in general, were more optimistic than previous ones. The ASPM results indicate that the 2005 catch is close to the MSY. Furthermore, spawning stock biomass seems to be above the level that would produce MSY, and the fishing mortality in 2004 seems to be below the MSY level. Current (2004) catches of juveniles bigeye by the surface fleets are also less detrimental in terms of yield-per-recruit than previous patterns.

However, the current outlook could revert to a more pessimistic one, if the exploitation pattern is to return to the pre-2003 levels, as expected. Changes in the fishery occurred in 2003 and 2004, but these were due to the exceptional catches of yellowfin, which seem to be the result of anomalous conditions. In 2005, the fishery is already showing a return to the previous pattern of exploitation, which is likely to increase the catches of bigeye tuna associated with floating objects.

If the level in catch in numbers of juvenile bigeye tuna by purse seiners fishing on floating objects returns to pre-2003 levels, this is likely to be detrimental to the stock, as fish of these sizes are below the optimum size for maximum yield-per-recruit.

The Scientific Committee also noted that juvenile bigeye tuna are caught in the FAD purse-seine fishery that targets primarily skipjack tuna. Some measures to reduce the catches of bigeye tuna in this fishery could be expected to result in a decrease in the catches of skipjack tuna.

In view of the most current assessment, the SC recommended that catches should not exceed the MSY and fishing effort should not increase further from the 2004 levels.

BIGEYE TUNA SUMMARY

| | |
|--|------------------------------|
| Maximum Sustainable Yield: | 111,200 t (95,000 – 128,000) |
| Preliminary catch in 2007 6 (data as of October 2007 8) | 117 05,79 00 t |
| Catch in 200 6 5 | 112 4,6 100 t |
| Mean catch over the last 5 years (200 2 3 -200 6 7) | 121,8 7 00 t |
| Current Replacement Yield | - |
| Relative Biomass (SSB ₂₀₀₄ /SSB _{MSY}) | 1.34 (1.04 – 1.64) |
| Relative Fishing Mortality (F ₂₀₀₄ /F _{MSY}) | 0.81 (0.54 – 1.08) |
| 90% Confidence intervals provided in brackets | |

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 2004.

Table 1. Best scientific estimates of the catches of bigeye tuna (as adopted by the IOTC Scientific Committee) by gear and main fleets for the period 1958-2007 (in thousands of tonnes).

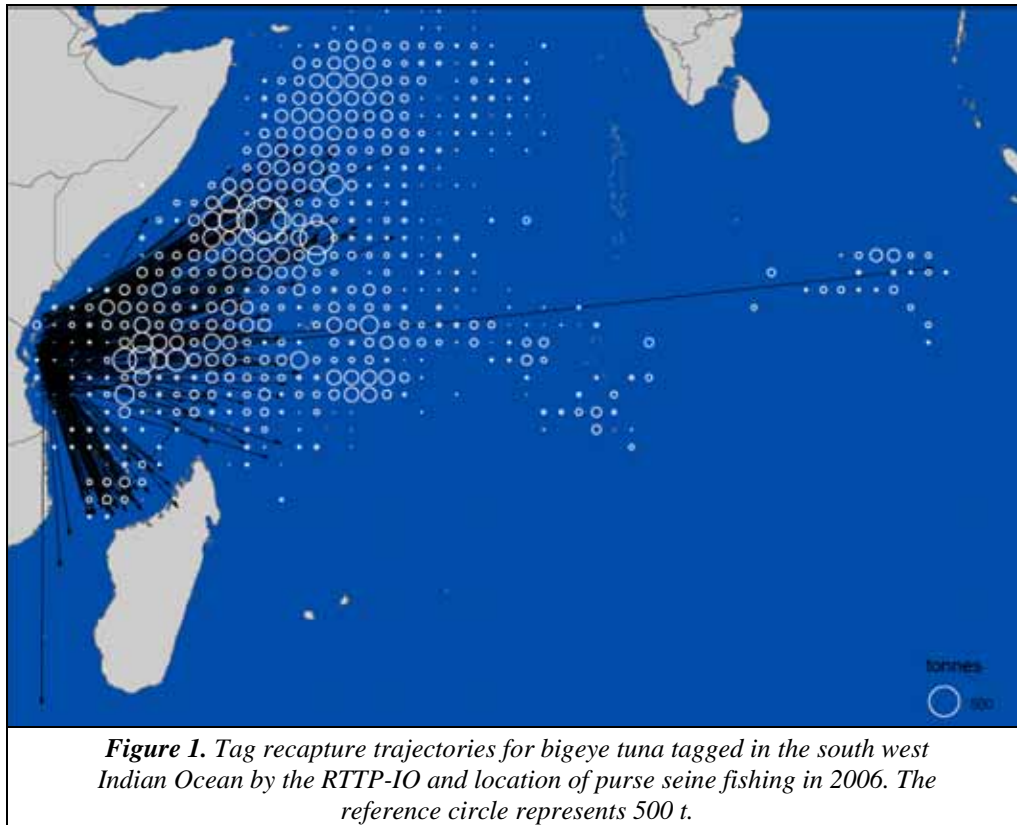
Data as of October 2008⁷

| Gear | Fleet | 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 | 84 | | |
|-------------|--------------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Purse seine | Spain | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.8 | |
| | France | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.3 | |
| | NEI-Other | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.5 | |
| | Other Fleets | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | | |
| | <i>Total</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.6 | 4.0 | |
| Longline | China | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Taiwan,China | 1.5 | 1.5 | 1.3 | 1.9 | 1.2 | 1.7 | 1.8 | 1.4 | 2.2 | 2.3 | 7.2 | 8.0 | 10.0 | 5.6 | 5.5 | 4.0 | 6.0 | 5.3 | 4.2 | 6.2 | 4.9 | 7.4 | 8.9 | 6.8 | 11.3 | 11.3 | 10.9 | | |
| | Japan | 10.2 | 8.4 | 14.8 | 13.0 | 17.3 | 11.6 | 16.0 | 17.6 | 21.4 | 21.8 | 23.6 | 14.4 | 12.7 | 11.2 | 8.3 | 5.2 | 6.9 | 5.5 | 2.1 | 3.1 | 10.9 | 4.2 | 5.9 | 7.8 | 11.4 | 18.3 | 14.0 | | |
| | Indonesia | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 1.9 | 2.4 | |
| | Seychelles | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.1 |
| | Korea, Republic of | | | | | | | | | 0.2 | 0.2 | 0.6 | 6.8 | 7.6 | 3.5 | 4.9 | 4.9 | 7.3 | 14.7 | 26.2 | 21.8 | 26.1 | 34.1 | 21.5 | 19.3 | 19.4 | 19.5 | 17.4 | 11.8 | |
| | Other Fleets | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 1.9 | 0.5 | 1.6 | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 0.6 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | | |
| | <i>Total</i> | 11.7 | 9.9 | 16.1 | 15.0 | 18.5 | 13.3 | 18.0 | 19.5 | 24.1 | 24.8 | 39.5 | 30.5 | 27.8 | 23.0 | 20.0 | 17.4 | 28.4 | 37.7 | 28.6 | 35.9 | 50.6 | 33.5 | 34.9 | 34.8 | 43.4 | 49.5 | 39.7 | | |
| Other gears | <i>Total</i> | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | | |
| All | <i>Total</i> | 11.7 | 9.9 | 16.1 | 15.0 | 18.5 | 13.4 | 18.1 | 19.6 | 24.2 | 24.8 | 39.6 | 30.5 | 27.9 | 23.0 | 20.1 | 17.6 | 28.5 | 37.8 | 28.7 | 36.1 | 50.7 | 33.6 | 35.0 | 35.1 | 43.6 | 50.3 | 44.1 | | |

| Gear | Fleet | Av03/07 | Av58/07 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | | |
|---------------------|---------------------|--------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|
| Purse seine | Spain | 9.4 | 3.8 | 1.3 | 1.8 | 5.0 | 6.8 | 5.9 | 4.9 | 6.0 | 3.6 | 5.4 | 5.9 | 12.2 | 11.4 | 15.9 | 11.2 | 16.0 | 11.3 | 7.8 | 10.9 | 8.5 | 8.6 | 10.3 | 10.0 | 9.8 | | |
| | France | 5.8 | 2.8 | 4.3 | 7.1 | 7.0 | 6.2 | 3.6 | 4.6 | 5.4 | 3.8 | 5.0 | 5.4 | 7.3 | 6.9 | 7.8 | 6.4 | 8.5 | 6.7 | 5.5 | 7.3 | 5.3 | 5.8 | 6.5 | 5.3 | 6.1 | | |
| | Seychelles | 4.0 | 0.7 | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | | | | 0.9 | 2.0 | 3.0 | 1.8 | 2.8 | 3.7 | 3.4 | 4.4 | 4.8 | 3.5 | 3.9 | | |
| | Thailand | 1.5 | 0.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2 | 0.1 | | | 1.6 | 4.0 | 1.7 | | |
| | NEI-Ex-Soviet Union | 1.3 | 0.5 | | | | | | 0.0 | | 0.4 | 1.0 | 0.3 | 1.3 | 1.1 | 1.2 | 1.9 | 3.9 | 2.9 | 2.6 | 0.7 | 2.4 | 2.2 | 1.4 | 0.7 | | | |
| | NEI-Other | 1.0 | 1.1 | 0.6 | 1.0 | 0.8 | 0.8 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 0.9 | 1.9 | 2.5 | 3.4 | 3.4 | 6.2 | 5.2 | 7.5 | 6.0 | 3.1 | 4.1 | 2.4 | 0.9 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | | |
| | Other Fleets | 0.9 | 0.8 | 0.9 | 0.7 | 0.7 | 1.3 | 2.0 | 2.2 | 2.6 | 2.5 | 2.6 | 4.8 | 4.2 | 1.7 | 2.0 | 1.6 | 1.7 | 1.1 | 1.8 | 2.4 | 0.8 | 0.5 | 0.8 | 0.7 | 1.8 | | |
| | | <i>Total</i> | 23.9 | 9.9 | 7.2 | 10.6 | 13.4 | 15.1 | 12.0 | 12.7 | 15.6 | 11.3 | 16.0 | 18.9 | 28.4 | 24.5 | 34.0 | 28.3 | 40.7 | 29.9 | 23.7 | 29.0 | 22.8 | 22.4 | 26.1 | 24.7 | 23.7 | |
| | Longline | China | 7.5 | 1.1 | | | | | | | | | | | | 0.2 | 0.6 | 1.7 | 2.3 | 2.4 | 2.8 | 3.1 | 2.8 | 4.6 | 8.3 | 8.9 | 8.7 | 7.2 |
| | | Taiwan,China | 45.8 | 18.0 | 12.2 | 16.8 | 17.6 | 19.4 | 19.9 | 20.8 | 29.0 | 24.0 | 39.7 | 27.8 | 32.7 | 29.8 | 34.1 | 39.7 | 37.1 | 36.4 | 42.1 | 50.2 | 60.0 | 56.9 | 40.2 | 35.8 | 36.1 | |
| Japan | | 13.3 | 12.5 | 17.2 | 15.8 | 15.5 | 12.3 | 7.7 | 8.2 | 7.8 | 5.6 | 8.3 | 17.5 | 17.2 | 16.5 | 18.8 | 17.1 | 14.0 | 13.6 | 13.0 | 13.9 | 10.0 | 10.6 | 12.5 | 14.0 | 19.2 | | |
| Indonesia | | 9.1 | 5.8 | 2.4 | 0.7 | 2.4 | 3.2 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 7.6 | 7.9 | 10.8 | 12.2 | 23.2 | 27.9 | 26.1 | 30.5 | 20.9 | 21.1 | 26.3 | 11.8 | 10.3 | 8.8 | 7.2 | 7.2 | | |
| Seychelles | | 5.3 | 0.6 | 0.1 | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 1.0 | 2.2 | 3.7 | 7.0 | 6.1 | 4.1 | 5.6 | | |
| NEI-Deep-freezing | | 4.4 | 3.2 | 0.1 | 1.1 | 0.9 | 2.9 | 2.8 | 4.4 | 5.5 | 3.8 | 10.7 | 8.1 | 9.7 | 13.0 | 10.8 | 16.7 | 16.7 | 14.0 | 8.3 | 8.3 | 5.6 | 6.5 | 4.5 | 2.5 | 2.9 | | |
| NEI-Fresh Tuna | | 3.7 | 1.3 | | | | | 1.9 | 2.6 | 2.3 | 2.6 | 2.9 | 4.6 | 3.8 | 4.3 | 5.3 | 4.7 | 4.8 | 4.6 | 0.6 | 2.0 | 2.6 | 3.4 | 3.6 | 4.5 | 4.5 | | |
| Korea, Republic of | | 2.5 | 8.4 | 12.8 | 11.9 | 14.4 | 17.1 | 12.2 | 10.7 | 2.3 | 4.8 | 5.3 | 8.8 | 6.6 | 11.7 | 11.1 | 3.6 | 1.5 | 3.6 | 1.6 | 0.2 | 1.2 | 2.5 | 2.7 | 3.1 | 3.1 | | |
| Philippines | | 1.5 | 0.3 | | | | | | | | | | | | | | | 1.4 | 1.0 | 1.3 | 0.9 | 0.8 | 1.4 | 0.9 | 1.5 | 1.8 | 2.1 | |
| NEI-Indonesia Fresh | | 0.0 | 1.5 | | 0.1 | | 2.0 | 7.5 | 9.2 | 9.4 | 11.4 | 9.2 | 11.9 | 6.5 | 2.7 | 2.9 | 0.2 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| Other Fleets | 3.0 | 0.7 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.9 | 0.9 | 2.7 | 2.5 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.2 | 3.9 | | | |
| | <i>Total</i> | 96.2 | 53.3 | 44.9 | 46.6 | 51.2 | 57.0 | 56.6 | 60.4 | 60.8 | 60.1 | 84.5 | 89.7 | 88.9 | 101.9 | 112.9 | 112.3 | 109.0 | 98.6 | 94.3 | 109.2 | 103.1 | 109.0 | 91.7 | 85.0 | 91.9 | | |
| Other gears | <i>Total</i> | 1.7 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 2.2 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 0.6 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 2.4 | 2.2 | | |
| All | <i>Total</i> | 121.7 | 63.7 | 52.4 | 57.5 | 65.0 | 74.3 | 69.3 | 73.8 | 77.1 | 71.9 | 101.1 | 109.3 | 118.5 | 127.4 | 147.7 | 141.6 | 150.8 | 129.1 | 119.1 | 139.4 | 127.2 | 132.6 | 118.9 | 112.1 | 117.9 | | |

Table 2. 2006 bigeye tuna stock assessment. Summary of results obtained by the ASPM stock assessment methods. B = Total biomass, SSB = spawning stock biomass. Brackets contain 90 % CI's.

| | ASPM Results |
|--------------------------------|----------------------------|
| B_0 | 1,380,000 t |
| B_{2004} | 720,000 t |
| B_{MSY} | |
| Ratio B_{2004} / B_0 | 0.52 (0.43-0.61) |
| Ratio B_{2004} / B_{MSY} | |
| SSB_0 | 1,150,000 t |
| SSB_{2004} | 430,000 t |
| SSB_{MSY} | 350,000 t |
| Ratio SSB_{2004} / SSB_{MSY} | 1.34 (1.04-1.64) |
| Ratio SSB_{2004} / SSB_0 | 0.39 (0.31-0.47) |
| MSY | 111,195 t (94,738-127,652) |
| C_{2004} | 126,518 t |
| F_{2004} | 0.29 |
| F_{MSY} | 0.30 |
| Ratio F_{2004} / F_{MSY} | 0.81 (0.54-1.08) |



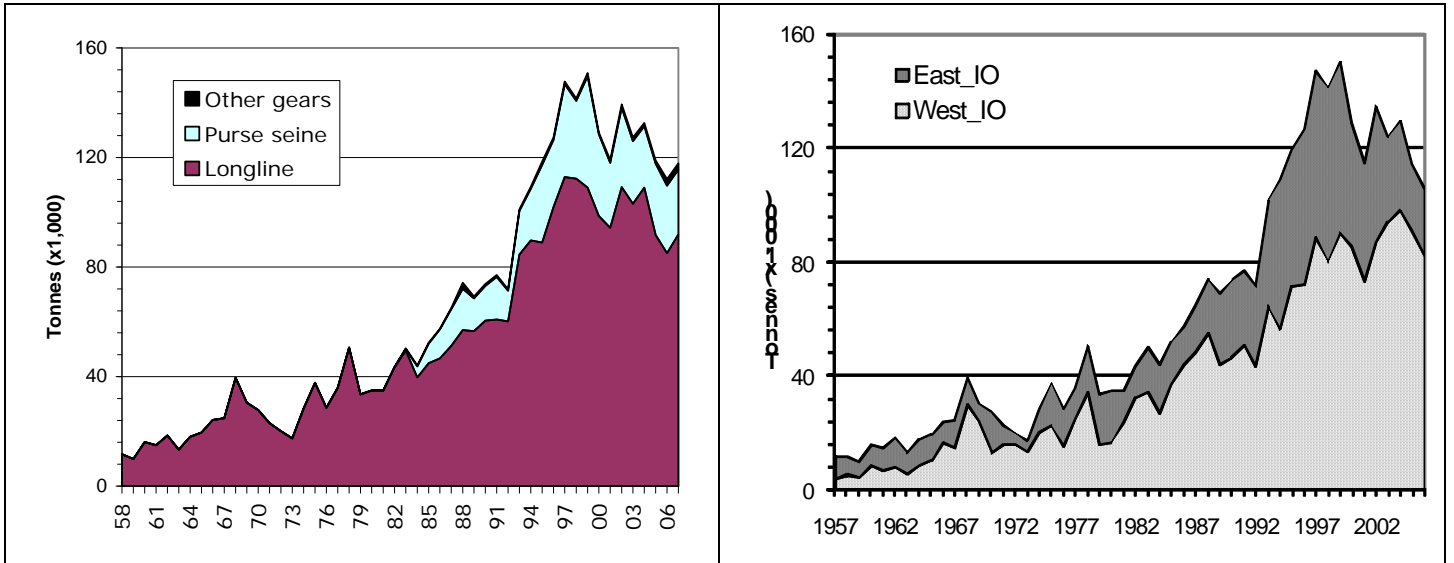


Figure 2. Yearly catches (thousand of metric tonnes) of bigeye tuna by gear from 1958 to 2006 (left) and by area (Eastern and Western Indian Ocean, right *(not updated)*). Data as of October 2008

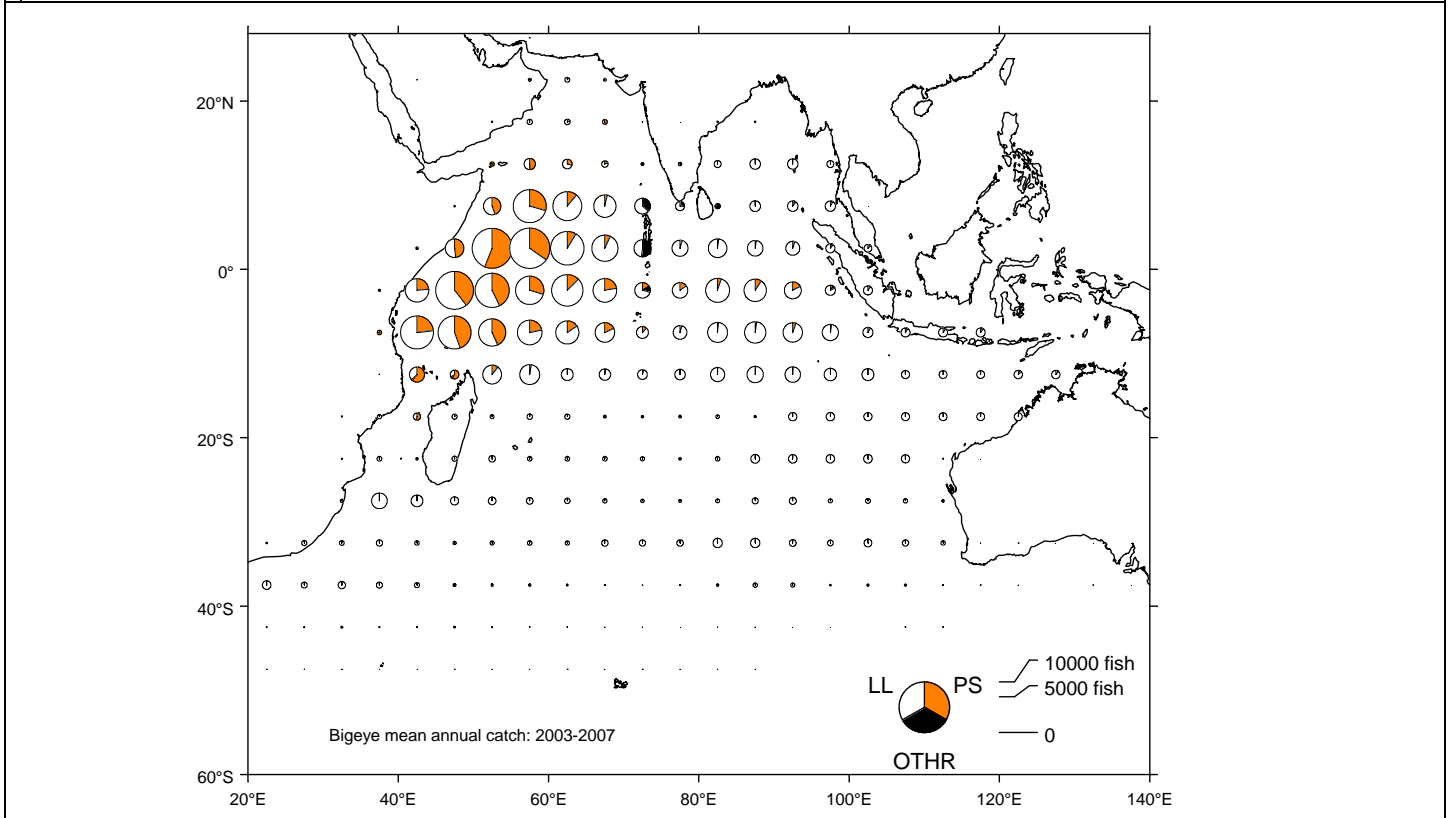


Figure 3. Mean of annual total catches of bigeye tuna (t) by longline and purse seine vessels operating in the Indian Ocean over the period 2003 to 2007. Data as of October 2008

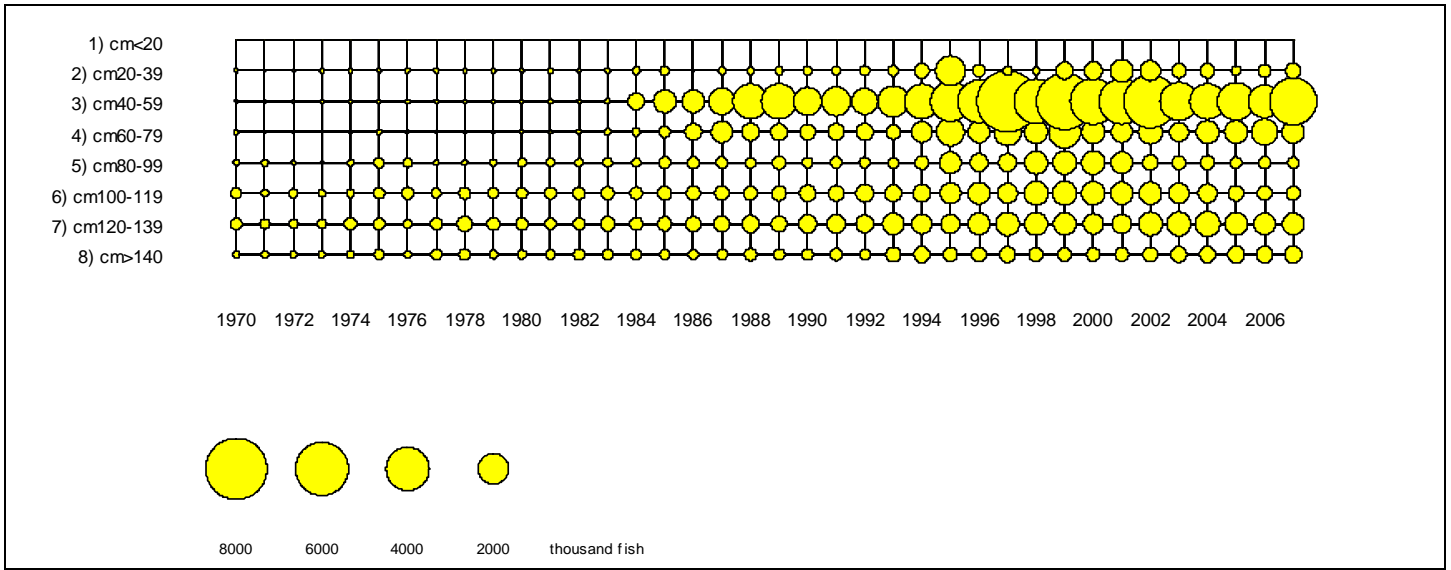


Figure 4. Mean catch at size of bigeye in purse seine, (PS) and longline (LL) and other gear catches over the period 1970-2006

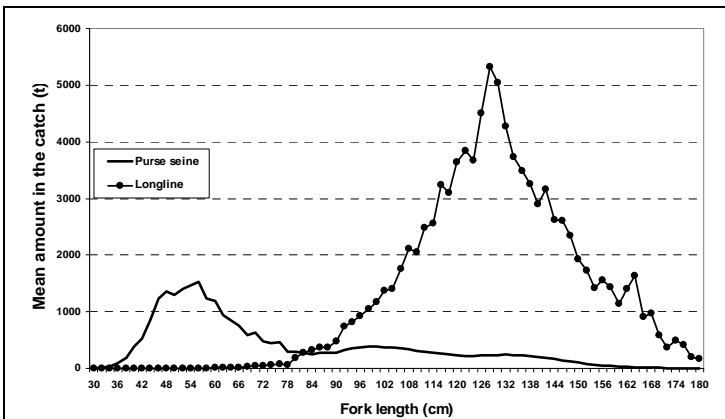


Figure 5. Mean catch at size (weight) of bigeye measured from purse seine and longline catches from 1996-2005 (to be updated).

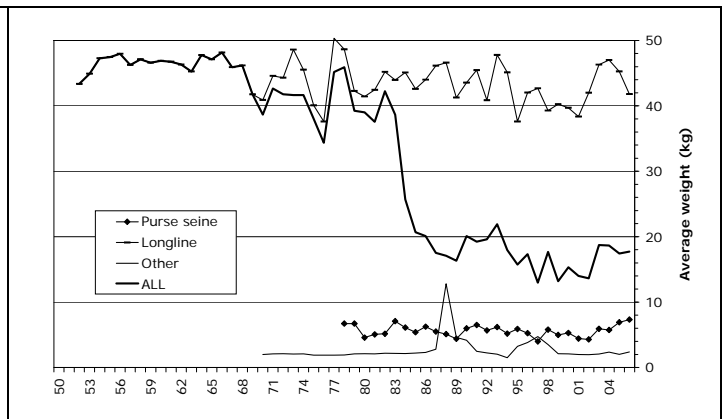


Figure 6. Mean weight of bigeye measured from purse seine (PS) and longline (LL) catches over time. Data as of July 2007 (to be updated)

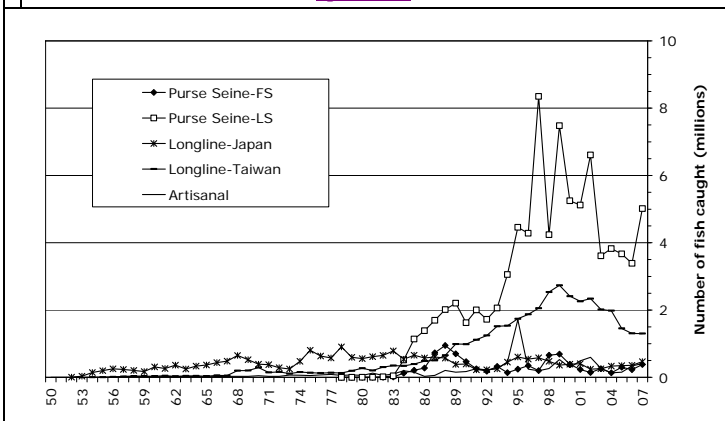


Figure 7. Catch in numbers of bigeye tuna by gear (PS: purse seine; LL: longline and other gears). Data as of July-October 2008

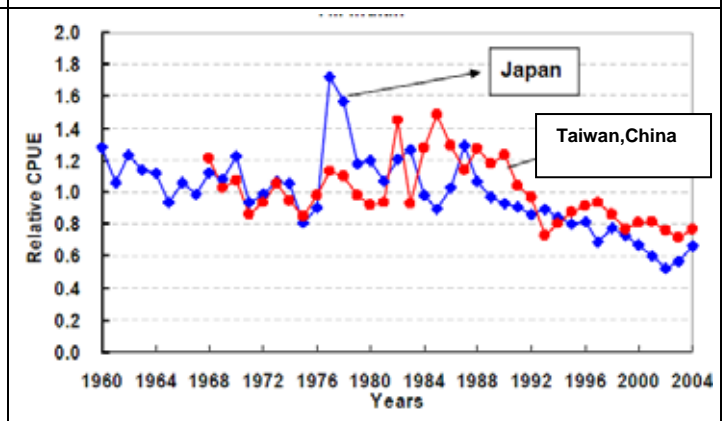


Figure 8. Standardised CPUE indices for the Japanese and Taiwanese longline fleets in the Indian Ocean tropical waters

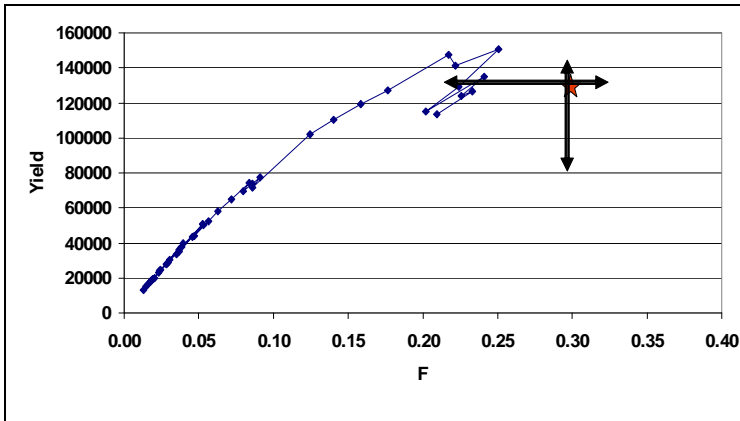


Figure 9. 2006 bigeye tuna stock assessment: Plot of annual bigeye tuna catches as a function of mean fishing mortality derived from the ASPIC model. The star represents MSY and the arrowed lines represent the associated uncertainty (source A. Fonteneau).

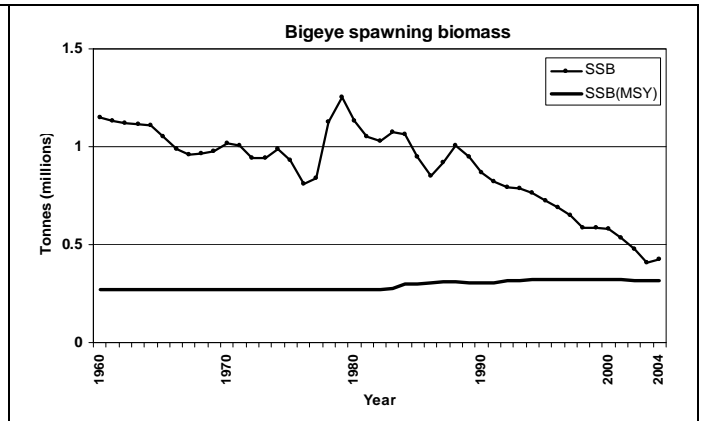


Figure 10. 2006 bigeye tuna stock assessment (ASPM): Spawning stock trajectories relating estimates of annual spawning stock size and the estimated maximum sustainable yield of the spawning stock biomass.

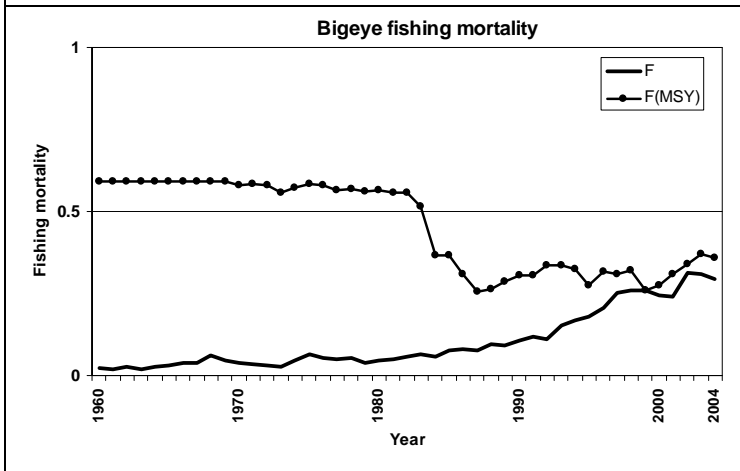


Figure 11. 2006 bigeye tuna stock assessment (ASPM): Fishing mortality trajectories relating estimates of annual fishing mortality and the estimated maximum sustainable level of fishing mortality.

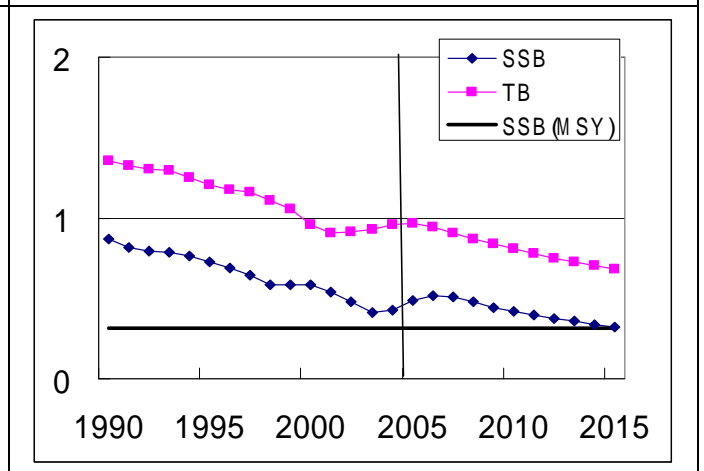
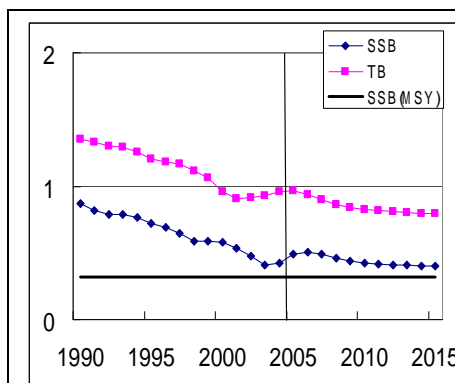
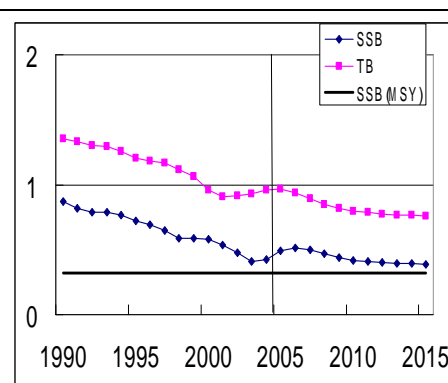


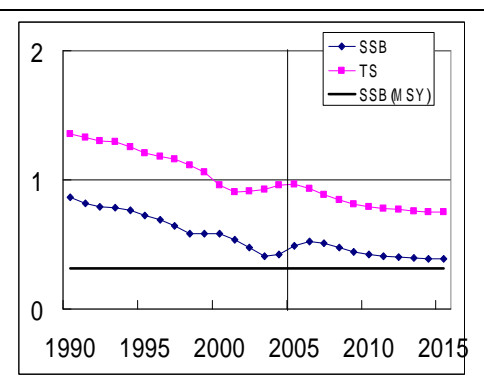
Figure 12. 2006 bigeye tuna stock assessment: Forward projections from the ASPM model illustrating trends in total biomass and spawning biomass for bigeye tuna in the Indian Ocean if catches were maintained at the 2004 level.



(a) $F(2004) = 0.293$



(b) $F(2000-2002) = 0.265$



(c) $F(1998-2001) = 0.251$

Figure 13. 2006 bigeye tuna stock assessment: Forward projections from the ASPM model illustrating trends in total biomass and spawning biomass for bigeye tuna in the Indian Ocean at various levels of fishing mortality (a) F in 2004 (b) F between 2000-02 (c) F between 1998 and 2001.

Executive summary of the status of the skipjack tuna resource

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

BIOLOGY

Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) is a cosmopolitan species found in the tropical and subtropical waters of the three oceans. It generally forms large schools, often in association with other tunas of similar size such as juveniles of yellowfin and bigeye.

Skipjack exhibits characteristics that result in a higher productivity when compared to other tuna species. Preliminary tagging recoveries of the RTTP-IO show that skipjack is exploited for at least 4 to 5 years in the Indian ocean. This species has a high fecundity, and spawns opportunistically throughout the year in the whole inter-equatorial Indian Ocean (north of 20°S, with surface temperature greater than 24°C) when conditions are favourable. The size at first maturity is about 41-43 cm for both males and females (and as such most of the skipjack taken by the fisheries are fish that have already reproduced).

Little is known about the growth of skipjack, and no new information or document on biology were presented at the working party. It is still a priority to gain more knowledge on the skipjack time-and-space variability in growth patterns.

The tag recoveries from the RTTP-IO provide evidence of rapid, large scale movements of skipjack tuna in the Indian Ocean, thus supporting the current assumption of a single stock for the Indian Ocean. The new information on the spatial distribution of tagged fish compared with the spatial extent of the purse seine fishery is presented in Figures 1 and 2.

Because of the above characteristics, skipjack tuna stocks are considered to be resilient and not prone to overfishing.

FISHERIES

Catches of skipjack increased slowly from the 1950s, reaching around 50,000 t at the end of the 1970s, mainly due to the activities of baitboats (or pole and line) and gillnets. The catches increased rapidly with the arrival of the purse seiners in the early 1980s, and skipjack became one of the most important tuna species in the Indian Ocean. Annual total catches exceeded 400,000 t in the late 1990's and the average annual catch for the period from 2003~~2~~ to 2007~~6~~ was 509~~14,1000~~ t (Figure 3 and Table 1). Preliminary data indicate that catches in 2006~~7~~ may have been the ~~lowest highest~~ reported ~~since 2002~~~~in the history of the fishery~~ 596~~447,2100~~ t).

It should be noted that an important amount of the skipjack catch (an average of 75,000 t since 2000) is estimated from data (mainly from some artisanal fisheries) which do not identify the species in the catch. Figure 4 illustrates the evolution of the importance of the catch which has to be disaggregated.

In recent years, the proportions of the catch taken by the industrial purse seine fishery and the various artisanal fisheries (baitboat, gillnets and others) have been fairly consistent, the majority of the catch originating from the western Indian Ocean (Figure 3). In general, there is low inter-annual variability in the catches taken in the Indian Ocean compared to those taken in other oceans.

The increase of skipjack catches by purse seiners is due to the development of a fishery in association with Fish Aggregating Devices (FADs). Currently, 80 % of the skipjack tuna caught by purse-seine is taken under FADs. Catch rates by purse seiners show an increasing trend in two of the three main fishing areas (Figure 5) possibly due to an increase in fishing power and to an increase in the number of FADs (and the technology associated with them) in the fishery.

The Maldivian fishery has effectively increased its fishing effort with the mechanisation of its pole and line fishery since 1974, and the use of anchored FADs since 1981. Skipjack represents some 75 % of its total catch, and catch rates have regularly increased since the beginning of the 1980s (Figure 6).

Little information is available on the gillnet fisheries (mainly from Sri Lanka, Iran, Pakistan, India and Indonesia). However, it is estimated that the gillnet fisheries take around 30 to 40 % of the total catch of skipjack.

The average weight of skipjack caught in the Indian Ocean is 2.8 kg for purse-seine (2000-2005 average), 3.0 kg for the Maldivian baitboats and 4-5 kg for the gillnet (Figure 7). For all fisheries combined, it fluctuates between 3.0-3.5 kg; this is larger than in the Atlantic, but smaller than in the Pacific.

AVAILABILITY OF INFORMATION FOR STOCK ASSESSMENT

During its last assessment in 2003, the WPTT analyzed the information available and considered that the uncertainties in the information were too large to conduct a complete assessment of the Indian Ocean skipjack tuna.

Fishery indicators

As an alternative, the WPTT decided to analyse various fishery indicators to gain a general understanding of the state of the stock. Several of these indicators were updated in 2006.

1. **Trends in catches:** The trend in catches indicate a large and continuous increase in the catches of skipjack tuna since the mid-1980's (Figure 3). This is mainly due to the expansion of the FAD-associated fishery in the western Indian Ocean. There is no sign that the rate of increase in the catches of skipjack is diminishing.
2. **Nominal CPUE Trends:** Figure 5 shows the catch and nominal CPUE trends of the purse seine fishery for three major skipjack fishing areas: East-Somalia, North-West Seychelles and Mozambique Channel. In the Somalia and North-West Seychelles areas, catches have been variable but generally increasing. In each of these areas, despite some inter annual variation, the current nominal CPUE's are around the same as those of the early 1990's. Since this is a period during which it is believed that effective purse-seine effort has increased substantially (increase of efficiency), it is likely that the true abundance in these areas has decreased. In itself, this is not unexpected given the large increase in catches over that period. However, as these areas may be source of skipjack recruitment to the Maldives artisanal fishery, there is a potential for interactions to occur between these fisheries.
3. **Average weight in the catch by fisheries:** The Working Party noted that the average weights of the skipjack taken from various areas and gears have remained relatively stable since 1991 (Figure 8). Figure 7 shows catches at size expressed as average weight from the major gears, purse seine, baitboat and gillnet and others, as well as the mean weight for the total catch. The purse seine and the baitboat fisheries take the greatest catch around 40-65 cm while catches taken from gillnet fisheries ranges from 70-80 cm.
4. **Number of 1 CWP squares visited or fished:** This indicator (Figure 9) reflects the spatial extension of a fishery. Trends observed in the number of CWP with effort or catch since 1991 suggest that the area exploited by the purse-seine fishery has changed little since 1991, apart in 1998 when a particularly strong El Niño episode resulted in a much wider spatial distribution of the fishery.

Length-based analyses

The WPTT did not develop a formal stock assessment for skipjack tuna. However, a length-based cohort analysis was carried during the meeting to analyze skipjack catches and length frequencies (Figure 10). In the 1980's, there was a marked increase of catches of smaller size fish (40-60 cm) due to the development of the purse seine fishery. The largest mode (60 cm+) reflects the artisanal fisheries (mainly the Maldives's pole-and-line one). The marked increase in the catch of large skipjack (60-70 cm) since 2000 is reflected for most gears by marked increase of the mean weight of their catches (Figure 7).

The patterns of mean fishing mortality by fish for four 5 years periods (Figure 11) illustrate the evolution of the fishery and highlight the increased mortality due to the purse seine and the artisanal fisheries in the recent period.

Interaction between skipjack fisheries and other species

Purse seiners catch 40-60 cm skipjack whereas artisanal fisheries catch 60-70 cm fish, thus the fishing pressure applied by purse seiners on smaller size skipjack is likely to affect the catches of larger sized skipjack by the artisanal fisheries. Furthermore, large numbers of juvenile bigeye and yellowfin tuna are caught in the course of purse-seine sets on FADs that target skipjack tuna.

Managers need to be aware that such interactions between fleets, gears and species have the potential to cause competition and conflict and may affect the efficacy of management measures aimed at particular fleets or gears in isolation. For example, the western Indian Ocean purse-seine fishery for small skipjack versus the Maldivian baitboat fishery for larger skipjack; and the purse seine fishery for skipjack which catches juvenile bigeye versus the bigeye longline fishery; the purse seine catch of juvenile yellowfin on FADs versus their catch of large free school yellowfin). Such interactions have to be taken in account when management decisions are considered.

STOCK ASSESSMENT

No quantitative stock assessment is currently available for skipjack tuna in the Indian Ocean. The range of stock indicators available to the Scientific Committee does not signal that there are any problems in the fishery currently.

The Scientific Committee also notes that in most fisheries, declining catches combined with increasing effort are usually indicators that a stock is being exploited close or above its MSY. In the case of skipjack tuna, catches have continued to increase as effort increased. This is illustrated in the trend of yearly skipjack catches of the Indian Ocean using Relative Rate of Catch Increase (RRCI), a modified version of the Grainger and Garcia index (Figure 12). Furthermore, the majority of the catch comes from fish that are sexually mature (greater than 40 cm) and therefore likely to have already reproduced.

The SC noted that, although there might be no reason for immediate concern, it is clear that the catches cannot be increased at the current rate indefinitely. Therefore, it recommends that skipjack be monitored regularly.

MANAGEMENT ADVICE

The high productivity life history characteristics of skipjack tuna suggest this species is resilient and not prone to overfishing, and the stock status indicators indicate that there is no need for immediate concern about the status of skipjack tuna.

SKIPJACK TUNA SUMMARY

| | |
|---|---------------|
| Maximum Sustainable Yield: | unknown |
| Preliminary catch in 200 67 (data as of October 200 78) | 596447,0100 t |
| Catch in 200 65 | 612529,6900 t |
| Mean catch over the last 5 years (200 32 - 07 6) | 50944,0400 t |
| Current Replacement Yield: | - |
| Relative Biomass (B_{cur}/B_{MSY}): | unknown |
| Relative Fishing Mortality (F_{cur}/F_{MSY}): | unknown |

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 2002.

Table 1. Best scientific estimates of the catches of skipjack tuna (as adopted by the IOTC Scientific Committee) by gear and main fleets for the period 1958-2007 (in thousands of tonnes). Data as of October 2008

| Gear | Fleet | 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 | 84 | | |
|-------------|--------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-----|
| Purse seine | Spain | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.4 | |
| | France | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27.3 | |
| | NEI-Other | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2 | 1.0 | 9.4 | 27.3 | |
| | Indonesia | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.4 | 8.2 |
| | Japan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.1 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | |
| | Other Fleets | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.8 | 2.7 | 1.5 | 3.1 | 0.4 | 8.2 |
| | Total | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 1.3 | 1.2 | 2.1 | 2.7 | 5.2 | 13.1 | 46.8 | |
| Baitboat | Maldives | 10.0 | 10.0 | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 14.1 | 16.9 | 18.9 | 17.5 | 19.6 | 27.6 | 28.0 | 17.5 | 19.5 | 22.5 | 14.9 | 18.6 | 13.7 | 13.2 | 17.3 | 22.2 | 19.6 | 15.3 | 19.3 | 32.3 | | |
| | Indonesia | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 3.2 | 4.3 | 3.2 | 3.1 | 4.7 | 5.2 | 5.3 | 7.7 | 9.1 | 7.8 | | |
| | India | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.6 | 2.6 | 0.8 | 1.0 | 1.9 | 1.3 | 1.7 | 2.3 | 2.7 | 1.7 | 2.2 | 2.5 | 3.2 | | |
| | Other Fleets | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 5.0 | 10.8 | 2.1 | 0.1 | 0.6 | 0.8 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | | |
| | | Total | 11.1 | 11.0 | 10.2 | 9.6 | 9.2 | 9.4 | 9.3 | 15.6 | 18.4 | 20.5 | 19.2 | 21.3 | 29.2 | 29.8 | 20.1 | 29.1 | 36.2 | 21.3 | 24.9 | 18.8 | 18.8 | 24.6 | 30.1 | 26.8 | 25.9 | 31.4 | 43.7 | |
| | | Total | 11.1 | 11.0 | 10.2 | 9.6 | 9.2 | 9.4 | 9.3 | 15.6 | 18.4 | 20.5 | 19.2 | 21.3 | 29.2 | 29.8 | 20.1 | 29.1 | 36.2 | 21.3 | 24.9 | 18.8 | 18.8 | 24.6 | 30.1 | 26.8 | 25.9 | 31.4 | 43.7 | |
| Gillnet | Sri Lanka | 1.8 | 1.9 | 2.4 | 3.0 | 4.5 | 6.1 | 5.8 | 5.6 | 6.4 | 7.1 | 8.0 | 8.9 | 6.9 | 5.0 | 8.9 | 10.5 | 9.3 | 7.2 | 12.7 | 12.6 | 14.8 | 12.4 | 16.3 | 18.4 | 18.0 | 16.3 | 13.3 | | |
| | Indonesia | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 1.1 | 0.8 | 0.8 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.0 | 2.4 | 2.0 | | |
| | Pakistan | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 1.0 | 1.6 | 2.4 | 3.4 | 3.6 | 4.9 | 4.7 | 4.7 | 4.3 | 3.9 | 3.2 | 3.8 | 3.0 | 4.1 | 4.5 | 4.2 | 3.8 | 2.2 | 3.8 | 1.8 | 2.7 | 3.4 | 1.1 | 1.2 | | |
| | Other Fleets | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.8 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.7 | 0.8 | 3.2 | 1.0 | 1.3 | 2.6 | 1.5 | 2.0 | 2.8 | 0.2 | 0.3 | 0.6 | 0.3 | 0.4 | | |
| | | Total | 3.2 | 3.3 | 4.3 | 5.0 | 6.6 | 9.2 | 9.8 | 9.9 | 11.8 | 12.6 | 13.5 | 13.9 | 11.5 | 9.2 | 13.9 | 17.2 | 15.0 | 13.9 | 20.7 | 18.8 | 19.9 | 20.2 | 19.7 | 22.8 | 24.0 | 20.2 | 17.0 | |
| | | Total | 3.2 | 3.3 | 4.3 | 5.0 | 6.6 | 9.2 | 9.8 | 9.9 | 11.8 | 12.6 | 13.5 | 13.9 | 11.5 | 9.2 | 13.9 | 17.2 | 15.0 | 13.9 | 20.7 | 18.8 | 19.9 | 20.2 | 19.7 | 22.8 | 24.0 | 20.2 | 17.0 | |
| Line | Indonesia | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 1.5 | 1.4 | 2.2 | 2.4 | 2.4 | 3.6 | 4.2 | 3.6 | | |
| | Other Fleets | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 1.0 | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 3.1 | 2.8 | 3.1 | 3.7 | 3.5 | 3.5 | 4.7 | 4.2 | 4.2 | 3.8 | 4.7 | 5.1 | 3.3 | 3.4 | 3.4 | | |
| | Total | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.7 | 3.6 | 3.3 | 3.9 | 4.6 | 4.4 | 5.0 | 6.7 | 5.7 | 5.6 | 6.0 | 7.1 | 7.5 | 6.8 | 7.6 | 7.0 | | |
| Other gears | Indonesia | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 0.9 | 0.8 | 1.2 | 1.4 | 1.4 | 2.1 | 2.4 | 2.1 | | |
| | Other Fleets | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| | Total | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 0.7 | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.7 | 0.5 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 2.1 | 2.4 | 2.1 | | |
| All | Total | 15.7 | 15.7 | 16.2 | 16.6 | 18.1 | 21.1 | 22.0 | 28.1 | 33.4 | 36.2 | 36.3 | 38.8 | 45.0 | 42.9 | 38.8 | 51.8 | 56.5 | 41.5 | 54.1 | 44.7 | 46.5 | 53.4 | 60.4 | 61.2 | 64.0 | 74.6 | 116.5 | | |

| Gear | Fleet | Av03/07 | Av58/07 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | |
|-------------|------------------------|--------------|---------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Purse seine | Spain | 86.1 | 28.5 | 18.6 | 19.1 | 27.9 | 39.7 | 63.9 | 47.9 | 41.8 | 46.7 | 51.3 | 61.6 | 69.6 | 66.3 | 62.9 | 58.6 | 74.3 | 79.4 | 68.5 | 91.3 | 88.0 | 64.4 | 94.3 | 118.9 | 65.0 | |
| | France | 39.7 | 19.2 | 29.8 | 36.1 | 35.6 | 36.1 | 43.1 | 29.0 | 39.4 | 45.0 | 48.2 | 58.4 | 48.7 | 40.1 | 31.3 | 30.3 | 42.7 | 39.9 | 36.3 | 54.4 | 38.9 | 38.0 | 43.2 | 48.1 | 30.4 | |
| | Seychelles | 38.0 | 5.8 | | | | | | | 1.8 | | 0.6 | | | | 4.9 | 10.7 | 15.8 | 11.6 | 26.2 | 29.9 | 36.8 | 30.0 | 46.0 | 47.5 | 29.7 | |
| | NEI-Ex-Soviet Union | 11.3 | 4.0 | | | | | | 0.7 | | 10.1 | 8.7 | 8.2 | 18.4 | 14.7 | 11.2 | 10.2 | 17.3 | 19.8 | 19.2 | 6.8 | 24.7 | 17.8 | 11.3 | 2.8 | | |
| | NEI-Other | 7.2 | 7.6 | 8.4 | 6.4 | 4.8 | 7.0 | 7.9 | 11.0 | 10.8 | 10.8 | 17.4 | 24.5 | 22.3 | 18.4 | 24.3 | 31.2 | 33.4 | 40.8 | 26.4 | 31.9 | 20.6 | 4.7 | 4.0 | 4.5 | 2.2 | |
| | Thailand | 6.7 | 0.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.1 | 0.5 | | | 8.0 | 16.9 | 8.4 |
| | Indonesia | 6.4 | 1.6 | 1.1 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 1.6 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.9 | 2.0 | 1.9 | 2.7 | 3.1 | 2.9 | 3.0 | 3.0 | 3.6 | 2.3 | 2.4 | 3.3 | 3.0 | 3.0 | 11.7 | 11.7 |
| | Japan | 2.6 | 3.6 | 0.3 | 0.6 | 0.9 | 2.3 | 3.4 | 10.9 | 15.9 | 31.6 | 31.3 | 20.1 | 16.1 | 7.0 | 6.7 | 5.7 | 4.6 | 2.3 | 1.8 | 1.9 | 2.4 | 1.5 | 3.1 | 2.0 | 4.0 | |
| | Other Fleets | 2.5 | 3.2 | 3.2 | 4.5 | 10.1 | 7.9 | 8.4 | 8.8 | 13.1 | 6.4 | 7.1 | 6.3 | 3.9 | 2.7 | 4.9 | 3.2 | 9.4 | 4.9 | 9.7 | 22.4 | 0.0 | 0.1 | 1.2 | 6.3 | 5.0 | |
| | | Total | 200.6 | 74.4 | 61.5 | 67.7 | 80.6 | 94.3 | 128.5 | 109.7 | 124.3 | 153.0 | 165.9 | 181.2 | 180.9 | 151.8 | 149.4 | 152.9 | 200.6 | 202.8 | 192.1 | 240.9 | 214.0 | 159.8 | 214.1 | 258.6 | 156.5 |
| | Baitboat | Maldives | 115.0 | 44.6 | 42.2 | 45.1 | 42.6 | 58.2 | 57.8 | 60.7 | 58.3 | 57.6 | 58.0 | 69.0 | 69.9 | 66.2 | 68.1 | 77.8 | 92.3 | 78.8 | 86.8 | 113.9 | 107.5 | 104.5 | 130.4 | 136.7 | 95.8 |
| | | Indonesia | 14.5 | 8.6 | 8.5 | 8.1 | 10.0 | 10.5 | 12.3 | 10.7 | 11.5 | 12.1 | 14.4 | 15.1 | 14.5 | 19.8 | 23.4 | 21.6 | 22.2 | 22.1 | 26.5 | 17.3 | 18.0 | 24.7 | 22.1 | 3.8 | 3.8 |
| | | India | 4.4 | 2.9 | 3.1 | 4.0 | 5.4 | 4.7 | 5.9 | 5.4 | 5.6 | 5.9 | 12.7 | 6.8 | 6.9 | 7.2 | 7.8 | 2.0 | 2.3 | 4.6 | 2.7 | 3.2 | 3.1 | 4.0 | 0.4 | 7.2 | 7.2 |
| | | Other Fleets | 0.0 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 1.9 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | Total | 133.9 | 56.7 | 54.2 | 57.7 | 58.7 | 73.9 | 76.5 | 77.5 | 76.0 | 76.3 | 85.8 | 90.8 | 91.8 | 93.4 | 99.3 | 103.3 | 117.4 | 105.5 | 116.1 | 134.3 | 128.6 | 133.2 | 152.9 | 147.8 | 106.8 |
| | | Total | 133.9 | 56.7 | 54.2 | 57.7 | 58.7 | 73.9 | 76.5 | 77.5 | 76.0 | 76.3 | 85.8 | 90.8 | 91.8 | 93.4 | 99.3 | 103.3 | 117.4 | 105.5 | 116.1 | 134.3 | 128.6 | 133.2 | 152.9 | 147.8 | 106.8 |
| Gillnet | Sri Lanka | 68.7 | 26.1 | 14.9 | 14.6 | 15.3 | 15.9 | 17.4 | 20.5 | 23.1 | 27.0 | 31.5 | 38.8 | 40.6 | 47.3 | 56.1 | 56.9 | 72.6 | 79.4 | 74.7 | 72.9 | 83.0 | 83.2 | 48.0 | 60.2 | 69.3 | |
| | Iran, Islamic Republic | 67.1 | 9.0 | | | | | 0.3 | 0.8 | 1.1 | 4.3 | 4.4 | 7.4 | 1.1 | 2.5 | 8.3 | 4.7 | 13.9 | 18.5 | 23.2 | 23.1 | 36.0 | 53.6 | 79.4 | 98.8 | 67.6 | |
| | Indonesia | 10.7 | 2.9 | 2.2 | 2.1 | 2.6 | 2.7 | 3.2 | 2.8 | 3.0 | 3.2 | 3.8 | 3.9 | 3.8 | 5.2 | 6.1 | 5.6 | 5.8 | 5.8 | 6.9 | 4.5 | 4.7 | 6.4 | 5.8 | 18.3 | 18.3 | |
| | Pakistan | 4.3 | 3.9 | 2.0 | 1.5 | 3.7 | 5.6 | 7.5 | 7.7 | 7.5 | 6.1 | 6.9 | 8.1 | 7.1 | 4.4 | 4.6 | 4.5 | 4.9 | 4.7 | 3.7 | 3.5 | 3.4 | 3.7 | 4.1 | 5.2 | 5.2 | |
| | Other Fleets | 1.0 | 0.9 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.9 | 0.9 | 0.6 | 0. | | | | | | | | | | | | | | | | |

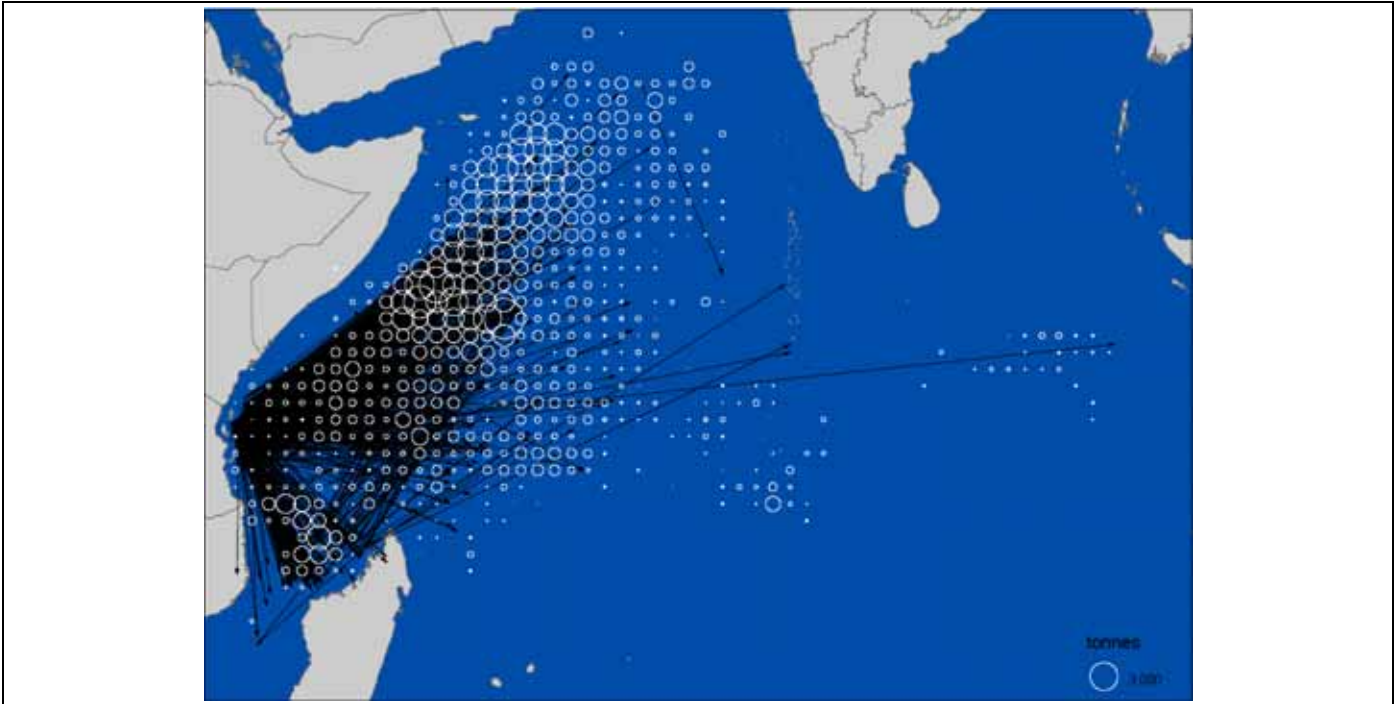


Figure 1. Tag recapture trajectories for skipjack tuna tagged in the south west Indian Ocean by the RTTP-IO and location of purse seine fishing in 2006. The reference circle represents 3000 t.

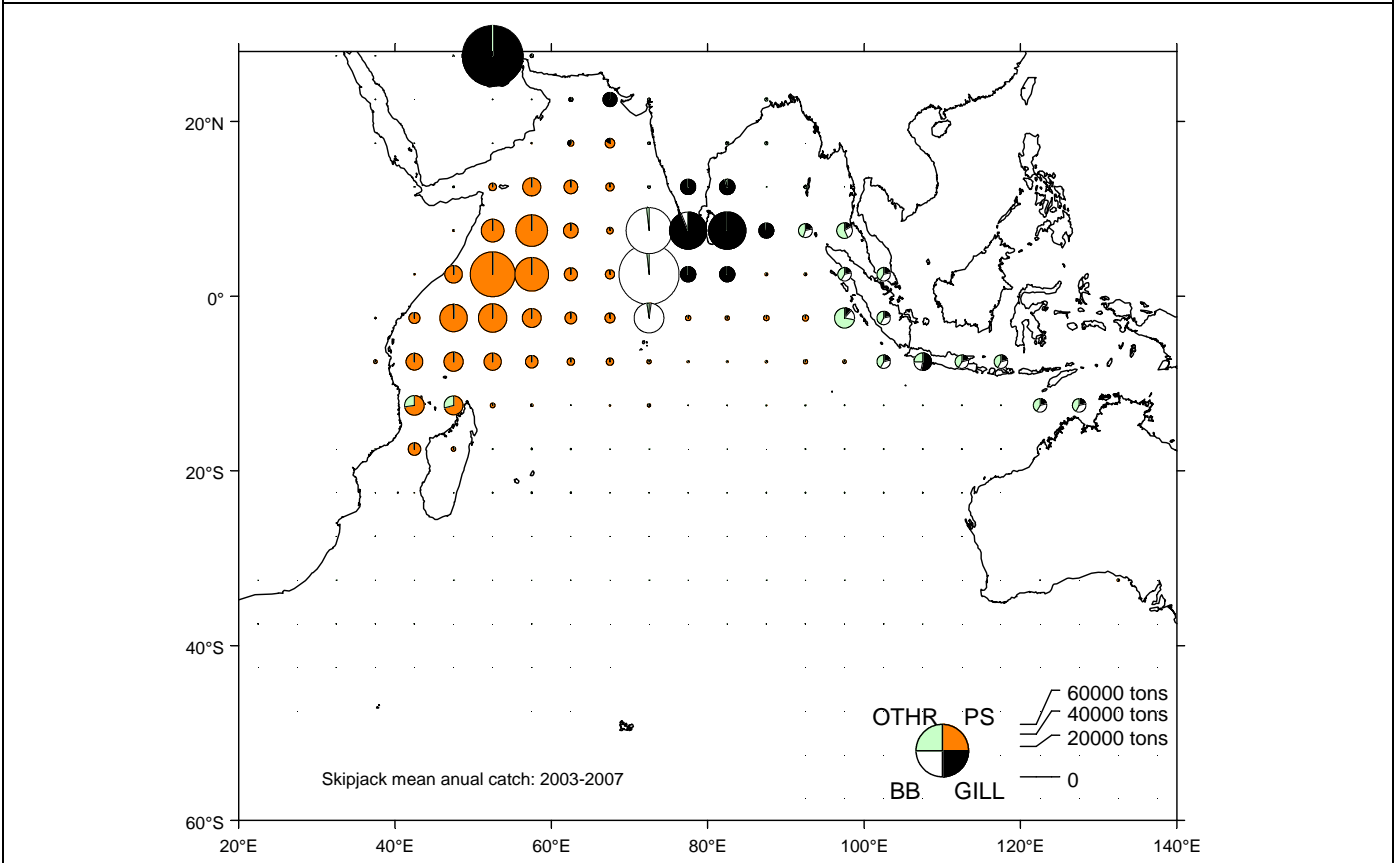


Figure 2. Mean spatial distribution of skipjack tuna catches in the Indian Ocean by gear type, 2003-2007. BB = bait boat (pole and line); GILL = gillnet; LL = longline; PS = purse seine. Data as of October 2007.

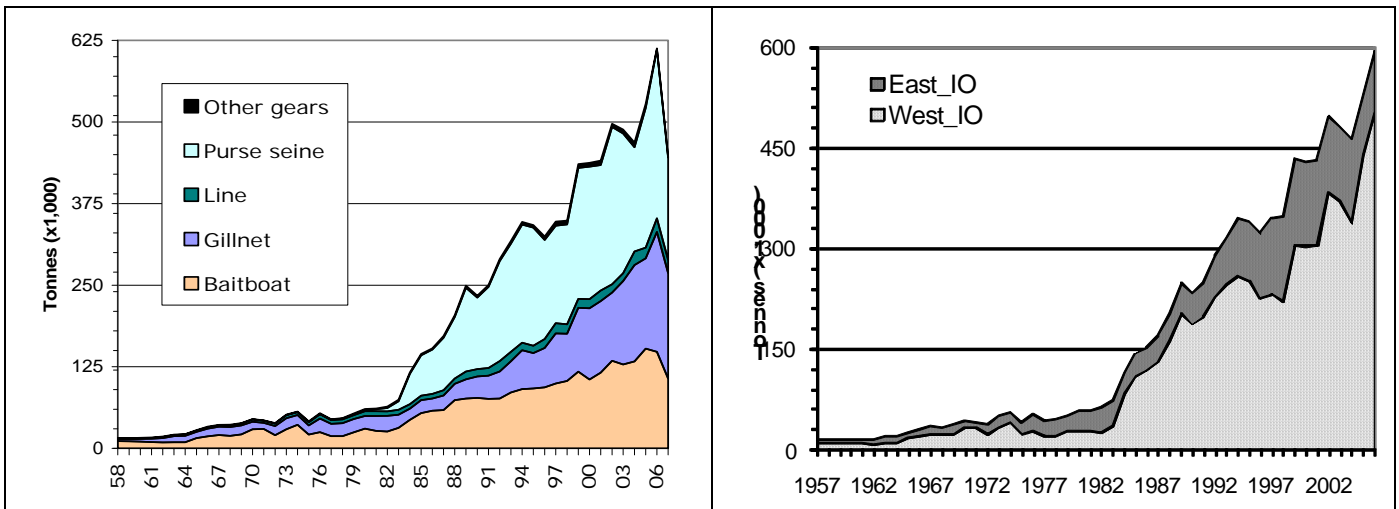


Figure 3. Yearly catches (thousand of metric tonnes) of skipjack tuna by gear (left) and by area (Eastern and Western Indian Ocean, top right *(to be updated)*) from 1957 to 2006. Data as of October 2007.

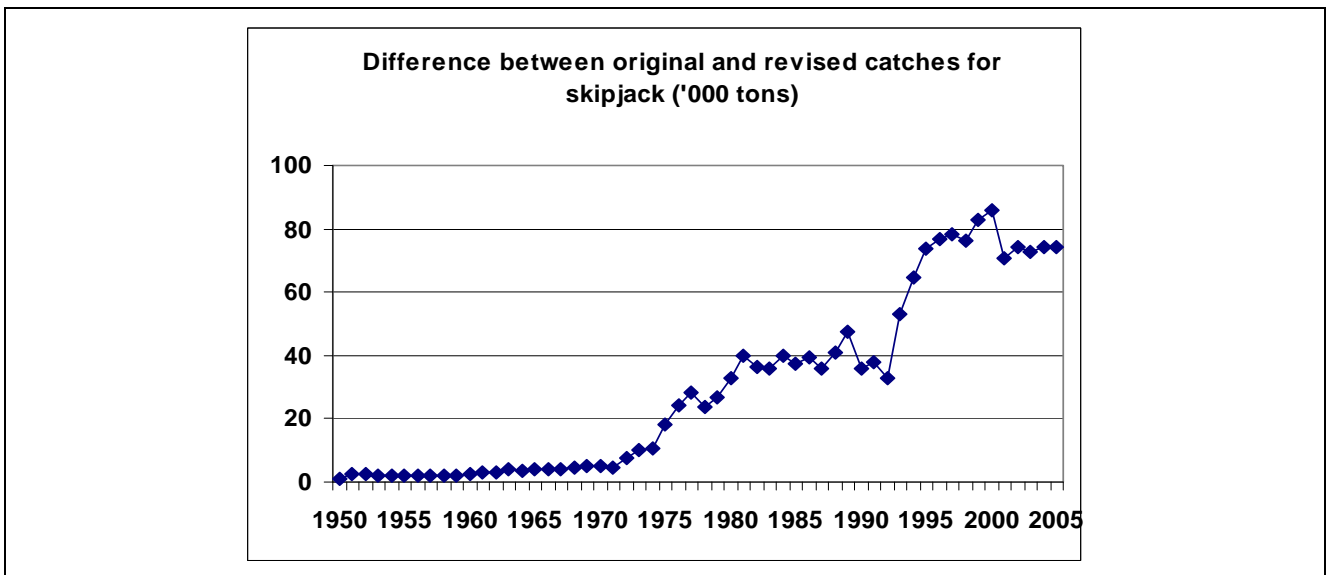


Figure 4. Total amount of the skipjack catches estimated from aggregated data *(to be updated)*

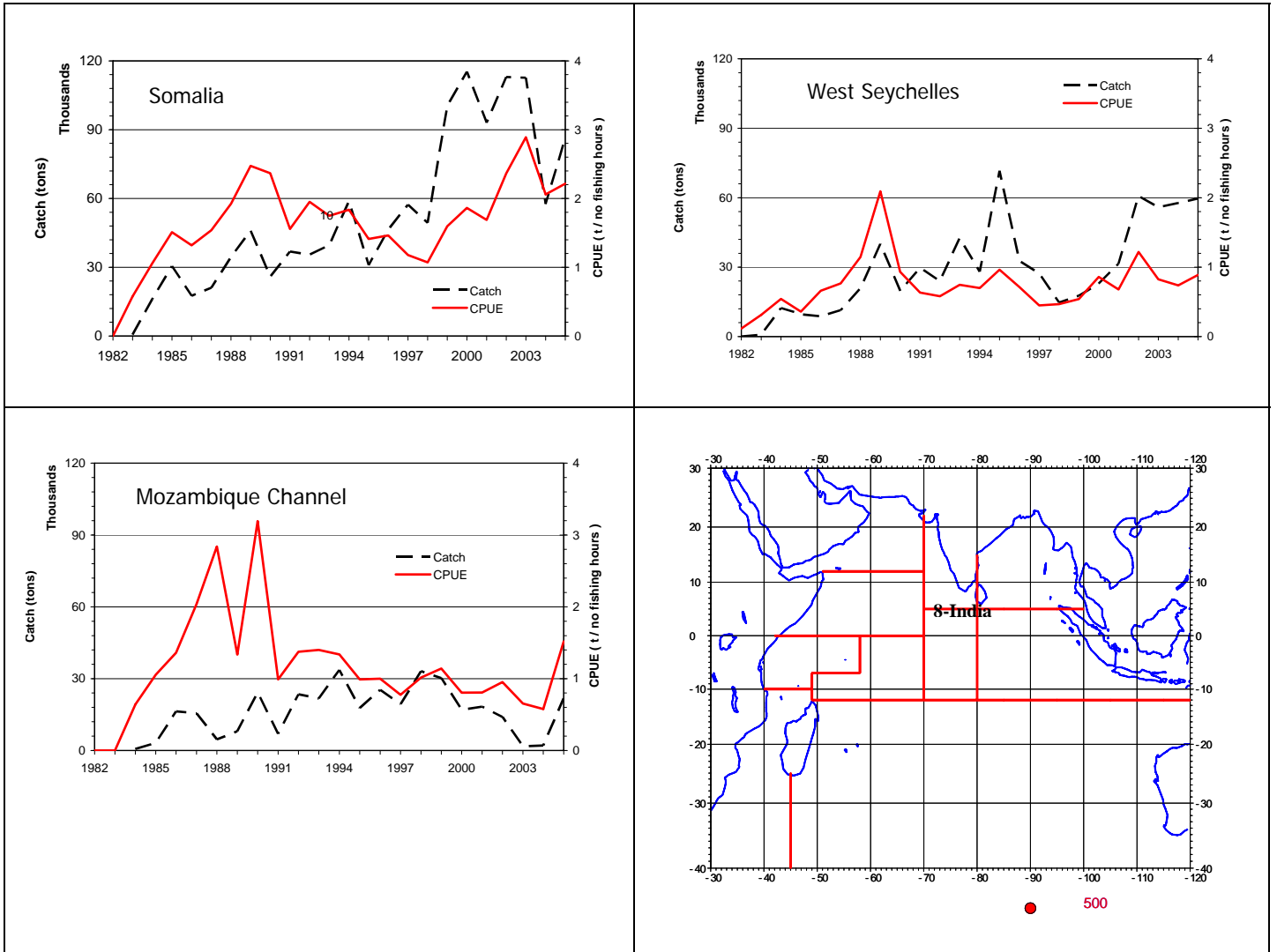


Figure 5. Nominal CPUEs for three important purse seine fishing ground areas: East Somalia (top left); Mozambique Channel (top right) and North-West Seychelles (bottom left). Areas used for the calculation of the CPUE trends are represented (bottom right). Data as of July 2006

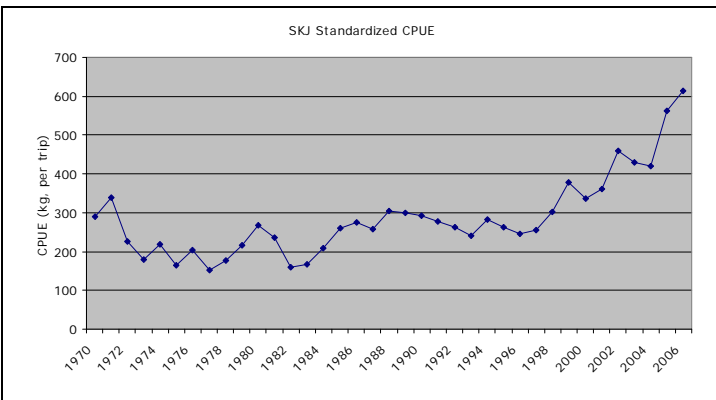


Figure 6. Time series of CPUE, nominal and adjusted effort of the Maldivian baitboats fishery, 1970-2002 (from IOTC-2007-WPTT-R).

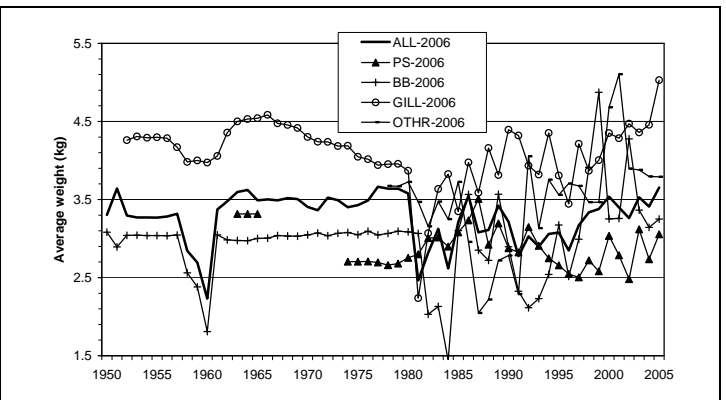


Figure 7. Skipjack tuna average weight by main gear (from size-frequency data) and for the whole fishery (estimated from the total catch at size), 1950-2006. Data as of June 2007 (to be

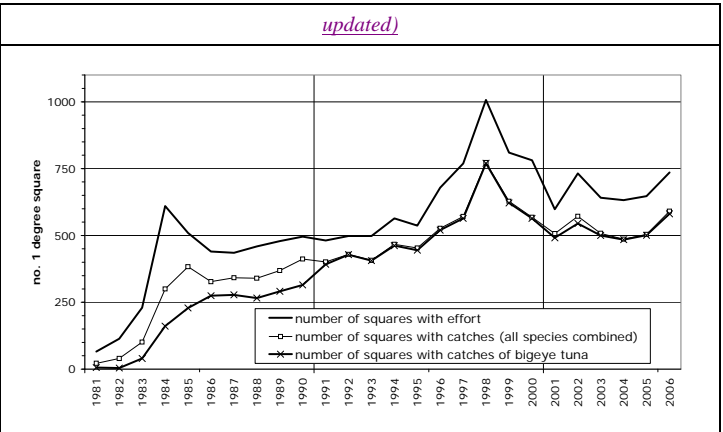
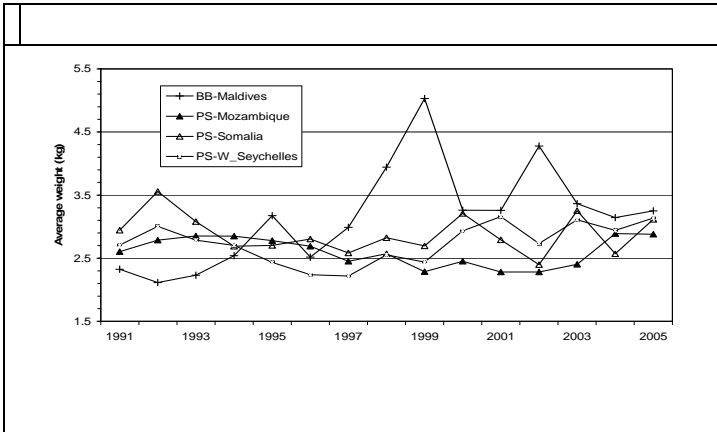


Figure 8. Time series of average weight of skipjack caught by the purse seine and baitboat fisheries by major areas. (1991-2005). Data as of June 2006 (to be updated)

Figure 9. Number of one degree CWP squares explored by the purse seine fishery (IOTC-2007-WPTT-R) (to be updated)

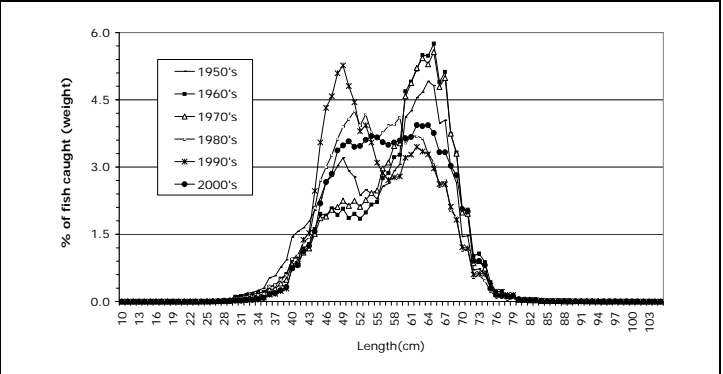
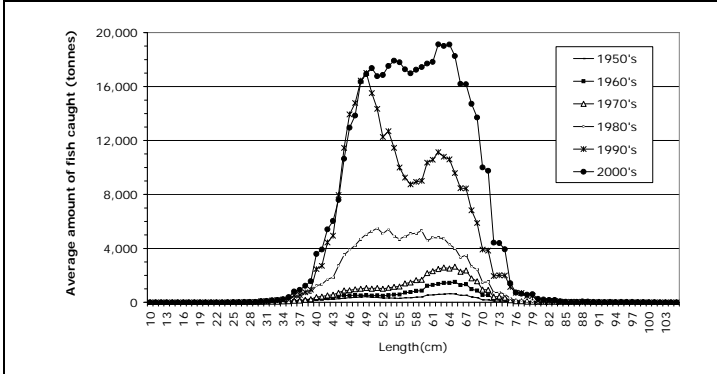
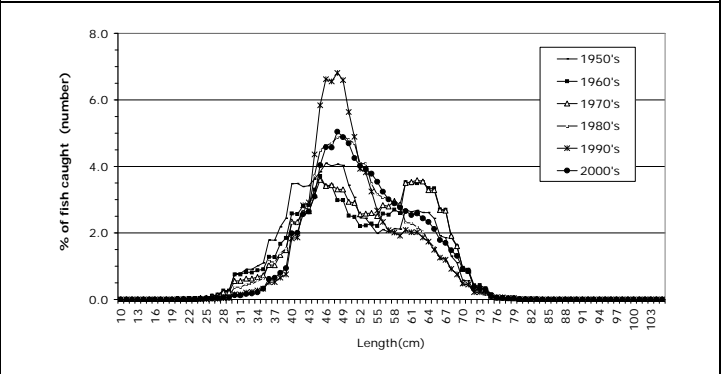
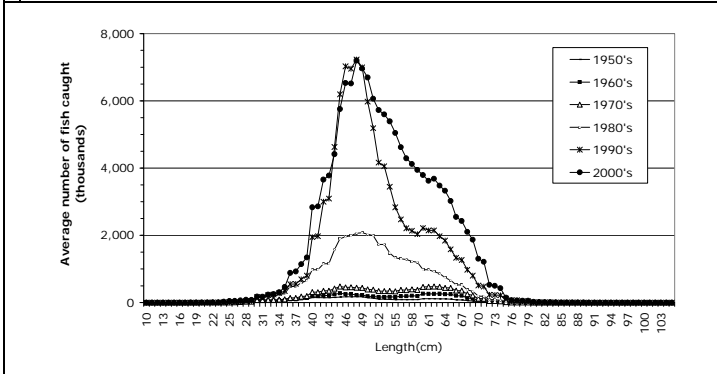


Figure 10. Catch by size in numbers (top left) and weight (bottomleft) for the periods: 1950-59, 1960-69, 1970-79, 1980-89, 1990-99 and 2000-2005. Right panels are in proportions. Data as of June 2007 (to be updated)

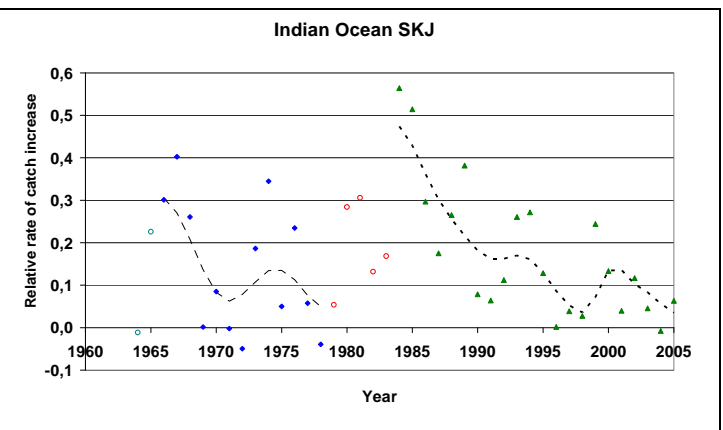
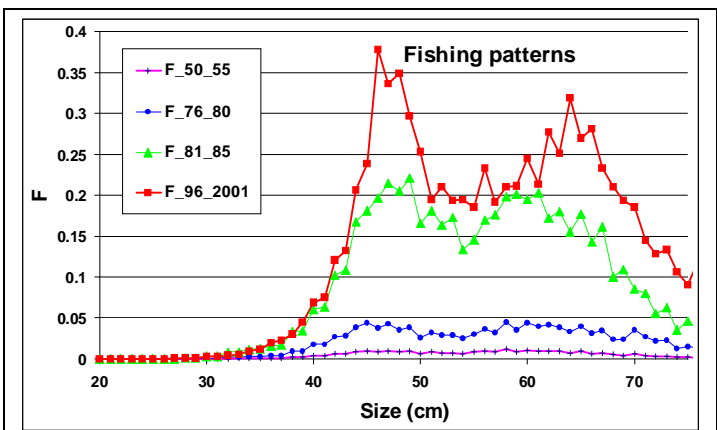


Figure 11. *Estimated mean fishing mortality by size for four periods: 1950-55, 1976-80, 1981-85, and 1996-2001 (to be updated).*

Figure 12. *Relative Rate of Catch Increase (RRCI) for skipjack, 1960-2005 (to be updated)*

Executive summary of the status of the yellowfin tuna 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 WPTT report and other related sources. All changes are suggestions only for the consideration of the SC in Dec08

BIOLOGY

Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) is a cosmopolitan species distributed mainly in the tropical and subtropical oceanic waters of the three major oceans, where it forms large schools. The sizes exploited in the Indian Ocean range from 30 cm to 180 cm fork length. Smaller fish (juveniles) form mixed schools with skipjack and juvenile bigeye tuna and are mainly limited to surface tropical waters, while larger fish are found in surface and sub-surface waters. Intermediate age yellowfin are seldom taken in the industrial fisheries, but are abundant in some artisanal fisheries, mainly in the Arabian Sea.

The tag recoveries of the RTTP-IO provide evidence of large movements of yellowfin tuna, thus supporting the assumption of a single stock for the Indian Ocean. Fisheries data indicate that medium sized yellowfin concentrate for feeding in the Arabian Sea, that dispersion not being yet reflected in the present set of tag recovery data. The new information on the spatial distribution of tagged fish compared with the spatial extent of the purse seine fishery is presented in Figure 1.

Longline catch data indicates that yellowfin are distributed continuously throughout the entire tropical Indian Ocean, but some more detailed analysis of fisheries data suggests that the stock structure may be more complex. A study of stock structure using DNA was unable to detect whether there were subpopulations of yellowfin tuna in the Indian Ocean.

Spawning occurs mainly from December to March in the equatorial area (0-10°S), with the main spawning grounds west of 75°E. Secondary spawning grounds exist off Sri Lanka and the Mozambique Channel and in the eastern Indian Ocean off Australia. Yellowfin size at first maturity has been estimated at around 100 cm, and recruitment occurs predominantly in July. Newly recruited fish are primarily caught by the purse seine fishery on floating objects. Males are predominant in the catches of larger fish at sizes than 150 cm (this is also the case in other oceans).

Preliminary tag data of the RTTP-IO clearly support a two-stanza growth pattern for yellowfin but more work is needed to achieve an appropriate integration of otoliths and tagging data and agree on a growth model to be used in the assessment of this stock.

There are no direct estimates of natural mortality (M) for yellowfin in the Indian Ocean. In stock assessments, new estimates of M at length based on those from other oceans have been used. These were then converted to estimates of M at age using two growth curve models. This indicated a higher M on juvenile fish than for older fish.

There is little information on yellowfin movement patterns in the Indian Ocean, and what information there is comes from analysis of fishery data, which can produce biased results because of their uneven coverage. However, there is good evidence that medium sized yellowfin concentrate for feeding in the Arabian Sea. Feeding behaviour is largely opportunistic, with a variety of prey species being consumed, including large concentrations of crustacea that have occurred recently in the tropical areas and small mesopelagic fishes which are abundant in the Arabian Sea.

FISHERY

Catches by area, gear, country and year from 1957 to 2006 are shown in Table 1 and illustrated in Figure 2. Contrary to the situation in other oceans, the artisanal fishery component in the Indian Ocean is substantial, taking approximately 20-25 % of the total catch.

The geographical distribution of yellowfin tuna catches in the Indian Ocean in recent years by the main gear types is shown in Figure 3. Most yellowfin tuna are caught in Indian Ocean north of 12°S and in the Mozambique Channel (north of 25°S).

Although some Japanese purse seiners have fished in the Indian Ocean since 1977, the purse seine fishery developed rapidly with the arrival of European vessels between 1982 and 1984. Since then, there has been an increasing number of yellowfin tuna caught although a larger proportion of the catches is made of adult fish, when compared to the case of the bigeye tuna purse-seine catch. Purse seiners typically take fish ranging from 40 to 140 cm fork length (Figure 4) and smaller fish are more common in the catches taken north of the equator (Figure 5). Catches of yellowfin increased rapidly to around 128,000 t in 1993. Subsequently, they fluctuated around that level, until 2003 and 2004 when they were substantially higher (224,2400 t and 23328,8600 t, respectively). In recent years, catches appear to be higher in the first quarter of the year (Figure 6). The amount of effort exerted by the EU purse seine vessels (fishing for yellowfin and other tunas) varies seasonally and from year to year. Since 2000 between 800 and 1200 boat days per month were fished annually (Figure 7).

The purse seine fishery is characterized by the use of two different fishing modes: the fishery on floating objects (FADs), which catches large numbers of small yellowfin in association with skipjack and juvenile bigeye, and a fishery on free swimming schools, which catches larger yellowfin on mixed or pure sets. Between 1995 and 2003, the FAD component of the purse seine fishery represented 48-66 % of the sets undertaken (60-80 % of the positive sets) and took 36-63 % of the yellowfin catch by weight (59-76 % of the total catch). Since 1997, the proportion of log sets has steadily decreased from 66 % to 48 %.

The longline fishery started in the beginning of the 1950's and expanded rapidly over the whole Indian Ocean. It catches mainly large fish, from 80 to 160 cm fork length (Figure 4), although smaller fish in the size range 60 cm – 100 cm have been taken by longliners from Taiwan,China since 1989 in the Arabian Sea. The longline fishery targets several tuna species in different parts of the Indian Ocean, with yellowfin and bigeye being the main target species in tropical waters. The longline fishery can be subdivided into an industrial component (deep-freezing longliners operating on the high seas from Japan, Korea and Taiwan,China) and an artisanal component (fresh tuna longliners). The total longline catch of yellowfin reached a maximum in 1993 (196,000 t). Since then, catches have typically fluctuated between 80,000 t and 123,000 t.

Artisanal catches, taken by bait boat, gillnet, troll, hand line and other gears have increased steadily since the 1980s. In recent years the total artisanal yellowfin catch has been around 130,000-140,000 t, with the catch by gillnets (the dominant artisanal gear) at around 80,000 t to 90,000 t.

Yellowfin catches in the Indian Ocean during 2003, 2004, 2005 and 2006 were much higher than in previous years but have returned to a lower level in 2007, while bigeye catches remained at their average levels. Purse seiners currently take the bulk of the yellowfin catch, mostly from the western Indian Oceana around Seychelles. In 2003, 2004, 2005 and 2006, purse seine total catches made in this area were 224,20037,512 t, 228,6006,768 t, 194,500230,531 t, 159,800220,283 t, respectively—about 50% more than the previous largest purse seine catch, which was recorded in 1995. Similarly, artisanal yellowfin catches have been near their highest levels and longliners have reported higher than normal catches in the tropical western Indian Ocean during this period. In 2007, Ppurse seine catches decreased to their lowest levels since 1990 with a total catch of 97,600 t made in the Seychelles area for the period January to August 2007 were much lower i.e. 61,329 t and similar to the levels last experienced in 1999.

Yellowfin catches in number by gear (purse seine, longline and bait boat) are reported in Figure 8. Current estimates of annual mean weights of yellowfin caught by different gears and by the whole fishery are shown in Figure 9. After an initial decline, mean weights in the whole fishery remained quite stable from the 1970s to the early 1990s. Since 1993, mean weights in the catches in the industrial fisheries have declined. Prior to 2003, although total catch in biomass has been stable for several years, catches in numbers have continued to increase, as there has been more fishing effort directed towards smaller fish. As described above, this situation changed during 2003 and 2004; where most of the very large catches were obtained from fish of larger sizes.

AVAILABILITY OF INFORMATION FOR ASSESSMENT PURPOSES

The reliability of the estimates of the total catch has continued to improve over the past few years, and the Secretariat has conducted several reviews of the nominal catch databases in recent years. This has led to marked increases in estimated catches of yellowfin tuna since the early 1970s. In particular, the estimated catches for the Yemen artisanal fishery have been revised upwards sharply, based on new information, but they still remain highly uncertain..

Estimates of annual catches at size for yellowfin were calculated using the best available information prior to the 2008⁷ WPTT meeting. A number of papers dealing with fisheries data, biology, CPUE trends and assessments were discussed by the WPTT in 2008⁷, and additional data analyses were performed during that meeting. Estimated catches at age were calculated using the catch-at-size data and ~~three-two~~ alternative growth curves. The growth curves were used to develop natural mortality at age, maturity at age and average weight at age schedules. M was assumed to be higher on juvenile than adult fish.

In 2007⁸, ~~new areas were defined and~~ a new standardised Japanese longline CPUE for yellowfin tuna (1968⁰ to 2007⁵) was derived for ~~each of the an~~ areas ~~combining area 3 north of 30°S, area 2 and area 5~~. The CPUE indices are variable from year to year but generally decline steeply from 1960 until the late 1970's. From the late 1970's to the early 1990's the index is relatively stable. From the mid 1990's to 2007⁵ the index is at lower levels than previously, but again relatively stable (Figure 10).

A new standardised CPUE for yellowfin tuna caught in the Taiwanese longline fishery (1968⁷ to 2005⁷) was also developed in 2008⁷. Overall, the indices have been variable from year to year, but relatively stable ~~since the late 1970s~~. The catch rate has shown a slowly increasing trend since 1997 (Figure ~~10~~¹¹).

Since the early 1990's the Taiwanese fleet has concentrated its operation in the Arabian Sea area whereas the Japanese fleet has operated more in the central and western Indian Ocean. It appears that the the Japanese and Taiwanese longline fisheries are now spatially distinct and both indices of abundance need to be viewed and modelled separately.

STOCK ASSESSMENT

A range of assessments were presented in 2008, and the WPTT was able to consider in great detail their outputs as well as elaborate on further scenarios and assumptions to be explored. Most of the models appear to provide similar perspectives on the status of the stocks despite their different levels of complexity and the uncertainties.

An assessment model (Multifan-CL) was applied this year that was able to make use of the tagging data obtained through the RTTP-IO programme. The results from this model demonstrated the value of the tagging information for assessment purposes and improved the basis for the advice this group was able to provide compared with previous assessments of this stock. The value of this source of information is likely to increase over time as more tag are returned, over a wider area and for older fish, and as analyses on this dataset progress and improve.

All assessments are greatly dependent on the use of the longline CPUE series as indices of abundance of the stock. Although current standardization procedures applied various technological and environmental variables into the model it is uncertain if it could fully explain the change in fishing efficiency.

A simple surplus production model was used to explore the relative information content of the Japanese and Taiwanese longline CPUE. The two CPUE series were used separately and in combination. Both series produced very similar biomass trends over time and the early rapid declines in CPUE for low, stable catch levels seen in both series cannot be explained as reductions in abundance. Based on the production model results, the predicted stock status was very similar for all cases. Overall, the results indicated that the biomass is below the MSY-based level and that the catch and harvest rates are slightly above MSY levels.

A Stock Synthesis 2 (SS2) model using catch-at-length data, growth and a CPUE series to model the stock dynamics encountered difficulty in estimating some parameters and the MSY reference values. A model run using both the Japanese and Taiwanese longline CPUEs, and separating the PS fishery according to fishing mode, estimated values of MSY to be around the 300,000 t and would indicate that the stock was above the BMSY level.

An Age-structured Production Model (ASPM) used catch-at-age data and a CPUE series to estimate biomass trends and management-related parameters. 82 scenarios were examined; however, only three scenarios were able to produce converged estimates and provide biologically reasonable results. The results suggest that Indian Ocean

yellowfin tuna is now entering into an overfished status after four years of high catches (2003-2006) and the stock will be likely recover to the SSB_{MSY} level in a few years if the catch does not exceed the level of catch in 2007 (316,000 t).

Multifan-CL is a size-based, age- and spatially-structured population model that has the functionality to integrate the tagging data obtained from the Indian Ocean Tagging Programme. The model integrates information on the dynamics of the fish population, the fishery and tagged fish and creates observation models for the data and outputs estimates of a range of fisheries management parameters. Results obtained appear to indicate that recent levels of fishing mortality are at an historical high level and the stock has experienced a period of overfishing during 2003-2006 (i.e. $F_{current} > F_{MSY}$) for all values of steepness. Current catches are likely to be higher than the estimated MSY, which ranges from 250,000 to 300,000 t, depending on the shape of the stock-recruitment relationship. Biomass based reference points also vary with the assumed level of steepness. For the lowest value of steepness (0.60), spawning biomass in 2007 is estimated to be below the MSY level ($SB/SB_{MSY} < 1$); i.e. the stock is in an overfished state. For higher values of steepness, recent (2007) biomass is above the MSY level ($SB_{current} > SB_{MSY}$) and the stock is not in an overfished state. The model estimates that recent recruitment has been lower than average and on this basis total and spawning biomass could be expected to decline further over the next few years.

~~Four stock assessment models were applied to the Indian Ocean yellowfin tuna stock in July-October 2007; and it was the first time that an integrated stock assessment was conducted using the tagging data of the Regional Tuna Tagging Project Indian Ocean. However, there remained strong uncertainties in each of the assessments conducted. In particular, none of the assessments were able to consistently explain the trends in standardized CPUEs in the early years of the fishery without using trends in catchabilities or recruitment for which there is no evidence. Also, the trends observed in recent years were not fully consistent with those of total catches and the models had great difficulty at combining these contradictory sources of information. Several scientists and the Secretariat were assigned to attempt a number of extended analyses to assist the deliberations of the Scientific Committee on the management advice for this stock.~~

~~The ASPM and SS2 assessment models were re-run using new catch at size and catch at age data based on the new growth equation generated by tag data from the RTTP IO; revised Taiwanese CPUE in the whole sub-areas; and the newly defined tropical CPUE series for the Japanese longline fleet. The two assessments also used the previous catch at size (CAS) and catch at age (CAA) inputs to compare the results with those based of the new CAS and CAA matrices. Both models showed that using the new CAS/CAA set produced more optimistic results (larger population sizes) due to the faster growing curve leading to relatively large discrepancies in weights in older ages between the new and the previous growth equations~~

~~Both the ASPM and SS2 models produced similar estimates for MSY related parameters. Other parameters such as the F ratio showed large differences and this may be due to the differences in model structures. The estimates of MSY, SSB (MSY) and F (MSY) were similar in both in ASPM and SS2 and this indicates that fishing levels have exceeded the MSY in recent years probably due to high catches over the period from 2003 to 2005.~~

EXCEPTIONAL CATCHES DURING 2003, 2004, 2005 AND 2006

~~Yellowfin catches in the Indian Ocean were very high over the period 2003 to 2006 (Figure 2). Preliminary figures indicate that the total catch of yellowfin in 2007 is going to be lower than in the last four years. The catches in each of the years over the period 2003-2006 were over 30 % higher than the average annual catch taken in the previous five years (343,400 t), and were, except for 2006, substantially greater than the previous high in 1993 (407,000 t). These anomalous catches occurred all over the western Indian Ocean, in particular in a small area off eastern Africa, although the anomaly extended over a much wider area, from the Arabian Sea to South Africa, in both industrial (purse seine on free swimming schools and longline) and artisanal fisheries. The fish caught were of large sizes (100-150 cm FL). The Scientific Committee discussed two possible hypotheses explaining the observed high catches, noting that it is possible that a combination of factors was responsible for this event. There are two main categories of factors:~~

Increase in the biomass of the population:

According to this hypothesis, there may have been several large recruitments to the population in the late 1990's or early 2000's that could have been responsible for the large increase in yellowfin catches. In these years, environmental conditions favourable to good recruitment may have occurred in the Indian Ocean. But recruitment is not the only process by which the biomass could increase. Additional explanations could be reduced natural mortality during some critical life stage and/or increased growth rates related to favourable environmental conditions.

The Scientific Committee noted there is no evidence from existing data of unusually large numbers of small fish being caught in the surface fisheries in the early 2000's. This could indicate that either the juveniles from these large cohorts were present, but outside the normal purse seine fishing grounds (e.g. in the eastern Indian Ocean), or that the recent cohorts were only at average levels.

An increase in catchability due to a concentration of the resource and/or an increase in the fishing efficiency

It is also possible that during 2003, 2004 and 2005, the catchability of large yellowfin tuna had increased. Possible factors that could have caused this include aggregation of large yellowfin tuna over a relatively small area and/or depths that made it easier for purse seiners and longliners to catch them in large quantities and technological improvements on purse seiners that could have the schools more vulnerable to fishing. No technological improvements have been reported for industrial longliners during this period.

While these factors might explain the high catches of industrial fisheries in a small area off eastern Africa, there are also reports of exceptionally high catches by the commercial and artisanal fisheries from Yemen, Oman, Iran, South Africa and Maldives.

Large concentrations of the shallow water crustacean *Natosquilla investigatoris* and swimming crabs, were reported to have occurred in 2003 and 2004 in the western Indian Ocean, and yellowfin tuna were observed feeding voraciously on them. New information on anomalies in the thermocline depth and primary productivity in 2003 also supported the hypothesis that there may have been an increased catchability due in some part to environmental factors.

By the end of 2002, most purse seine vessels had new sonar equipment installed. These devices potentially enable skippers to locate schools at distances up to 5 km, both night and day. This could make schools more vulnerable to fishing, and catches could be expected to increase. However, there is no indication of similar increases in efficiency in the Atlantic Ocean, where vessels were also fitted with the same equipment. In addition, higher catches also occurred in artisanal and longline fisheries for which there is no indication of recent technological advances.

MANAGEMENT ADVICE

Current status

Estimates of current status of the stock in relation to biomass and fishing mortality reference points were sensitive to the value assumed for steepness of the stock-recruitment relationship so the following results are reported with respect to a range of plausible steepness values (0.6 to 0.8).

Estimates of total and adult biomass are above or just below their respective MSY-based reference points (B_{MSY} and SB_{MSY}), indicating that the stock is close to, or possibly has recently entered, an over-fished state (Figure 12).

Current (2007) fishing mortality estimates were above their respective MSY-based reference points for all but one of the assessments examined, i.e. $F_{CURRENT}/F_{MSY}$ ratios range from 0.9 to 1.60 indicating that overfishing is occurring (Figure 12). This current degree of overfishing is somewhat lower than that estimated occurred during the 2003-2006 period when the F/F_{MSY} ratio ranged from 1.22 to 1.75.

The stock assessments, including independent analyses of the tagging data, indicate that recruitment has declined in recent years.

The estimates of MSY ranged between 250,000 t and 300,000 t based on the integrated assessment that used the tagging data, although other model results expand this range to 360,000 t. The 2007 catch of 317,000 t may have been above the MSY while annual catches over the period 2003-2006 (averaging 464,000 t) were substantially higher than this range of MSY estimates.

Outlook

Catches in 2007 (317,000 t) were slightly lower than the average catch taken in period 1998-2002 (336,000 t) i.e. preceding the 2003 to 2006 period when extraordinarily high catches of yellowfin were taken. Purse seine catches in the first seven months of 2008 were slightly higher than those reported for the corresponding period in 2007 indicating that catch levels might be returning to pre-2003 levels. While there is a large amount of uncertainty about likely future catches, recent events in 2008 where some vessels have left the fishery, together with fleets avoiding the historically important fishing grounds in the waters adjacent to Somalia for security reasons, may reduce catches in the short-term to below the pre-2003 levels.

Two hypotheses have been put forward in the past to explain the very high catches in the 2003-2006 period: (i) an increase in catchability by surface fleets due to a high level of concentration across a reduced area and depth range, and (ii) increased recruitment over the 1999-2001 period. Recent analyses of environmental and oceanographic conditions appear to be consistent with the first hypothesis, which would mean that the catches likely resulted in a depletion of the stock. Conversely, MFCL accounts for the period of higher catches by estimating substantially higher than average levels of recruitment in 2001, 2002 and 2003. Environmental anomalies also appear to be a factor linked to the lower catches in 2007.

The range of model runs indicate that overfishing is currently occurring. Under equilibrium conditions, the recent (2003-2006) and current (2007) levels of fishing mortality will result in the stock becoming overfished ($B_{CURRENT} < B_{MSY}$ and $SB_{CURRENT} < SB_{MSY}$) in the medium term (3-5 years). Recent recruitments (in 2005, 2006 and possibly 2007) are estimated to be below the equilibrium (long-term average) level and if lower recruitment persists then the stock will decline below the MSY level more rapidly. Similarly, overfishing may continue to occur even if fishing pressure returns to pre-2003 catch levels, especially if recruitment continues to be low and the expected decrease in some age classes due to recent low recruitments eventuates.

Recommendation.

While the WPTT acknowledges the preliminary nature of the yellowfin tuna assessment in 2008, all results indicate that fishing mortality should not return to the high levels observed in recent years (2003-2006).

Given the extraordinarily high catches in 2003-2006, it is likely that overfishing was occurring over that period; however, it is not clear if the stock is currently overfished or whether a return to a level of fishing pressure equivalent to that existing just prior to 2003 will lead to the stock being overfished.

The WPTT considers that the status of the stock of yellowfin is not going to change markedly over the next year and recommends that fishing pressure be closely monitored and assessments be undertaken annually for the next several years. However, the WPTT forewarns, that if the results of the 2008 assessment are confirmed in 2009, then changes to the current fishery in terms of catches and/or effort will likely be recommended

Despite the major differences in outputs between the models presented in 2007, both in July and intersessionally, the estimates of MSY are similar. Acknowledging the uncertainties in the results, the models indicate that fishing levels have exceeded MSY in recent years.

In interpreting the high catches of yellowfin over the period from 2003 to 2006, the 2006 Scientific Committee noted that if the hypothesis of one or two high recruitments entering the adult stock is correct, the increased catches from these year classes are unlikely to be detrimental to the stock, but these catches would not be sustainable in the longer term unless supported by continued high recruitments. On the other hand, there could be serious consequences if the hypothesis that there was an increased catchability during this time is correct. In this case, the very large catches would represent a much higher fishing mortality and certainly would not be sustainable. Furthermore, they could lead to a sudden decline of the existing adult biomass of yellowfin tuna, potentially reducing the stock to below MSY levels.

The WPTT does not have any clear indication whether or not high recruitments did occur in the stock. On the other hand, direct observations confirm that the biological productivity in the Indian Ocean was enhanced in 2003–2004 and that a shallow thermocline prevailed in the West Indian Ocean over the period from 2001–2005. These factors could have led to higher concentration of tuna in the western part of the Indian Ocean. Therefore, the increased catchability hypothesis leading to a high fishing mortality is more likely.

Considering all the stock indicators and assessments presented this year, as well as the recent trends in fishing effort and total catches of yellowfin, the WPTT note that:

- 1) Recent yellowfin tuna catches are most likely above the MSY level—although there are still uncertainties on the exact level of this difference. Considering the precautionary principle, catch should be decreased to pre-2003 levels and fishing capacity should not exceed the current level.
- 2) The current fishing pressure on juvenile yellowfin by both purse seiners fishing on floating objects and artisanal fisheries is likely to be detrimental to the stock if it continues, as fish of these sizes are well below the optimum size for maximum yield per recruit estimated in 2002.
- 3) Juvenile yellowfin tuna are caught in the purse seine fishery that targets primarily skipjack tuna. Some measures to reduce the catches of juvenile yellowfin tuna in the FAD fishery will be accompanied by a decrease in the catches of skipjack tuna.

YELLOWFIN TUNA SUMMARY

| | |
|---|---|
| Maximum Sustainable Yield (2007): | The results from 2007 –2008 assessment results ranged from (271 250,000 t – 360,000 t) |
| Preliminary catch in 2007 6 (data as of October 2007 8) | 316,700 493,300 t |
| Catch in 200 6 5 | 4078,900 t |
| Mean catch over five years before 2003 (1998 – 2002) | 33643,4500 t |
| Current Replacement Yield | - |
| Relative Biomass $B_{\text{current}}/B_{\text{MSY}}$ | < 1uncertain |
| Relative Fishing Mortality $F_{\text{current}}/F_{\text{MSY}}$ | 0.9 to 1.60uncertain |

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 2007~~5~~.

Table 1. Best scientific estimates of the catches of yellowfin tuna (as adopted by the IOTC Scientific Committee) by gear and main fleets for the period 1957 to 2007. Data as of October 2008

| Gear | Fleet | 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 | 84 | | |
|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|------|-----|
| Purse seine | Spain | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11.5 | |
| | France | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2 | 1.0 | 10.5 | 36.7 | |
| | NEI-Other | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.7 | 8.4 |
| | Other Fleets | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 1.6 | 1.8 | | |
| | <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>0.1</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>0.1</i> | <i>0.1</i> | <i>0.0</i> | <i>0.0</i> | <i>0.2</i> | <i>0.5</i> | <i>0.4</i> | <i>0.3</i> | <i>0.3</i> | <i>1.3</i> | <i>12.7</i> | <i>58.3</i> | | |
| Baitboat | Maldives | 1.9 | 1.9 | 1.0 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.0 | 1.4 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 2.3 | 1.4 | 2.5 | 6.9 | 5.0 | 4.6 | 5.2 | 4.9 | 3.8 | 4.4 | 4.4 | 5.6 | 4.5 | 7.7 | 8.2 | | |
| | Other Fleets | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.8 | 1.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | | |
| | <i>Total</i> | <i>2.0</i> | <i>2.0</i> | <i>1.0</i> | <i>1.5</i> | <i>1.5</i> | <i>1.5</i> | <i>1.5</i> | <i>1.0</i> | <i>1.5</i> | <i>1.7</i> | <i>1.7</i> | <i>1.8</i> | <i>2.4</i> | <i>1.5</i> | <i>2.7</i> | <i>7.7</i> | <i>6.3</i> | <i>4.9</i> | <i>5.4</i> | <i>5.1</i> | <i>4.2</i> | <i>4.8</i> | <i>4.9</i> | <i>6.1</i> | <i>5.0</i> | <i>7.9</i> | <i>8.5</i> | | |
| Longline | China | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Taiwan,China | 1.8 | 2.4 | 2.2 | 2.9 | 3.5 | 3.4 | 2.9 | 2.2 | 4.4 | 3.4 | 22.7 | 21.1 | 14.9 | 11.9 | 11.8 | 5.7 | 4.4 | 4.6 | 3.4 | 8.1 | 4.2 | 3.7 | 3.8 | 4.1 | 4.7 | 5.6 | 5.8 | | |
| | Japan | 22.6 | 22.2 | 36.1 | 32.7 | 44.2 | 22.0 | 22.2 | 24.9 | 40.8 | 30.2 | 48.3 | 23.1 | 10.3 | 13.4 | 7.9 | 3.9 | 4.9 | 6.4 | 2.8 | 2.1 | 4.6 | 3.3 | 3.2 | 4.9 | 7.3 | 7.8 | 7.9 | | |
| | Indonesia | | | | | | | | | | | | | | | | 0.1 | 0.3 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.6 | 2.7 | 0.8 | 0.8 | | |
| | Korea, Republic of | | | | | | | | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 5.3 | 9.1 | 5.2 | 7.4 | 10.3 | 10.8 | 13.2 | 13.4 | 13.7 | 33.1 | 26.5 | 18.0 | 13.2 | 12.4 | 19.4 | 16.2 | 10.2 | | |
| | Other Fleets | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 2.4 | 0.6 | 1.9 | 1.6 | 1.5 | 1.2 | 0.7 | 0.2 | 1.1 | 0.9 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.7 | 0.7 | | |
| | <i>Total</i> | <i>24.5</i> | <i>24.6</i> | <i>38.3</i> | <i>35.6</i> | <i>47.7</i> | <i>25.4</i> | <i>25.3</i> | <i>27.7</i> | <i>45.7</i> | <i>34.0</i> | <i>78.6</i> | <i>53.9</i> | <i>32.4</i> | <i>34.4</i> | <i>31.5</i> | <i>21.7</i> | <i>23.5</i> | <i>25.3</i> | <i>21.9</i> | <i>45.4</i> | <i>37.0</i> | <i>26.9</i> | <i>22.8</i> | <i>24.4</i> | <i>34.5</i> | <i>31.2</i> | <i>25.5</i> | | |
| Gillnet | Sri Lanka | 1.1 | 1.2 | 1.5 | 1.8 | 2.7 | 3.6 | 3.5 | 3.3 | 3.7 | 4.1 | 4.6 | 5.1 | 4.0 | 2.9 | 4.4 | 5.4 | 4.8 | 3.9 | 7.0 | 6.4 | 6.9 | 7.6 | 8.3 | 9.6 | 9.5 | 9.1 | 6.4 | | |
| | Oman | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.2 | 2.7 | 2.5 | 1.9 | 0.8 | 2.5 | | | |
| | Pakistan | 0.7 | 0.7 | 0.9 | 0.8 | 1.2 | 1.8 | 2.5 | 2.7 | 3.6 | 3.5 | 3.5 | 3.2 | 2.9 | 2.4 | 2.8 | 2.2 | 3.0 | 3.3 | 3.1 | 2.8 | 1.6 | 2.8 | 1.3 | 2.0 | 2.5 | 0.8 | 0.9 | | |
| | Other Fleets | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.6 | 0.2 | 0.3 | 0.8 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 1.0 | 0.4 | 0.5 | | |
| | <i>Total</i> | <i>2.2</i> | <i>2.3</i> | <i>2.8</i> | <i>3.1</i> | <i>4.3</i> | <i>5.8</i> | <i>6.4</i> | <i>6.4</i> | <i>7.7</i> | <i>8.1</i> | <i>8.6</i> | <i>8.8</i> | <i>7.3</i> | <i>5.7</i> | <i>7.9</i> | <i>8.7</i> | <i>9.6</i> | <i>9.3</i> | <i>12.9</i> | <i>11.6</i> | <i>11.3</i> | <i>13.1</i> | <i>13.0</i> | <i>14.7</i> | <i>14.8</i> | <i>11.2</i> | <i>10.3</i> | | |
| Line | Yemen | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.0 | 0.9 | 1.6 | 2.6 | | |
| | Oman | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.5 | 1.4 | 1.0 | 0.5 | 1.3 | | |
| | Comoros | | | | | | | | | | | | | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | | |
| | Maldives | | | | | | | | | | | | | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | | |
| | Other Fleets | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.9 | 2.0 | 1.5 | 1.6 | 2.2 | 3.1 | 2.2 | 1.8 | 2.7 | 6.1 | 5.8 | 5.7 | 5.2 | 3.9 | 5.0 | 3.9 | 3.3 | | |
| | <i>Total</i> | <i>1.2</i> | <i>1.3</i> | <i>1.4</i> | <i>1.6</i> | <i>1.6</i> | <i>1.9</i> | <i>2.1</i> | <i>1.9</i> | <i>2.0</i> | <i>2.3</i> | <i>2.4</i> | <i>2.6</i> | <i>2.3</i> | <i>2.4</i> | <i>3.1</i> | <i>4.1</i> | <i>4.4</i> | <i>4.2</i> | <i>5.6</i> | <i>9.0</i> | <i>9.0</i> | <i>8.9</i> | <i>8.9</i> | <i>7.1</i> | <i>7.4</i> | <i>6.5</i> | <i>7.7</i> | | |
| Other gears | <i>Total</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.3</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.3</i> | <i>0.6</i> | <i>0.7</i> | <i>0.8</i> | <i>1.0</i> | <i>1.3</i> | <i>1.4</i> | <i>1.3</i> | <i>0.9</i> | <i>0.9</i> | <i>0.5</i> | <i>1.0</i> | | | |
| All | <i>Total</i> | <i>30.0</i> | <i>30.4</i> | <i>43.7</i> | <i>42.0</i> | <i>55.3</i> | <i>34.9</i> | <i>35.6</i> | <i>37.4</i> | <i>57.3</i> | <i>46.4</i> | <i>91.6</i> | <i>67.4</i> | <i>44.7</i> | <i>44.2</i> | <i>45.6</i> | <i>42.6</i> | <i>44.4</i> | <i>44.4</i> | <i>46.6</i> | <i>72.4</i> | <i>63.3</i> | <i>55.5</i> | <i>51.2</i> | <i>53.5</i> | <i>63.9</i> | <i>69.9</i> | <i>111.2</i> | | |

| Gear | Fleet | Av03/07 | Av58/07 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 |
|-------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Purse seine | Spain | 69.2 | 23.0 | 18.4 | 20.0 | 26.3 | 44.9 | 41.1 | 43.7 | 44.0 | 37.8 | 47.8 | 43.1 | 65.1 | 59.4 | 61.0 | 38.6 | 51.9 | 49.4 | 47.7 | 53.4 | 79.0 | 80.8 | 77.5 | 70.9 | 37.8 |
| | France | 52.2 | 20.2 | 39.1 | 43.3 | 46.8 | 59.9 | 38.4 | 45.3 | 38.1 | 45.3 | 39.5 | 35.8 | 39.6 | 35.6 | 31.2 | 22.4 | 30.8 | 37.7 | 34.1 | 36.4 | 63.3 | 63.5 | 57.2 | 44.3 | 32.7 |
| | Seychelles | 32.6 | 4.5 | | | | | | | 0.4 | 0.2 | | | | | 2.8 | 7.4 | 9.8 | 11.6 | 12.9 | 16.6 | 33.3 | 48.8 | 36.5 | 28.1 | 16.1 |
| | NEI-Other | 9.0 | 6.5 | 9.4 | 6.3 | 5.2 | 7.9 | 4.5 | 11.9 | 11.9 | 8.1 | 15.5 | 19.7 | 19.3 | 16.7 | 21.9 | 20.3 | 25.8 | 27.1 | 18.9 | 19.1 | 24.5 | 10.1 | 4.4 | 3.7 | 2.5 |
| | Iran, Islamic Republic | 7.4 | 1.3 | | | | | | | | 1.5 | 2.4 | 1.9 | 3.0 | 1.6 | 1.9 | 3.3 | 2.5 | 2.2 | 2.2 | 5.0 | 8.3 | 11.0 | 7.3 | 8.4 | 2.3 |
| | NEI-Ex-Soviet Union | 7.4 | 2.7 | | | | | | | 0.8 | | 5.2 | 8.7 | 5.8 | 14.6 | 11.7 | 9.8 | 5.3 | 11.8 | 10.9 | 8.9 | 2.2 | 15.1 | 13.8 | 7.8 | 0.4 |
| | Other Fleets | 3.1 | 2.7 | 2.0 | 4.1 | 5.7 | 6.1 | 5.9 | 7.0 | 11.1 | 14.3 | 13.7 | 7.3 | 6.6 | 4.7 | 3.7 | 3.3 | 2.3 | 1.5 | 5.5 | 6.5 | 0.8 | 0.5 | 3.9 | 4.1 | 6.2 |
| | <i>Total</i> | <i>181.0</i> | <i>60.8</i> | <i>69.0</i> | <i>73.8</i> | <i>84.0</i> | <i>118.8</i> | <i>89.8</i> | <i>108.7</i> | <i>105.5</i> | <i>112.4</i> | <i>127.5</i> | <i>113.7</i> | <i>148.3</i> | <i>129.8</i> | <i>132.3</i> | <i>100.5</i> | <i>134.9</i> | <i>140.4</i> | <i>130.1</i> | <i>139.1</i> | <i>224.2</i> | <i>228.6</i> | <i>194.5</i> | <i>159.8</i> | <i>97.6</i> |
| Baitboat | Maldives | 14.9 | 6.7 | 6.9 | 6.2 | 7.4 | 5.9 | 5.5 | 4.9 | 7.0 | 8.0 | 9.3 | 12.4 | 11.8 | 11.5 | 12.2 | 13.0 | 12.6 | 10.0 | 11.1 | 16.3 | 16.1 | 14.4 | 14.9 | 15.8 | 13.2 |
| | Other Fleets | 1.4 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.6 | 2.7 | 1.5 | 1.5 |
| | <i>Total</i> | <i>16.3</i> | <i>7.2</i> | <i>7.5</i> | <i>6.7</i> | <i>7.9</i> | <i>6.3</i> | <i>5.8</i> | <i>5.3</i> | <i>7.6</i> | <i>8.6</i> | <i>9.9</i> | <i>13.0</i> | <i>12.3</i> | <i>12.1</i> | <i>12.9</i> | <i>13.6</i> | <i>13.3</i> | <i>10.8</i> | <i>11.8</i> | <i>17.0</i> | <i>16.8</i> | <i>15.0</i> | <i>17.6</i> | <i>17.3</i> | <i>14.8</i> |
| Longline | China | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Taiwan,China | 41.5 | 17.9 | 7.3 | 16.2 | 22.3 | 22.7 | 22.4 | 31.6 | 30.7 | 56.0 | 88.2 | 34.1 | 23.1 | 27.9 | 18.4 | 23.4 | 17.7 | 17.4 | 26.9 | 33.2 | 29.7 | 49.8 | 67.6 | 34.7 | 25.7 |
| | Japan | 19.6 | 14.9 | 9.5 | 10.7 | 8.3 | 9.3 | 4.6 | 6.3 | 4.4 | 5.7 | 5.7 | 9.7 | 8.0 | 12.8 | 15.6 | 16.8 | 14.7 | 15.5 | 13.9 | 13.9 | 17.2 | 16.0 | 21.5 | 23.1 | 20.3 |
| | Indonesia | 12.9 | 7.6 | 0.8 | 0.7 | 1.3 | 2.3 | 3.8 | 4.6 | 5.5 | 9.3 | 10.8 | 14.8 | 16.7 | 31.8 | 38.2 | 35.7 | 41.7 | 29.6 | 28.4 | 24.2 | 20.2 | 15.3 | 12.0 | 8.5 | 8.5 |
| | NEI-Fresh Tuna | 6.9 | 4.8 | | | | | 11.9 | 16.6 | 14.4 | 16.7 | 16.5 | 23.7 | 17.1 | 17.7 | 21.2 | 16.6 | 14.8 | 13.3 | 0.9 | 3.3 | 4.6 | 5.8 | 6.9 | 8.5 | 8.5 |
| | NEI-Deep-freezing | 4.1 | 2.9 | 0.1 | 1.1 | 1.2 | 3.4 | 3.2 | 6.7 | 5.9 | 8.9 | 23.8 | 9.9 | 6.9 | 12.1 | 5.9 | 9.8 | 7.7 | 6.6 | 4.2 | 5.3 | 3.3 | 6.8 | 6.8 | 2.0 | 1.5 |
| | Korea, Republic of | 3.3 | 7.2 | 12.5 | 15.5 | 13.2 | 14.1 | 8.7 | 7.5 | 3.2 | 4.4 | 4.3 | 3.9 | 2.6 | 3.8 | 4.0 | 2.6 | 1.0 | 2.0 | 1.6 | 0.3 | 2.2 | 4.2 | 3.5 | 3.4 | 3.4 |
| | NEI-Indonesia Fresh Tuna | 0.0 | 2.0 | | 0.1 | | 2.7 | 10.3 | 12.6 | 12.9 | 15.6 | 12.6 | 16.3 | 8.9 | 3.7 | 4.0 | 0.3 | 0.0 | | | | | | | | |
| | Other Fleets | 15.9 | 4.0 | 0.3 | 1.0 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 1.9 | 20.1 | 34.4 | 8.0 | 5.2 | 3.9 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 5.6 | 5.3 | 4.6 | 7.6 | 12.3 | 26.2 | 18.1 | 15.5 |
| | <i>Total</i> | <i>104.2</i> | <i>61.2</i> | <i>30.5</i> | <i>45.2</i> | <i>46.9</i> | <i>54.9</i> | <i>65.2</i> | <i>86.0</i> | <i>78.8</i> | <i>136.7</i> | <i>196.4</i> | <i>120.4</i> | <i>88.6</i> | <i>113.6</i> | <i>109.1</i> | <i>109.3</i> | <i>103.7</i> | <i>89.9</i> | <i>81.2</i> | <i>84.8</i> | <i>84.7</i> | <i>110.2</i> | <i>144.6</i> | <i>98.2</i> | <i>83.5</i> |
| Gillnet | Iran, Islamic Republic | 30.1 | 7.3 | | | | | | | | | | | | | | 18.0 | 24.3 | 13.5 | 18.0 | 19.0 | 29.5 | 39.7 | 35.8 | 32.1 | 13.6 |
| | Sri Lanka | 37.5 | 13.3 | 6.9 | 7.1 | 7.4 | 7.7 | 8.3 | 9.6 | 11.6 | 13.9 | 16.6 | 21.5 | 18.9 | 23.7 | 29.5 | 29.2 | 37.0 | 33.8 | 30.7 | 32.4 | 38.5 | 39.3 | 26.5 | 38.9 | 44.1 |
| | Oman | 6.3 | 3.0 | 1.2 | 1.4 | 3.1 | 8.3 | 8.7 | 7.7 | 2.8 | 7.0 | 5.9 | 5.0 | 9.5 | 4.6 | 3.4 | 6.3 | 3.8 | 3.7 | 3.3 | 3.0 | 7.2 | 13.8 | 7.9 | 1.4 | 1.4 |
| | Pakistan | 3.2 | 2.9 | 1.5 | 2.6 | 2.4 | 3.8 | 8.6 | 3.3 | 4.9 | 3.9 | 2.6 | 2.4 | 2.1 | 3.2 | 3.9 | 3.9 | 9.3 | 5.3 | 3.9 | 3.4 | 3.6 | 3.4 | 2.2 | 1.7 | 5.1 |
| | Other Fleets | 1.9 | 0.7 | 1.1 | 0.6 | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 1.0 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 0.8 | 2.2 | 2.8 | 2.8 |
| | <i>Total</i> | <i>79.0</i> | <i>27.2</i> | <i>10.7</i> | <i>11.6</i> | <i>13.8</i> | <i>20.4</i> | <i>27.3</i> | <i>23.8</i> | <i>23.4</i> | <i>37.8</i> | <i>39.3</i> | <i>49.3</i> | <i>53.8</i> | <i>60.8</i> | <i>57.8</i> | <i>58.2</i> | <i>75.3</i> | <i>57.2</i> | <i>56.7</i> | <i>58.7</i> | <i>79.7</i> | <i>97.0</i> | <i>74.5</i> | <i>76.8</i> | <i>67.1</i> |
| Line | Yemen | 24.0 | 7.3 | 3.3 | 4.1 | 4.8 | 5.5 | 6.3 | 7.1 | 7.9 | 8.7 | 7.8 | 8.5 | 13.4 | 15.2 | 17.3 | 19.3 | 21.4 | 23.4 | 25.5 | 27.5 | 25.7 | 31.7 | 26.8 | 19.6 | 16.3 |
| | Oman | 10.2 | 3.0 | 0.7 | 0.7 | 1.7 | 4.5 | 4.8 | 4.3 | 6.0 | 6.0 | 5.3 | 13.5 | 9.1 | 5.2 | 6.2 | 4.4 | 3.5 | 3.3 | 2.9 | 2.2 | 2.3 | 9.6 | 7.3 | 15.9 | 15.9 |
| | Comoros | 6.2 | 2.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 5.0 | 5.0 | 5.9 | 5.9 | 5.8 | 5.6 | 5.6 | 5.5 | 5.9 | 5.5 | 5.9 | 6.1 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 |
| | Maldives | 5.6 | 0.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.7 | 1.6 | 2.5 | 4.2 | 2.5 | 6.8 | 5.5 | 5.8 | 7.4 |
| | Other Fleets | 6.8 | 3.6 | 5.0 | 5.7 | 4.7 | 4.3 | 3.1 | 3.6 | 3.9 | 3.9 | 4.3 | 4.4 | 4.4 | 4.3 | 4.3 | 3.8 | 4.1 | 4.7 | 4.4 | 4.3 | 4.3 | 4.4 | 11.1 | 7.2 | 7.1 |
| | <i>Total</i> | <i>52.8</i> | <i>17.0</i> | <i>9.4</i> | <i>10.9</i> | <i>11.7</i> | <i>14.9</i> | <i>18.1</i> | <i>18.9</i> | <i>21.7</i> | <i>23.8</i> | <i>22.7</i> | <i>32.5</i> | <i>33.0</i> | <i>30.8</i> | <i>33.7</i> | <i>33.6</i> | <i>35.0</i> | <i>38.9</i> | <i>40.8</i> | <i>44.1</i> | <i>40.8</i> | <i>58.6</i> | <i>56.8</i> | <i>54.8</i> | <i>52.9</i> |
| Other gears | <i>Total</i> | <i>1.5</i> | <i>0.9</i> | <i>0.9</i> | <i>1.2</i> | <i>1.5</i> | <i>3.2</i> | <i>3.0</i> | <i>2.7</i> | <i>0.4</i> | <i>0.7</i> | <i>0.6</i> | <i>1.2</i> | <i>3.3</i> | <i>2.2</i> | <i>0.6</i> | <i>1.0</i> | <i>0.6</i> | <i>0.6</i> | <i>0.5</i> | <i>0.5</i> | <i>1.4</i> | <i>1.9</i> | <i>2.3</i> | <i>0.9</i> | <i>0.8</i> |
| All | <i>Total</i> | <i>434.8</i> | <i>174.3</i> | <i>128.0</i> | <i>149.4</i> | <i>165.8</i> | <i>218.5</i> | <i>209.2</i> | <i>245.4</i> | <i>237.4</i> | <i>320.0</i> | <i>396.5</i> | <i>330.1</i> | <i>339.3</i> | <i>349.4</i> | <i>346.4</i> | <i>316.2</i> | <i>362.9</i> | <i>338.0</i> | <i>321.1</i> | <i>344.4</i> | <i>447.7</i> | <i>511.2</i> | <i>490.4</i> | <i>407.9</i> | <i>316.7</i> |

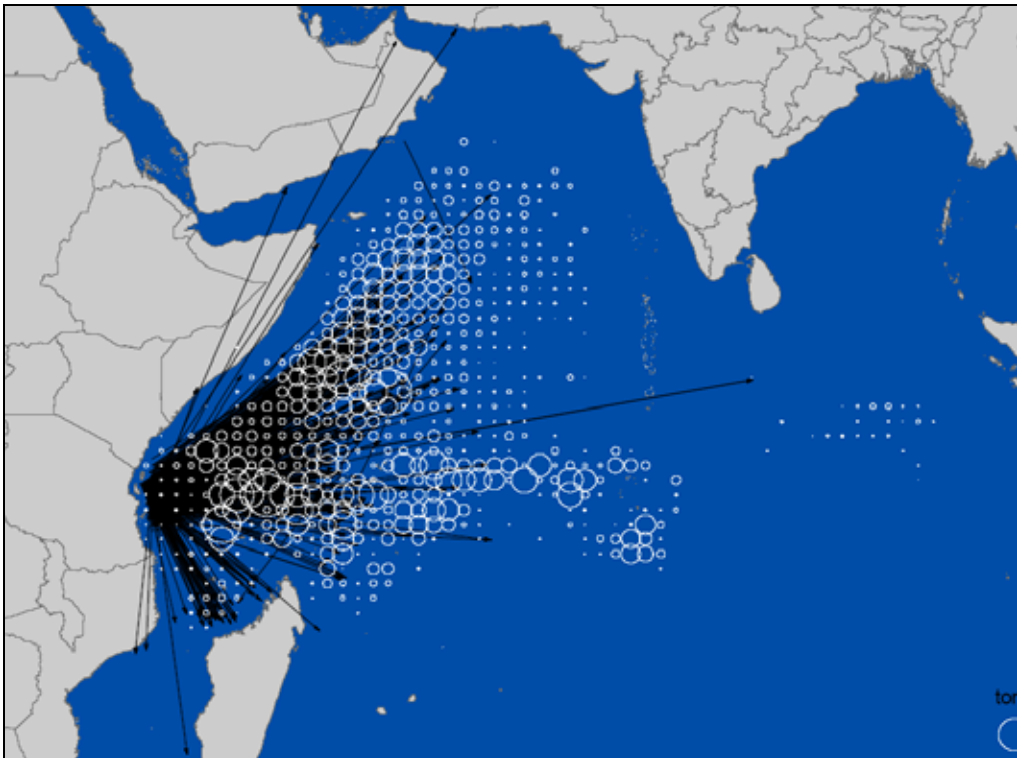


Figure 1. Tag recapture trajectories for yellowfin tuna tagged in the south west Indian Ocean by the RTP-IO and location of purse seine fishing in 2006. The reference circle represents 2000 t.

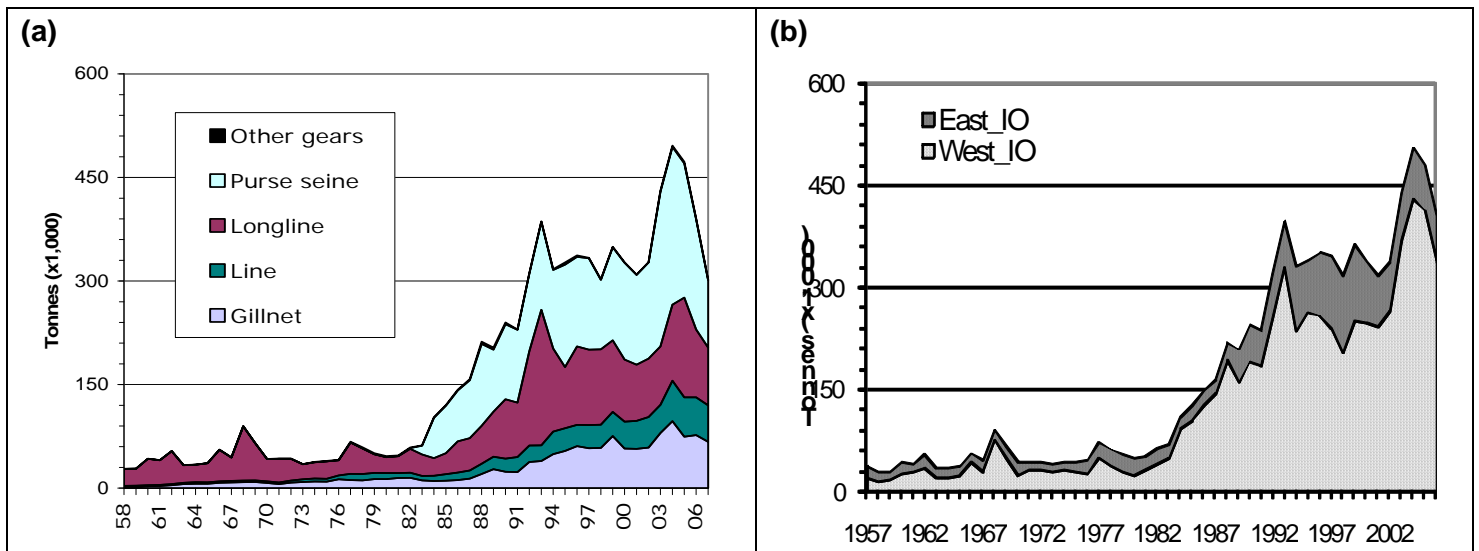
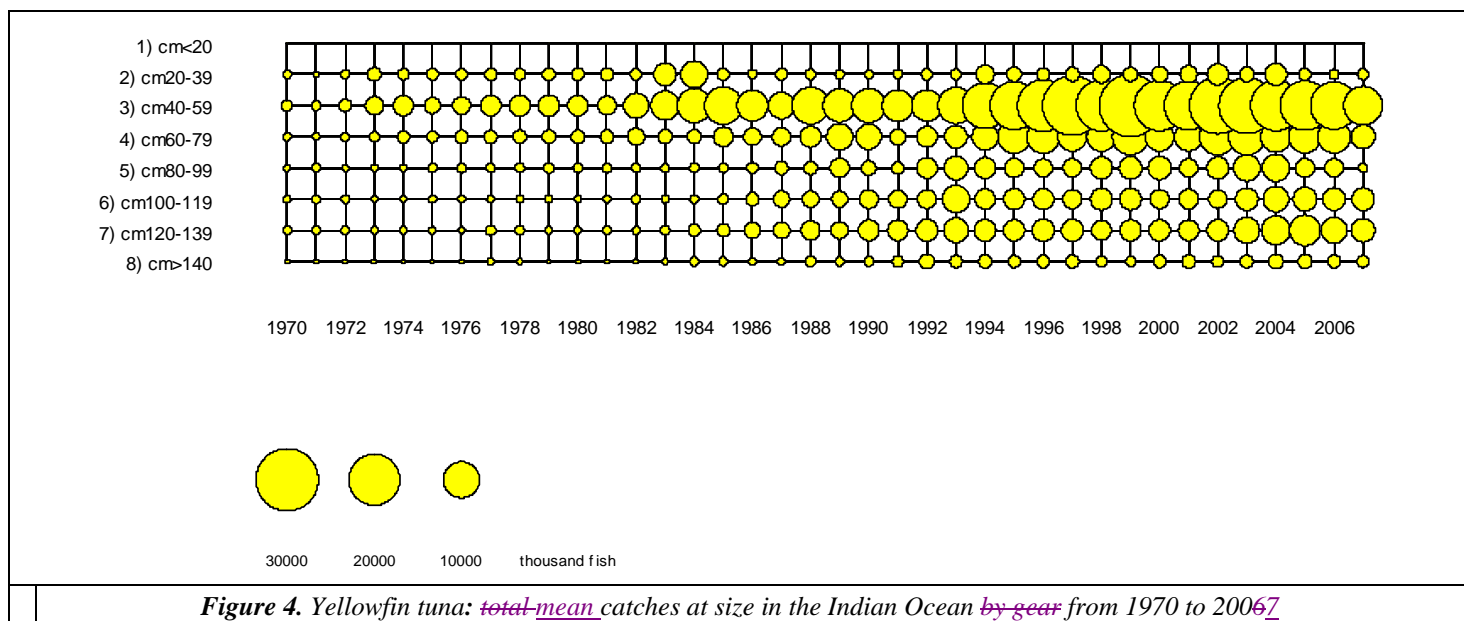
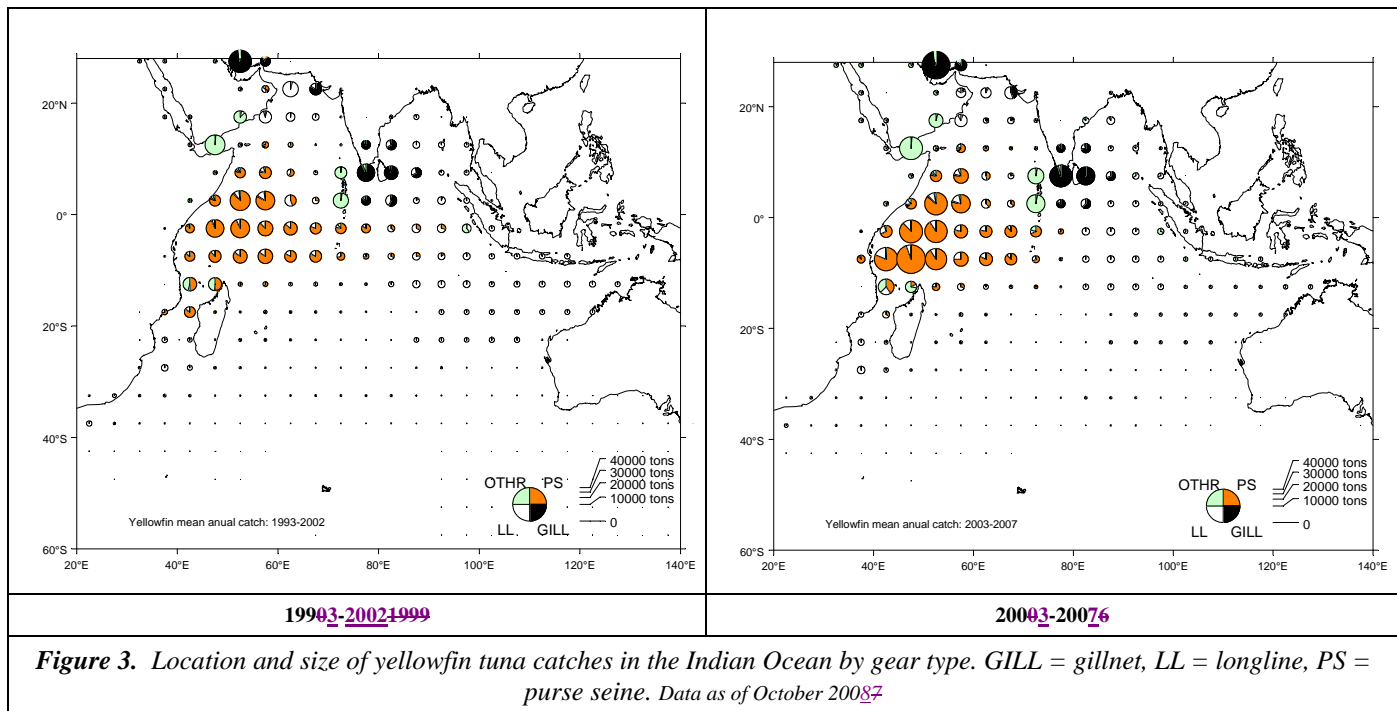


Figure 2. Yearly catches (tonnes x 1000) of yellowfin by (a) gear and (b) area (to be updated) from 19578 to 20067.

Data as of October 2007



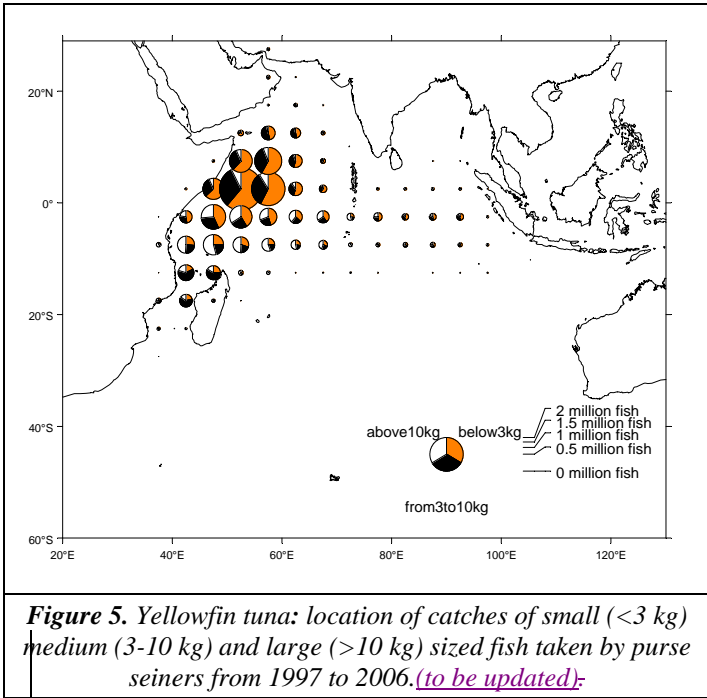


Figure 5. Yellowfin tuna: location of catches of small (<3 kg) medium (3-10 kg) and large (>10 kg) sized fish taken by purse seiners from 1997 to 2006. (to be updated);

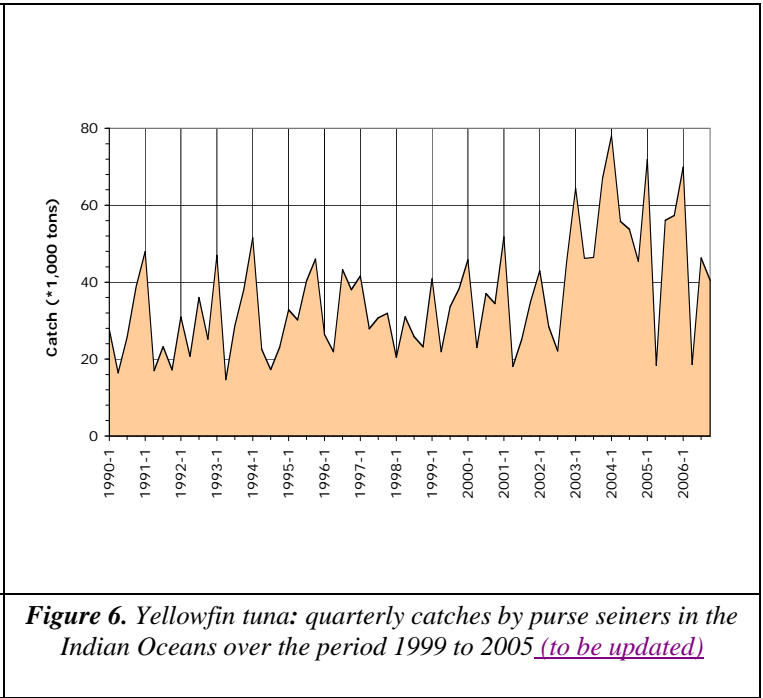


Figure 6. Yellowfin tuna: quarterly catches by purse seiners in the Indian Oceans over the period 1999 to 2005 (to be updated)

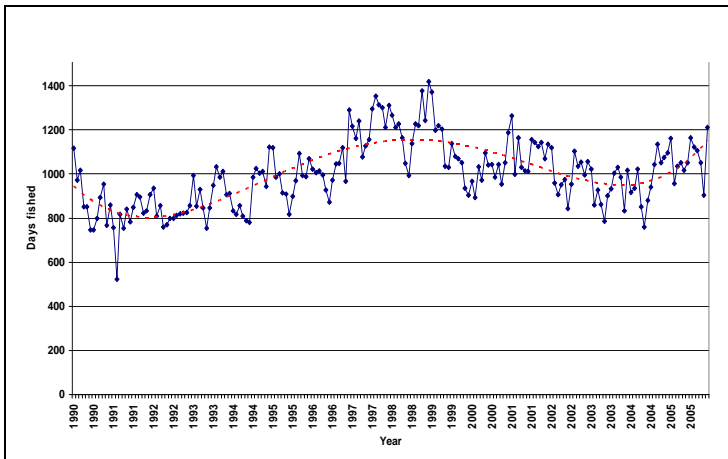


Figure 7. Amount of effort (boat days per month) exerted by the EU purse seine fleet in the Indian Ocean. (to be updated)

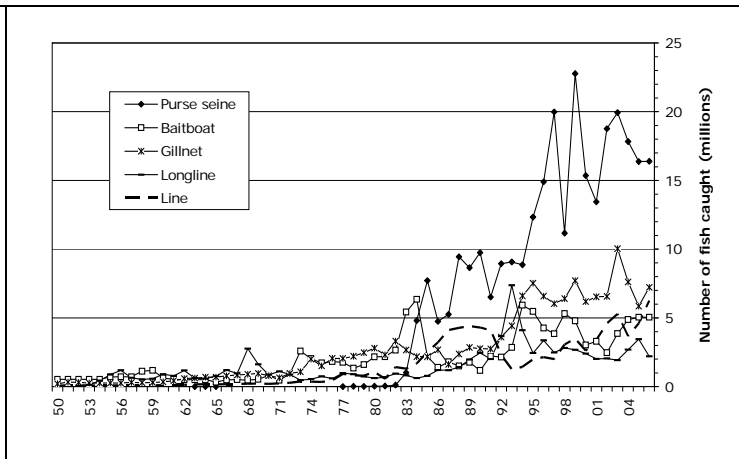


Figure 8. Numbers of yellowfin caught by gear-type. Data as of July 2007 (to be updated)

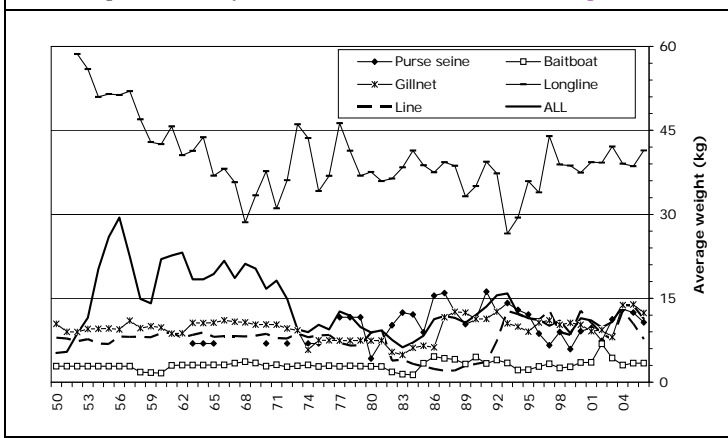


Figure 9. Mean weight (kg) of yellowfin individuals in the catch by gear and for all gear-types (estimated from the total catch at size). PS: purse seine, BB: bait boat, LL: longline, GIL: gillnet, OTH: other. Data as of July 2007 (to be updated)

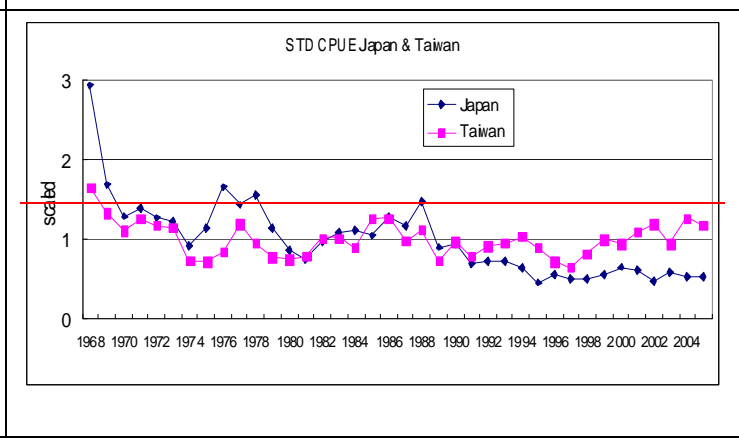


Figure 10. Yearly standardised CPUE indices for yellowfin tuna based on the Japanese and Taiwan, China longline catch rates in the Indian Ocean. October 2007

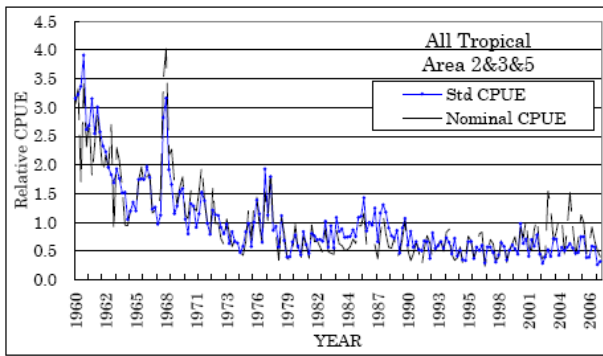


Figure 10. Nominal and Standardised CPUE for the Japanese longline fishery catching yellowfin tuna

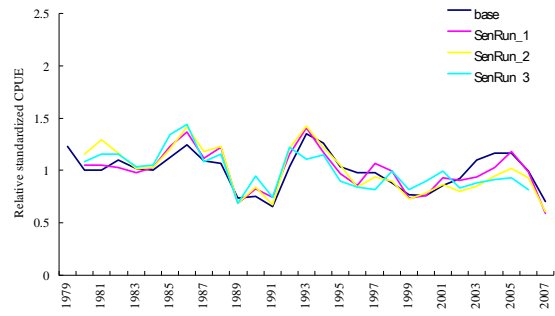


Figure 11. Standardised CPUE for the Taiwanese longline fishery catching yellowfin tuna

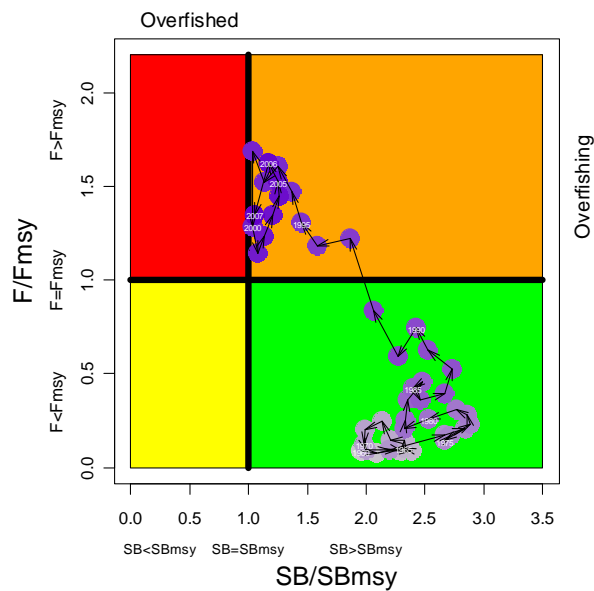


Figure 12. Temporal trend in annual stock status, relative to B_{MSY} (x-axis) and F_{MSY} (y-axis) reference points. The colour of the points is graduated from mauve (1960) to dark purple (2007) and the points are labelled at 5-year intervals.

Synthèse sur l'état de la ressource de germon

(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 GTTm et d'autres sources. Elles constituent des suggestions qui doivent être étudiées par le CS en décembre 2008

BIOLOGIE

Le germon (*Thunnus alalunga*) est une espèce de thon tempérée, que l'on rencontre principalement dans les circulations midocéaniques des océans Pacifique, Indien et Atlantique. Dans les océans Pacifique et Atlantique, on observe une claire séparation entre les stocks boréal et austral, liée aux circulations océaniques typiques de ces zones. Dans l'océan Indien, on ne trouve qu'un stock austral, entre 5°N et 40°S, étant donné qu'il n'y a pas de circulation boréale.

Le germon est une espèce hautement migratrice, qui parcourt de très grandes distances au cours de sa vie. Cela lui est possible car le germon est capable de thermorégulation, à un métabolisme élevé et des systèmes d'échanges gazeux cardiovasculaires évolués. Les pré-adultes (2 à 5 ans) semblent plus migratoires que les adultes. Dans l'océan Pacifique, les migrations, la distribution et la vulnérabilité du germon sont fortement influencées par les conditions océanographiques, et plus particulièrement les fronts océaniques. On a observé pour l'ensemble des stocks de germon que les juvéniles se concentrent dans les zones tempérées froides (par exemple avec des températures de surface entre 15 et 18°C), et cela a été également confirmé pour l'océan Indien où les germons sont plus abondants au nord de la convergence subtropicale (une zone où les germons juvéniles ont été lourdement pêchés au filet maillant à la fin des années 80, voir figure 2). Il semble que les germons juvéniles présentent une distribution géographique continue entre les océans Atlantique et Indien, dans la partie nord de la convergence subtropicale. Il se peut que les germons traversent les limites administratives de l'ICCAT et de la CTOI.

L'âge maximum observé dans l'océan Indien pour un germon est de 8 ans, ce qui pourrait être sous-estimé puisque dans l'océan Pacifique on a observé des germons vivants d'au moins 10 ans.

On connaît mal la biologie reproductrice du germon dans l'océan Indien, mais des études de biologie et des données des pêcheries montrent que le frai a principalement lieu à l'est de Madagascar, entre 15 et 25°S, durant les 4^{ème} et 1^{er} trimestre de chaque année (figure 1). Dans le Pacifique, le germon grandit relativement lentement (par rapport à l'albacore ou au listao) et atteint la maturité sexuelle à environ 5-6 ans. Comme les autres thons, les germons adultes se reproduisent dans les eaux chaudes (température de surface supérieure à 25°C).

Il est probable que les germons adultes de l'océan Indien effectuent des migrations annuelles dans le sens antihoraire en suivant les courants de surface du *gyre* tropical sud, entre leurs zones de reproduction tropicale et de nutrition au sud. Dans l'océan Atlantique, de grandes quantités de germons juvéniles sont capturées par la pêche de canne sud-africaine (environ 10,000 t par an) et l'on suppose que ces juvéniles sont un mélange de poissons nés dans l'Atlantique (au nord du Brésil) et dans l'océan Indien.

Généralement, on connaît mal la biologie du germon dans l'océan Indien, et l'on dispose de peu d'informations récentes sur les stocks de germon.

PECHERIES

Le germon est capturé quasi-exclusivement à la palangre dérivante (98 %), entre 20 et 40°S (tableau 1 et figure 1), le reste des captures étant le fait de la senne tournante et d'autres engins.

Une flotte taïwanaise ciblant les germons juvéniles au moyen de filets dérivants a opéré dans le sud de l'océan Indien (30 à 40°S) entre 1985 et 1992, réalisant des prises importantes. Cette flotte a arrêté de pêcher en 1992 suite à l'interdiction mondiale de l'utilisation des filets dérivants. Le germon est actuellement une capture principale et accessoire des pêcheries palangrières industrielles, et une prise accessoire des autres pêcheries.

Les captures de germon ont rapidement augmenté durant les premières années de la pêche, puis se sont stabilisées jusque vers le milieu des années 80, à l'exception de pics en 1973, 1974 et 1982. Les captures ont ensuite notablement augmenté durant les années 90 suite à l'utilisation des filets dérivants, avec des prises totales de l'ordre de 30,000 t. Les captures ont régulièrement augmenté depuis 1993, suite à la baisse de 1992 et 1993, due à l'interdiction des filets maillants. Les captures entre 1998 et 2001 furent relativement élevées (entre 37,700 et 40,600 t). À l'inverse, la capture moyenne annuelle pour la période 2003-2007 n'est que de 24,950 t.

Les palangriers japonais et taïwanais opèrent dans l'océan Indien depuis le début des années 50 et représentent la principale pêche de germon de l'océan Indien (tableau 1). Alors que les captures japonaises de germon variaient de 8,000 t à 18,000 t entre 1959 et 1969, les captures ont rapidement diminué à environ 1,000 t en 1972 suite au changement d'espèce cible, principalement au profit du thon rouge du sud et du patudo, puis se sont situées entre 200 et 2,500 t, le germon étant devenu une prise accessoire. Ces dernières années, les captures japonaises de germon se situent entre 2,000 t et 4,000 t. À l'inverse, les prises des palangriers taïwanais ont régulièrement augmenté depuis les années 50, atteignant une moyenne de 10,000 t dans les années 70. Entre 1998 et 2002, ces prises se situaient entre 21,500 t et 26,900 t, soit environ 60 % du total des captures de germon dans l'océan Indien. Depuis 2003, les captures de germon des palangriers taïwanais sont restées inférieures à 13,200 t.

Les captures de germon par les palangriers coréens, enregistrées depuis 1965, n'ont jamais dépassé 10,000 t. D'importantes captures de germon (3,000 à 5,000 t) ont été réalisées ces dernières années par une flotte de palangriers de thon frais opérant en Indonésie. (Figure 3).

Des germes de grandes tailles sont également capturés saisonnièrement par la pêche de senne dans certains zones (figure 5), le plus souvent sur bancs libres.

Une caractéristique de la pêche de germon de l'océan Indien est que c'est la seule dans laquelle les germes juvéniles ne sont pas régulièrement ciblés. Dans l'Atlantique et le Pacifique, les pêcheries de surface ciblent activement les petits germes de telle sorte qu'ils représentent parfois la majorité des prises de cette espèce. Cela, cependant, n'exclut pas que les albacores juvéniles dans l'océan Indien ne soient pas soumis à une pression de pêche significative, étant donné que les albacores juvéniles ciblés au large de la côte occidentale de l'Afrique du sud pourraient avoir migré dans l'océan Atlantique depuis l'océan Indien (Figure 1).

DISPONIBILITE DES INFORMATIONS POUR L'ÉVALUATION DU STOCK

Captures nominales (NC)

Les prises de germon disponibles dans les bases de données de la CTOI sont considérées complètes, au moins jusqu'au milieu des années 90. Les flottes qui représentent la majorité des captures de germon ont toujours déclaré des statistiques de bonne qualité à la CTOI. Les captures des flottes illégales, non autorisées ou non déclarées (INN), principalement enregistrées dans les bases de données de la CTOI sous la mention NCA, qui opèrent dans l'océan Indien depuis le début des années 80, ont toujours dû être estimées par le Secrétariat. Ces dernières années, les quantités de captures NCA ont significativement diminué.

Prises et effort (CE)

Les données de prises et effort sont totalement (ou presque) disponibles jusqu'au début des années 90, puis seulement partiellement ensuite, du fait du manque quasi total de données des flottes INN et de la flotte palangrière indonésienne.

Les statistiques d'effort sont considérées comme satisfaisantes pour la plupart des flottes pour lesquelles de longues séries de captures sont disponibles, à l'exception de la Corée et des Philippines. L'utilisation des données de ces pays est donc vivement déconseillée.

Fréquences de tailles

Les données de fréquences de tailles pour la flotte taïwanaise sur la période 1980-2004 sont désormais disponibles. En général, la proportion de captures pour lesquelles des informations de tailles par espèces sont disponibles avant 1980 est toujours très faible. Les données des flottes palangrières japonaises sont disponibles mais le nombre d'individus mesurés par strate a diminué ces dernières années. Peu d'informations sont disponibles pour les autres flottes.

ÉVALUATION DU STOCK

En 2008, un modèle de production structuré par âge pour examiner l'effet de l'interaction entre les âges à la sélection par la pêche, l'âge à maturité et comment cela pourrait affecter l'état des ressources. La biomasse totale capturée (1950-2007) et les données de PUE des palangriers taiwanais (1980-2006) ont été utilisées pour estimer les paramètres du modèle. Deux scénarii ont été examinés : le cas 1 où la sélection commence une classe d'âge avant la maturité (par exemple, la sélectivité est à 4 ans et la maturité à 5 ans) et le cas 2 où la sélection suit la maturité (par exemple la sélectivité est à 5 ans et la maturité est à 5 ans aussi, mais la reproduction intervient avant la pêche).

Dans les deux cas, il n'y avait aucune indication ferme que la ressource était surpêchée ($B_{2007}/B_{PME} > 1$), ou qu'une surpêche est en cours ($h_{actuelle} < h_{PME}$); cependant, il y avait des différences considérables dans les estimations des paramètres des autres ressources (le niveau actuel des taux d'exploitation et les niveaux actuels relatifs à la PME) (figure 22). Il apparaît que l'interaction entre l'âge à maturité et l'âge à la sélection a une influence majeure sur les résultats. Dans le cas 1, le poisson est disponible à la pêche peu de temps avant sa maturité (cela ne sélectionne pas entièrement des poissons immatures, mais accepte le fait que la pêche prend les poissons avant qu'ils puissent effectivement se reproduire). Pour le cas 2, les âges lors de la sélection et la maturation sont les mêmes et étant donné que le modèle de population établit que la pêche intervient post-reproduction, tous les poissons peuvent se reproduire au moins une fois avant leur exploitation. Cela fait une grande différence dans les niveaux estimés de PME. Pour les valeurs de pente (en fait, y compris pour les valeurs plus basses) si les poissons ont l'occasion de se reproduire au moins une fois avant d'être exploités, alors le modèle estime que la population peut soutenir de manière permanente un haut niveau d'exploitation.

Les deux modèles indiquent que les captures annuelles, connues pour la période 1998 à 2001 (sur une gamme allant de 35 000 à 43 000 tonnes) pourraient probablement dépasser les niveaux PME.

Il semble qu'il existe un espace bien défini dans la nature des dynamiques du germon, avec relativement peu de poissons jeunes et immatures disponibles à la pêche en comparaison des thons matures. Avec plus d'informations sur les conditions de reproductions des poissons en fonction de leur localisation, de leur croissance et de leur maturité, ainsi que des améliorations des indices actuels d'abondance et sur la manière d'interpréter les données de captures, une évaluation bien définie du modèle spatial pour le germon peut être possible dans le futur.

Le GTTTm a réalisé une série d'analyses basées sur l'utilisation d'un modèle de production avec diverses combinaisons de données de prise et effort, provenant des pêcheries de palangre taiwanaise et japonaise ainsi que de la pêche de filet maillant taiwanaise. Les résultats d'une des analyses suggèrent que le stock pourrait être sous le niveau qui produit la PME et que la mortalité par pêche actuelle serait supérieure à la valeur nécessaire pour atteindre la PME, tandis que les autres analyses n'ont pas produit d'estimations plausibles. Pour toutes les analyses, on note des divergences entre les tendances de la PUE observées et estimées par le modèle pour les années les plus récentes (figure 5) et le modèle ne peut pas expliquer correctement l'apparent manque de réponse de la PUE à l'augmentation des captures. Plusieurs explications furent avancées, dont une possible augmentation de la productivité du stock de germon due à des changements dans les conditions environnementales, ou l'incapacité des séries de PUE à refléter correctement les modifications de l'abondance de la population. En ce qui concerne la première hypothèse, le GTTTm note que les données de fréquences de tailles n'offrent aucune indication d'une augmentation récente du recrutement.

AVIS DE GESTION

État actuel

Basé sur les analyses préliminaires entreprises en 2008, il n'y a aucune indications que les ressources de germon soient surpêchées ($B_{2007}/B_{PME} > 1$) et la surpêche n'est pas actuellement probable pour les scénarii envisagés. Cependant, il existait une indication que des prises annuelles continues à un niveau approchant 38 000 tonnes (équivalent aux niveaux historiques de captures rencontrés durant la période de 1998 à 2001) pourraient ne pas être durables.

Les captures de germon se sont établies autour de 26 000 tonnes annuelles sur les cinq dernières années (2003-2007) et ce niveau est tout juste supérieur à la moyenne historique des prises réalisées au cours des cinquante dernières années (23 000 tonnes). D'autres indicateurs basés sur les pêches montrent une grande stabilité sur les longues

périodes. Le poids moyen des germons dans les prises est resté relativement stable sur une période de plus de 50 ans. En outre, la moyenne du poids des germons dans l'océan Indien est plus haute que celle rapportée dans les autres océans, et résulte probablement d'un meilleur rendement par recrue. Les taux de capture de germons ont aussi été stables sur les vingt dernières années.

Du fait des valeurs faibles et, probalement en conséquence, d'une rentabilité faible des pêcheries de palangre comparées aux pêcheries d'autres espèces de thons, il est peu probable qu'on assiste à une augmentation de l'effort de pêche sur cette espèce dans un futur proche.

Au regard des informations disponibles, le germon n'est pas considéré comme surpêché et il est peu probable qu'une surpêche ait lieu.

Recommandation

Le GTTm reconnaît la nature préliminaire de l'évaluation des germons en 2008, mais au regard des informations sur le niveau du stock, il considère que ce niveau de stock ne va pas changer drastiquement durant les prochaines 2-3 années et qu'aucune action immédiate n'est requise de la part de la Commission. Le GTTm recommande qu'une nouvelle évaluation des germons soit présentée au Comité scientifique au plus tard en 2010.

~~Une évaluation du stock de germon (*Thunnus alalunga*) de l'océan Indien a été tentée en 2004 par le Groupe de travail sur les thons tempérés.~~

~~Les résultats des analyses conduites sont considérés peu fiables, bien que l'un d'entre eux suggère que les niveaux de captures actuels ne seraient pas durables. D'autres indicateurs, comme la taille moyenne des prises et les taux de captures, n'ont pas montré de déclin ces dernières années.~~

~~En raison de l'absence de toute évaluation fiable stock de germon de l'océan Indien et dans la ligne du principe de précaution, le Comité scientifique recommande que la Commission soit très prudente et n'autorise aucune augmentation de l'effort ou des prises de germon (valeurs enregistrées en 2002) tant que les problèmes qui se posent pour l'évaluation n'auront pas été réglés.~~

RÉSUMÉ SUR LE GERMON

| | |
|---|-----------------------------------|
| Rendement maximum soutenable (PME) | inconnu |
| Estimation préliminaire des captures pour 2007 6 (Données en date d'octobre 2007) | 2332 5200 t |
| Captures moyennes sur les cinq dernières années (200 23 -0 67) | 245 5900 t |
| Captures en 200 65 | 240 700 t |
| Captures en 200 32 | 2533 3100 t |
| Production de renouvellement actuelle | - |
| Biomasse relative $B_{\text{courante}}/B_{\text{PME}}$ | inconnu |
| Mortalité par pêche relative $F_{\text{courante}}/F_{\text{PME}}$ | inconnu |

Note: cette synthèse a été mise 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 Tousant jusqu'en 2002.

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

| Engin | Flotte | 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 | 84 | |
|----------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Senne | France | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.3 |
| | Espagne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2 |
| | Autres Flottes | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | |
| | Total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 |
| Palangre | Chine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Taiwan,Chine | 1.0 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 1.3 | 1.6 | 1.5 | 1.1 | 1.7 | 1.6 | 7.6 | 7.7 | 7.2 | 7.0 | 7.0 | 12.0 | 17.4 | 6.4 | 9.7 | 9.8 | 12.8 | 15.0 | 11.0 | 12.3 | 21.9 | 17.0 | 13.9 | |
| | Japon | 6.3 | 10.4 | 11.1 | 15.2 | 17.6 | 12.6 | 17.8 | 11.4 | 13.1 | 14.1 | 10.1 | 8.6 | 4.9 | 3.3 | 1.4 | 2.0 | 2.8 | 1.3 | 1.2 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 1.2 | 1.3 | 1.7 | 1.8 | |
| | Indonésie | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | |
| | Corée, République | | | | | | | | | 0.5 | 0.6 | 6.2 | 0.9 | 4.4 | 1.6 | 2.4 | 3.8 | 9.1 | 9.7 | 3.9 | 4.2 | 2.1 | 4.6 | 2.0 | 1.8 | 0.9 | 0.6 | 0.6 | 0.4 |
| | Autres Flottes | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.8 | 0.2 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 |
| Total | 7.3 | 11.6 | 12.1 | 16.6 | 19.0 | 14.1 | 19.4 | 13.2 | 15.6 | 22.0 | 19.3 | 20.8 | 14.4 | 13.3 | 12.7 | 23.4 | 30.2 | 11.6 | 15.3 | 12.5 | 18.1 | 17.7 | 13.7 | 14.7 | 24.2 | 19.6 | 16.7 | | |
| Filet maillant | Taiwan,Chine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.1 |
| | Total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.1 |
| Autres | Total | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.1 | |
| Tous | Total | 7.3 | 11.6 | 12.1 | 16.6 | 19.0 | 14.2 | 19.4 | 13.2 | 15.6 | 22.0 | 19.3 | 20.9 | 14.4 | 13.3 | 12.8 | 23.5 | 30.3 | 11.7 | 15.3 | 12.5 | 18.1 | 17.7 | 13.7 | 14.7 | 24.7 | 19.8 | 17.3 | |

| Engin | Flotte | Moy03/07 | Moy58/07 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | |
|----------|----------------------|--------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Senne | France | 0.4 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 1.4 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.4 | 0.7 | 0.3 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | 0.9 | 0.3 | |
| | Espagne | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 1.1 | 1.5 | 0.9 | 1.8 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | |
| | Autres Flottes | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.8 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | |
| | Total | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 2.2 | 3.3 | 1.3 | 2.6 | 1.3 | 2.0 | 1.6 | 0.6 | 1.2 | 1.3 | 0.8 | 1.5 | 0.2 | 0.2 | 1.5 | 0.7 | |
| Palangre | Chine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Taiwan,Chine | 12.5 | 10.7 | 6.2 | 11.1 | 13.1 | 11.0 | 7.1 | 5.8 | 13.1 | 11.1 | 12.0 | 14.4 | 14.2 | 16.9 | 15.2 | 21.6 | 22.5 | 21.7 | 26.9 | 21.5 | 13.1 | 12.5 | 10.4 | 9.5 | 16.9 | |
| | Japon | 4.6 | 4.7 | 2.3 | 2.5 | 2.3 | 1.3 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.8 | 1.3 | 1.8 | 2.0 | 2.4 | 3.2 | 3.2 | 2.3 | 2.6 | 3.0 | 3.2 | 2.3 | 3.6 | 4.1 | 6.4 | 6.4 | |
| | Indonésie | 3.2 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 1.3 | 1.6 | 1.5 | 1.7 | 2.7 | 2.9 | 2.6 | 4.8 | 4.2 | 2.6 | 2.2 | 2.2 | |
| | NCA-surgélateur | 1.0 | 1.5 | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 1.7 | 1.0 | 1.2 | 2.5 | 1.8 | 3.2 | 4.2 | 4.2 | 7.3 | 4.8 | 9.0 | 9.5 | 8.2 | 5.8 | 3.8 | 1.4 | 0.7 | 1.8 | 0.7 | 0.5 | |
| | France-Réunion | 0.5 | 0.1 | | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.7 | 0.5 | 0.8 | |
| | NCA-Frais | 0.5 | 0.1 | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 1.1 | 1.1 | |
| | Bélize | 0.5 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.4 | 0.6 | 0.2 | 0.1 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| | Espagne | 0.4 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 0.6 | 0.6 |
| | Seychelles | 0.4 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.4 | 0.8 | 1.1 | 1.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.4 |
| | Corée, République de | 0.2 | 1.3 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | |
| | Autres Flottes | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.8 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.7 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 1.0 | 1.7 | |
| | Total | 24.5 | 19.6 | 9.3 | 14.7 | 17.0 | 14.9 | 10.2 | 9.0 | 17.8 | 16.0 | 17.7 | 22.1 | 21.8 | 28.6 | 25.5 | 36.4 | 37.1 | 36.5 | 42.0 | 33.7 | 23.7 | 22.3 | 22.2 | 23.1 | 31.4 | |
| | Filet maillant | Taiwan,Chine | 0.0 | 1.9 | 0.7 | 18.2 | 14.0 | 14.4 | 10.6 | 25.7 | 9.0 | 2.6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | 0.0 | 1.9 | 0.7 | 18.2 | 14.0 | 14.4 | 10.6 | 25.7 | 9.0 | 2.6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | Total | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | |
| Tous | Total | 25.5 | 22.1 | 10.8 | 33.2 | 31.3 | 29.6 | 20.8 | 35.1 | 29.1 | 22.0 | 19.1 | 24.7 | 23.1 | 30.2 | 27.6 | 38.0 | 37.7 | 37.8 | 43.4 | 34.6 | 25.3 | 22.7 | 22.5 | 24.7 | 32.2 | |

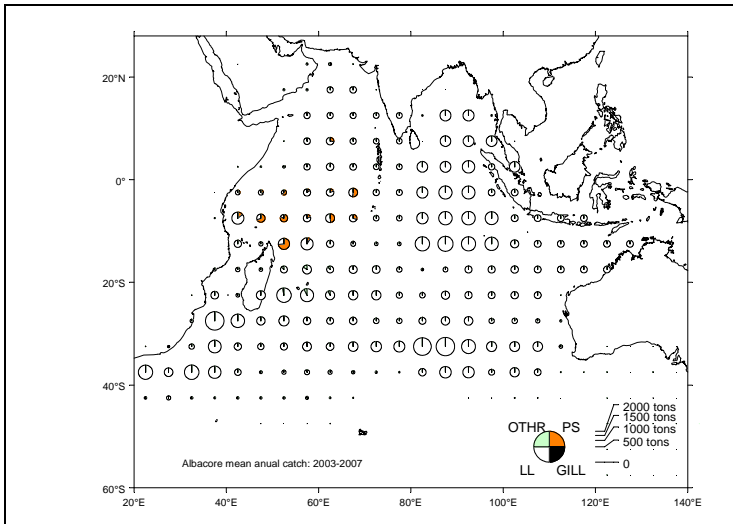


Figure 1. Captures moyennes de germon par engins entre 1999 2003 et 2007. Cette carte montre la répartition du germon dans l'océan Indien et l'océan Atlantique (LL : palangre, PS: senne, SU: canneur. Données en date d'octobre 2007).

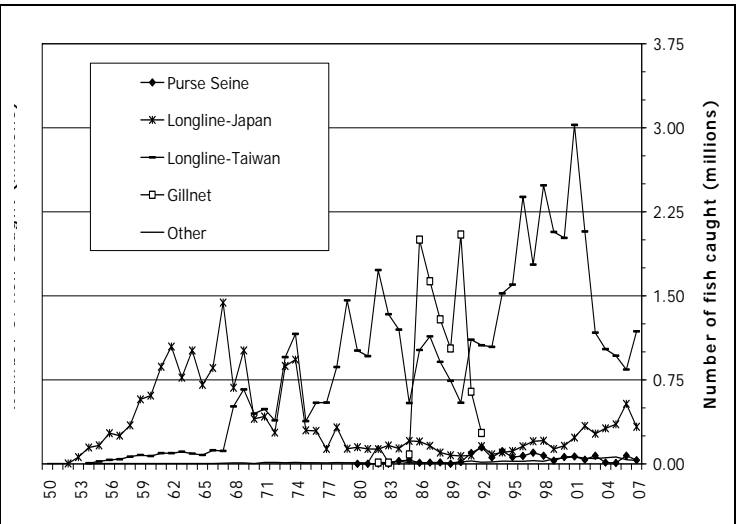


Figure 2. Captures de germon par flottilles et années, enregistrées dans la base de données de la CTOI (1957-2007). Données en date d'octobre 2007.

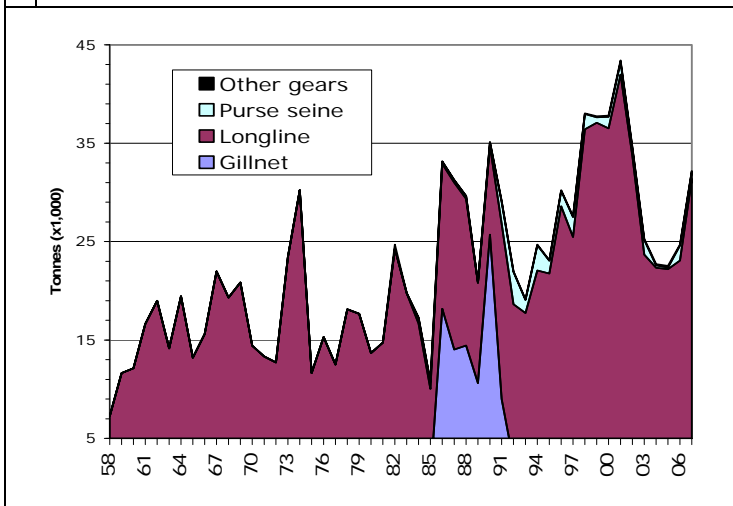


Figure 3. Captures de germon par engins et années, enregistrées dans la base de données de la CTOI (1957-2007). Données en date d'octobre 2007.

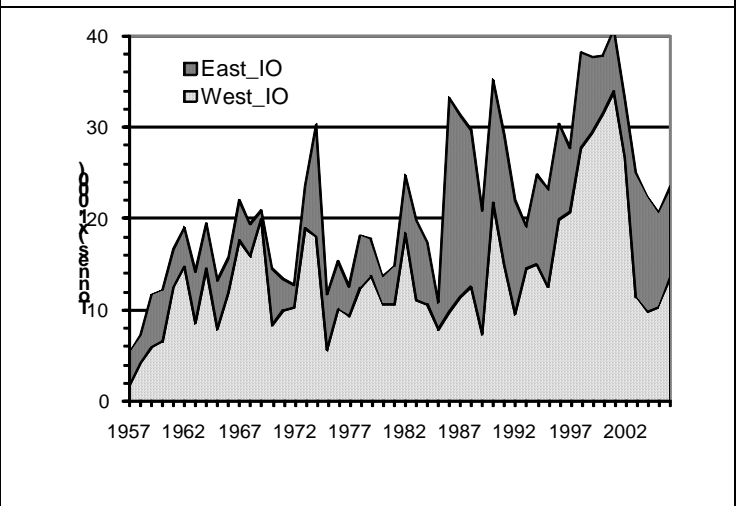


Figure 4. Captures d'albacores dans l'ouest et l'est de l'océan Indien (1957-2006). Données en date d'octobre 2007 (to be updated).

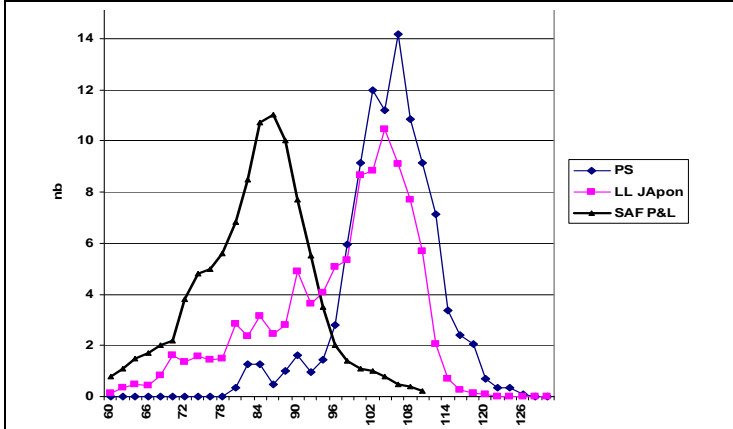


Figure 5. Tailles moyennes des germons capturés par les pêcheries de palangre et de senne de l'océan Indien, et par les canneurs au large de la côte occidentale d'Afrique du sud (océan Atlantique (to be updated)).

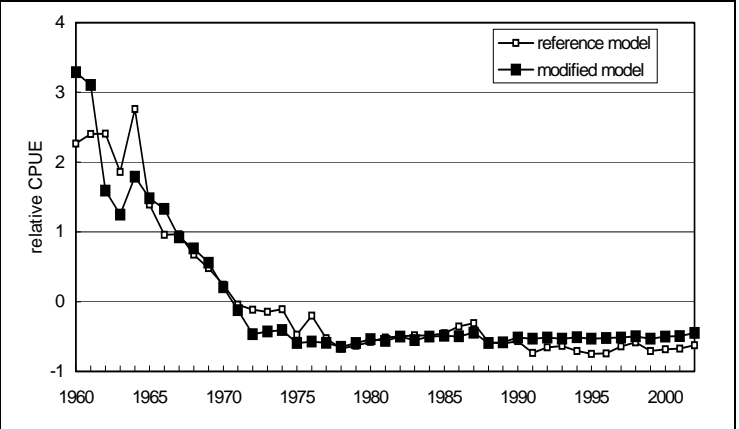


Figure 6. PUE normalisées pour les modèles de référence et modifié. La PUE pour le modèle modifié a été calculée en utilisant uniquement des données des zones 2 et 4 où le germon est généralement abondant. Les deux séries de PUE ont été ajustées en utilisant l'écart à la moyenne est en le divisant par

| | |
|--|----------------------|
| | <i>l'écart-type.</i> |
|--|----------------------|

Synthèse sur l'état de la ressource de patudo

(Adoptée par le Comité scientifique de la CTOI le 09 novembre 2007)

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

BIOLOGIE

Le thon obèse (*Thunnus obesus*) vit dans les eaux tropicales et subtropicales des océans Pacifique, Atlantique et Indien. Il se rencontre depuis les eaux de surface jusqu'à la profondeur d'environ 300 m. Les juvéniles forment souvent des bancs près de la surface sous des objets flottants, mélangés avec des albacores et des listaos. L'association avec les objets flottants se fait moins fréquente au fur et à mesure que les patudos vieillissent.

Les recaptures de patudo du RTTP-IO mettent en évidence l'existence de mouvements à grande échelle pouvant s'étendre à tout l'océan Indien. L'hypothèse actuelle d'un stock unique pour l'océan Indien peut toujours être considérée comme valide. Les nouvelles informations sur la distribution spatiale des poissons marqués et leur comparaison avec l'étendue de la pêche à la senne sont présentées dans la figure 1. L'aire de distribution du stock (comme indiquée par la distribution des captures) inclut des zones tropicales, où a lieu la reproduction, et des eaux tempérées, considérées comme des zones de nourrissage.

Des trois espèces de thons tropicaux, le thon obèse est celle qui vit le plus longtemps (plus de 15 ans), ce qui fait de lui l'espèce la plus vulnérable à la surexploitation, en termes relatifs. Les thons obèses peuvent atteindre jusqu'à 200 cm (longueur à la fourche) et dépasser 200 kg, et commencent à se reproduire quand ils ont approximativement trois ans, à une longueur d'environ 100 cm. Les informations préliminaires obtenues à partir des marquages du RTTP-IO appuient l'hypothèse d'une croissance à deux stances pour le patudo, qui n'a pour le moment pas été prise en compte dans les évaluations du stock.

PECHERIES

Le thon obèse est principalement pris par des pêcheries industrielles et apparaît seulement de temps en temps dans les captures des pêcheries artisanales. Les captures annuelles ont régulièrement augmenté depuis les débuts de la pêche, atteignant 100 000 t en 1993 et culminant à 150 000 t en 1999. Entre 2003~~4~~ et 2007~~5~~, les captures moyennes annuelles représentaient 121~~3~~ 7000 t. Les thons obèses étaient traditionnellement capturés par les flottes industrielles de palangre depuis le début des années 50, mais, avant 1970, ils ne représentaient que des captures accessoires. Après le début des années 70 et l'introduction de pratiques de pêche qui ont amélioré l'accès à la ressource, conjuguée à l'émergence du marché du sashimi, le thon obèse est devenu une espèce cible pour les principales flottes palangrières industrielles. Les captures totales de thon obèse par les palangriers dans l'océan Indien ont augmenté régulièrement depuis les années 50, atteignant 100 000 t en 1993 et autour de 140 000-150 000 t entre 1997 et 1999 (figure 2), mais les captures annuelles moyennes pour la période 2002~~3~~-2006~~7~~ étaient de 94~~6~~ 5200 t. La flotte de Taïwan, Chine est la principale flotte de palangriers ciblant le patudo et réalise actuellement près de 50% des captures totales (tableau 1). Les grands patudos (poids moyen supérieur à 40 kg) sont majoritairement capturés à la palangre, en particulier par des palangres «profondes» (figure 4). Depuis le début des années 90, le patudo est capturé par les senneurs pêchant les thons concentrés sous objets flottants, en nombres de plus en plus grands. Les captures de thon obèse par les senneurs dans l'océan Indien ont atteint 40 700 t en 1999, mais les captures annuelles moyennes pour la période 2002-2006 étaient de 26 000 t (tableau 1). Entre quarante et soixante navires opèrent dans cette pêche depuis 1984. Les senneurs capturent principalement les patudos juvéniles d'environ 5 kg alors que les palangriers pêchent des individus bien plus gros (figure 4, 5 et 6), et bien que la pêche de senne prenne

un tonnage de patudos bien moins élevé que celui de la pêcherie de palangre (figure 2), elle capture un plus grand nombre d'individus (figure 7).

Contrairement à l'albacore et au listao pour lesquels la majorité des captures se fait dans l'océan Indien occidental, le thon obèse est également exploité dans l'océan Indien oriental (figures 2 et 3). L'augmentation relative des captures dans l'est à la fin des années 90 est principalement due à une activité accrue des petits palangriers pêchant du thon frais (cette flotte a commencé à opérer autour de 1985). Dans l'océan Indien occidental, les prises de thon obèse sont la plupart du temps le résultat de l'activité des grands palangriers et senneurs.

DISPONIBILITE DE L'INFORMATION POUR LES EVALUATIONS

La fiabilité des données de captures totales a continué à s'améliorer durant ces dernières années, même si jusqu'à 25% des captures doivent toujours être estimés. Le fait que la majeure partie des prises de thon obèse vienne des pêcheries industrielles a facilité l'estimation des captures totales. Les données de prise et d'effort, potentiellement utiles pour construire des indices d'abondance, sont également considérées comme étant de bonne qualité. L'information sur les fréquences de taille est considérée comme relativement bonne pour la plupart des pêcheries de senne, mais insuffisante pour les pêcheries de palangre. Ceci est dû principalement au manque de déclaration par les flottes coréennes dans les années 70 et par les flottes taïwanaises depuis 1989 ainsi qu'à la taille insuffisante des échantillons de la pêcherie japonaise ces dernières années.

L'information sur les paramètres biologiques est rare et des améliorations sont nécessaires en particulier au sujet de la mortalité naturelle. Le programme de marquage à grande échelle dans l'océan Indien actuellement en cours est destiné à améliorer la connaissance des caractéristiques biologiques. Une nouvelle courbe de croissance a été présentée en 2003, qui est généralement considérée comme bien meilleure que celles déjà existantes.

Dans le cas de la pêcherie à la senne, il n'a pas été possible de calculer des indices d'abondance à partir des données de prises et effort, car l'utilisation des DCP et les augmentations difficilement quantifiables de l'efficacité de pêche compliquent l'interprétation de l'effort de pêche nominal. Dans le cas des pêcheries palangrières, des indices d'abondance furent calculés, bien que demeurent des incertitudes sur la prise en compte convenable des pratiques de ciblage orientées vers des espèces différentes (figure 7).

La PUE normalisée de la palangre japonaise dans les eaux tropicales de l'océan Indien pour la période 1960-2004 est actuellement utilisée pour calculer l'indice d'abondance du patudo pour la pêcherie de palangre. En 2006, la température de surface de la mer et les caractéristiques des engins ont été incorporées au GLM¹. Cet indice de PUE a globalement décliné entre 1960 et 2002 (sauf pour des valeurs significativement plus élevées en 1977 et 1978). Les indices d'abondance de 2003 et de 2004 étaient significativement plus élevés que la valeur historiquement basse de 2002 (figure 8). En 2006, une nouvelle analyse des données de PUE des palangriers taïwanais a également été présentée. Après normalisation, cet indice montre une tendance variable mais globalement en baisse, similaire à celle de la flotte japonaise (figure 8), ce qui diffère des années précédentes, où les différences significatives observées entre les deux indices apparaissent comme le résultat d'une amélioration des analyses de la part des chercheurs taïwanais. Étant donné que les procédures de normalisation des indices taïwanais sont encore en cours d'amélioration, le GTTT a décidé de choisir l'indice japonais pour les évaluations mais reconnaît et encourage les progrès accomplis dans l'élaboration d'un nouvel indice d'abondance pour la flotte taïwanaise.

¹ *Globalized linear model* : modèle linéaire généralisé.

Les données de prises par tailles et prises par âges ont été mises à jour en 2006. Étant donné que les matrices de prises par tailles font partie intégrante des méthodes d'évaluation basées sur la longueur ou l'âge, le GTTT a fait part de ses préoccupations quand au faible niveau d'échantillonnage de tailles dans l'océan Indien. Nonobstant ces préoccupations, le GTTT est encouragé par les possibilités offertes par les informations obtenues par le RTTP-IO et pense que ce programme se révélera une importante source alternative de données de tailles dans un futur très proche.

ÉVALUATION DU STOCK

En 2006, cinq modèles d'évaluation furent appliqués au stock de patudo de l'océan Indien, en utilisant sur une liste commune de paramètres d'entrée. Des projections à 10 ans furent également réalisées, selon différents scénarios.

Résultats

Parmi les multiples PME estimées, le CS a retenu la valeur de 111 200 tonnes, PME estimée avec la méthode ASPM, choisie parmi les autres méthodes car utilisée dans les précédentes synthèses sur la ressource. Le GTTT a noté que certaines méthodes d'évaluation utilisées en 2006 devaient être revues et approfondies. Étant donné que la moyenne annuelle des captures sur la période 2004-2005 était de 1231 9700 tonnes et que la dernière estimation pour 2005 s'élevait à 1127 9400 tonnes, il semble que le stock soit exploité aux environs de son niveau maximum. Les résultats d'ASPIC modélisant les captures annuelles en fonction de la mortalité par pêche illustrent la PME et son incertitude (figure 9).

Malgré la concordance des estimations de la PME par les différents modèles, ils ont produit des estimations assez différentes des niveaux absolus de biomasse vierge et actuelle, et donc des ratios des niveaux actuels de F et de SSB par rapport à la PME. Cela est probablement dû à la façon qu'a chaque modèle d'interpréter les variations de PUE. Tout en reconnaissant l'intérêt de l'utilisation de plusieurs modèles pour l'évaluation du stock de patudo, le GTTT recommande que les résultats de l'ASPM (tableau 2) soient utilisés pour la synthèse sur le patudo de 2006.

Les résultats de l'ASPM montrent que les captures de 2005 sont proches de la PME. De plus, la biomasse du stock reproducteur semble au dessus du niveau qui produit la PME, tandis que la mortalité par pêche en 2004 semble se situer en dessous du niveau de la PME.

Les trajectoires de la biomasse indiquent que la biomasse du stock reproducteur est actuellement à peine supérieure à la PME, mais qu'elle a décliné depuis la fin des années 70 (figure 10). De même, la mortalité par pêche actuelle est estimée juste au dessus du niveau de la PME, mais elle a augmenté régulièrement depuis les années 80 (figure 11).

Projections

Des projections à 10 ans furent réalisées, explorant les scénarios suivants :

- captures constantes aux niveaux de 2004 ;
- réduction des captures de 10% par rapport à 2004 ;
- mortalité par pêche constante au niveau de 2004, au niveau de 2000-2002 et au niveau de 1998-2001.

Si les niveaux de captures de 2004 devaient être maintenus, la biomasse du stock reproducteur (SSB) devrait baisser progressivement au cours des 10 prochaines années (figure 12). Le déclin de la SSB est moins sévère si l'on diminue les captures de 10% par rapport aux niveaux de 2004.

Trois scénarios utilisant des mortalités de pêche par âges furent choisis, car ils reflètent les différents modes d'exploitation des patudos juvéniles et adultes. Pour la période 1998-2000, la pression de pêche sur les juvéniles était plus forte qu'entre 2000 et 2002. Le scénario 2004 reflète une pêcherie dans

laquelle la pression sur les juvéniles est relativement plus basse que durant les autres périodes. Des scénarios basés sur les niveaux de F furent présentés, pour lesquels les résultats de tous les modèles indiquent que les trois niveaux considérés (2004, 2000-2002 et 1998-2001) n'auraient pas d'effet sensible sur les trajectoires prédites de la SSB, les différences étant mineures en regard des niveaux d'incertitude (figure 13).

Les effets des trois scénarios de mortalité par pêche furent également examinés en terme de production par recrue. Une analyse multi-flottes fut réalisée au cours de la réunion (pas de document), qui indique qu'un mode d'exploitation similaire à celui observé en 2004 aurait un impact positif sur la production par recrue obtenue, par rapport aux mortalités par pêche des flottes observées en 2000-2002 et 1998-2001. Un mode d'exploitation présentant une pression de pêche sur les juvéniles plus faible permet d'atteindre une production par recrue légèrement plus élevée. Si l'on considère ce mode, la production par recrue augmente de 198 kg pour 1998-2001 à 206 kg pour 2000-2002 et 222 kg pour 2004.

Incertitudes sur l'évaluation 2006

En dépit des progrès réalisés dans l'évaluation du stock en 2006, des incertitudes persistent quant aux résultats et aux projections. Ces incertitudes sont en rapport avec :

- les incertitudes sur les indices d'abondance disponibles ;
- la qualité de l'approximation de la dynamique réelle de la population réalisée par les modèles utilisés pour l'évaluation, et la qualité de l'estimation de certains paramètres-clés des modèles ;
- l'insuffisance des informations sur les tailles dans les prises des palangriers, en particulier ces dernières années ;
- les incertitudes associées à l'estimation des tailles par âges et des prises par âges ;
- l'incertitude sur la mortalité naturelle aux divers stades de la vie, y compris sur la forme de sa dépendance à l'âge ;
- l'incertitude sur les modifications de capturabilité au sein des différentes pêcheries, en particulier celle de senne : a prise en compte d'un accroissement d'efficacité pourrait conduire à une évaluation plus pessimiste de l'état du stock ; par exemple, il est possible que la mortalité par pêche qui produirait la PME ait déjà été dépassée.

Remarques sur les modes d'exploitation

Les modes d'exploitation observés en 2003 et 2004 pouvaient être considérés comme anormaux, et très influencés par les fortes abondances d'albacore, qui ont concentré l'activité des flottes de surface. La baisse de la pression de pêche sur le patudo actuellement observée est probablement passagère, étant donné que les flottes semblent être revenues à leurs modes de pêche précédents durant la deuxième moitié de 2005.

Deux autres facteurs ont également été mentionnés, qui pourraient influencer sur l'évolution à court terme de la pêcherie. Tout d'abord, la hausse des coûts du carburant semble affecter les modes opératoires des flottes de surface. Les distances parcourues de nuit, et donc les nombre de DCP visités, sont réduites afin de réduire la consommation de carburant. L'effet de ce changement pourrait cependant être mitigé par l'augmentation de l'utilisation de navires auxiliaires, chargés de visiter les DCP et d'informer les senneurs de l'abondance de thons qu'ils y trouvent. Le second facteur est la limitation de l'activité de toutes les flottes de pêche sur la côte et dans la ZEE de Somalie, du fait de l'augmentation des activités de piraterie dans la zone. Certaines flottes de senneurs ont reçu des indications de leurs gouvernements leur demandant de ne pas s'aventurer dans ces eaux. Or, une importante pêcherie sous DCP est traditionnellement instTousée dans cette zone durant le dernier trimestre de l'année, avec des prises non négligeables de juvéniles de patudo.

Un autre facteur à prendre en compte lors de l'analyse des possibles futures tendances de la SSB est l'évolution de la puissance de pêche efficace des flottes participant à la pêche.

En 2008 l'application d'un modèle simple de surplus de production aux données de PUE des palangriers japonais de captures totales et de biomasse. Des approches de *boot-strapping* paramétré furent utilisées pour explorer l'incertitude des paramètres-clés. Des distributions de Monte Carlo furent définies pour ces paramètres-clés (M, âge de maturité et pente) puis utilisées pour estimer r , le paramètre de taux intrinsèque d'accroissement du modèle de surplus de production.

Bien qu'étant considéré comme étant une analyse préliminaire, les résultats montrent que la probabilité que B_{2007} soit supérieure à B_{PME} est de 0,863. La dynamique du stock et des taux d'exploitation est illustrée par la figure 54. Les taux d'exploitation moyens pour les âges 0 à 2 ne dépassent pas 0,2. Néanmoins, étant donné la portée limitée des travaux conduits sur le patudo en 2008, aucun nouvel avis n'a été émis sur le stock.

AVIS DE GESTION

Les résultats des diverses évaluations du stock conduites en 2006 sont globalement équivalents et sont, d'une manière générale, plus optimistes que les précédents. Ces résultats indiquent que les captures 2005 sont proches de la PME. De plus, la biomasse du stock reproducteur semble être au-dessus du niveau qui produirait la PME et la mortalité par pêche en 2004 semble sous le niveau de la PME. Les captures actuelles (2004) de juvéniles de patudo par les flottes de surface sont également moins néfastes en terme de production par recrue que celles des années précédentes.

Cependant, la situation actuelle pourrait se renverser si le mode d'exploitation revenait à ce qu'il était avant 2003, comme il est d'ailleurs prévu. Des changements ont eu lieu dans la pêche en 2003 et 2004, mais ils étaient dus aux prises exceptionnelles d'albacore qui semblent elles-mêmes liées à des conditions exceptionnelles. En 2005, la pêche montre déjà des signes d'un retour au mode d'exploitation précédent, qui mènera probablement à une augmentation des prises de patudos associé à des objets flottants.

Si les prises en nombre de patudos juvéniles par les senneurs pêchant sous objets flottants devaient revenir à leurs niveaux d'avant 2003, cela serait sans doute néfaste au stock, étant donné que ces poissons sont en dessous de la taille optimale pour une production par recrue maximale.

Le CS note également que les juvéniles de patudos sont capturés dans les pêcheries de senne sous DCP qui ciblent principalement les listaos. Des mesures de réduction des prises de patudos juvéniles pourraient également entraîner une baisse des captures de listaos. Au vu de l'évaluation la plus récente, le CS recommande que les prises n'excèdent pas la PME et que l'effort de pêche ne dépasse pas celui de l'année 2004.

SYNTHÈSE SUR LE THON OBÈSE

| | |
|---|------------------------------|
| Production maximale équilibrée | 111 200 t (95 000-128 000 t) |
| Estimation préliminaire des captures pour 2007 6 (Données en date d'octobre 2007 8) | 1170 5 9700 t |
| Captures en 200 6 5 | 1124 1600 t |
| Production moyenne sur les cinq dernières années (2003 2 -2007 6) | 121 7800 t |
| Production de remplacement actuelle | - |
| Biomasse relative (SSB_{2004}/SSB_{PME}) | 1,34 (1,04-1,64) |
| Mortalité par pêche relative (F_{2004}/F_{PME}) | 0,81 (0,54-1,08) |
| IntervTouses de confiance à 90% entre parenthèses. | |

Note : cette synthèse a été mise 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 Tousant jusqu'en 2004.

Tableau 1. Dernières estimations des captures de patudo (adoptées par le comité scientifique de la CTOI) par engins pour les principales flottes pour la période 1957-2006 (en milliers de tonnes). Données en date d'octobre 2007~~8~~.

| Engin | Flotte | 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 | 84 | |
|----------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Senne | Espagne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.8 |
| | France | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 |
| | NCA-Autres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 |
| | <i>Total</i> | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 0.5 |
| Palangre | Autres Flottes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 |
| | Chine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 |
| | Taiwan,Chine | 1.5 | 1.5 | 1.3 | 1.9 | 1.2 | 1.7 | 1.8 | 1.4 | 2.2 | 2.3 | 7.2 | 8.0 | 10.0 | 5.6 | 5.5 | 4.0 | 6.0 | 5.3 | 4.2 | 6.2 | 4.9 | 7.4 | 8.9 | 6.8 | 11.3 | 11.3 | 10.9 | |
| | Japon | 10.2 | 8.4 | 14.8 | 13.0 | 17.3 | 11.6 | 16.0 | 17.6 | 21.4 | 21.8 | 23.6 | 14.4 | 12.7 | 11.2 | 8.3 | 5.2 | 6.9 | 5.5 | 2.1 | 3.1 | 10.9 | 4.2 | 5.9 | 7.8 | 11.4 | 18.3 | 14.0 | |
| | Indonésie | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 1.9 | 2.4 |
| | Seychelles | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 |
| | Corée, République | | | | | | | | | 0.2 | 0.2 | 0.6 | 6.8 | 7.6 | 3.5 | 4.9 | 4.9 | 7.3 | 14.7 | 26.2 | 21.8 | 26.1 | 34.1 | 21.5 | 19.3 | 19.4 | 19.5 | 17.4 | 11.8 |
| Autres Flottes | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 1.9 | 0.5 | 1.6 | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 0.6 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | | |
| <i>Total</i> | 11.7 | 9.9 | 16.1 | 15.0 | 18.5 | 13.3 | 18.0 | 19.5 | 24.1 | 24.8 | 39.5 | 30.5 | 27.8 | 23.0 | 20.0 | 17.4 | 28.4 | 37.7 | 28.6 | 35.9 | 50.6 | 33.5 | 34.9 | 34.8 | 43.4 | 49.5 | 39.7 | | |
| Autres Engins | <i>Total</i> | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | |
| Tous | <i>Total</i> | 11.7 | 9.9 | 16.1 | 15.0 | 18.5 | 13.4 | 18.1 | 19.6 | 24.2 | 24.8 | 39.6 | 30.5 | 27.9 | 23.0 | 20.1 | 17.6 | 28.5 | 37.8 | 28.7 | 36.1 | 50.7 | 33.6 | 35.0 | 35.1 | 43.6 | 50.3 | 44.1 | |

| Engin | Flotte | Moy03/0 | Moy58/0 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | |
|----------------------|-------------------|--------------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Senne | Espagne | 9.4 | 3.8 | 1.3 | 1.8 | 5.0 | 6.8 | 5.9 | 4.9 | 6.0 | 3.6 | 5.4 | 5.9 | 12.2 | 11.4 | 15.9 | 11.2 | 16.0 | 11.3 | 7.8 | 10.9 | 8.5 | 8.6 | 10.3 | 10.0 | 9.8 | |
| | France | 5.8 | 2.8 | 4.3 | 7.1 | 7.0 | 6.2 | 3.6 | 4.6 | 5.4 | 3.8 | 5.0 | 5.4 | 7.3 | 6.9 | 7.8 | 6.4 | 8.5 | 6.7 | 5.5 | 7.3 | 5.3 | 5.8 | 6.5 | 5.3 | 6.1 | |
| | Seychelles | 4.0 | 0.7 | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | | | 0.9 | | 2.0 | 3.0 | 1.8 | 2.8 | 3.7 | 3.4 | 4.4 | 4.8 | 3.5 | 3.9 |
| | Thaïlande | 1.5 | 0.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2 | 0.1 | | | | 1.6 | 4.0 | 1.7 |
| | NCA-Ex-soviétique | 1.3 | 0.5 | | | | | | | 0.0 | | 0.4 | 1.0 | 0.3 | 1.3 | 1.1 | 1.2 | 1.9 | 3.9 | 2.9 | 2.6 | 0.7 | 2.4 | 2.2 | 1.4 | 0.7 | |
| | NCA-Autres | 1.0 | 1.1 | 0.6 | 1.0 | 0.8 | 0.8 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 0.9 | 1.9 | 2.5 | 3.4 | 3.4 | 6.2 | 5.2 | 7.5 | 6.0 | 3.1 | 4.1 | 2.4 | 0.9 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | |
| | Autres Flottes | 0.9 | 0.8 | 0.9 | 0.7 | 0.7 | 1.3 | 2.0 | 2.2 | 2.6 | 2.5 | 2.6 | 4.8 | 4.2 | 1.7 | 2.0 | 1.6 | 1.7 | 1.1 | 1.8 | 2.4 | 0.8 | 0.5 | 0.8 | 0.7 | 1.8 | |
| | <i>Total</i> | 23.9 | 9.9 | 7.2 | 10. | 13. | 15. | 12. | 12. | 15. | 11. | 16.0 | 18.9 | 28.4 | 24.5 | 34.0 | 28.3 | 40.7 | 29.9 | 23.7 | 29.0 | 22.8 | 22.4 | 26.1 | 24.7 | 23.7 | |
| | Palangre | Chine | 7.5 | 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Taiwan,Chine | 45.8 | 18.0 | 12. | 16. | 17. | 19. | 19. | 20. | 29. | 24. | 39.7 | 27.8 | 32.7 | 29.8 | 34.1 | 39.7 | 37.1 | 36.4 | 42.1 | 50.2 | 60.0 | 56.9 | 40.2 | 35.8 | 36.1 |
| Japon | | 13.3 | 12.5 | 17. | 15. | 15. | 12. | 7.7 | 8.2 | 7.8 | 5.6 | 8.3 | 17.5 | 17.2 | 16.5 | 18.8 | 17.1 | 14.0 | 13.6 | 13.0 | 13.9 | 10.0 | 10.6 | 12.5 | 14.0 | 19.2 | |
| Indonésie | | 9.1 | 5.8 | 2.4 | 0.7 | 2.4 | 3.2 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 7.6 | 7.9 | 10.8 | 12.2 | 23.2 | 27.9 | 26.1 | 30.5 | 20.9 | 21.1 | 26.3 | 11.8 | 10.3 | 8.8 | 7.2 | 7.2 | |
| Seychelles | | 5.3 | 0.6 | 0.1 | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 1.0 | 2.2 | 3.7 | 7.0 | 6.1 | 4.1 | 5.6 |
| NCA-surgélateur | | 4.4 | 3.2 | 0.1 | 1.1 | 0.9 | 2.9 | 2.8 | 4.4 | 5.5 | 3.8 | 10.7 | 8.1 | 9.7 | 13.0 | 10.8 | 16.7 | 16.7 | 14.0 | 8.3 | 8.3 | 5.6 | 6.5 | 4.5 | 2.5 | 2.9 | |
| NCA-Frais | | 3.7 | 1.3 | | | | | 1.9 | 2.6 | 2.3 | 2.6 | 2.9 | 4.6 | 3.8 | 4.3 | 5.3 | 4.7 | 4.8 | 4.6 | 0.6 | 2.0 | 2.6 | 3.4 | 3.6 | 4.5 | 4.5 | |
| Corée, République de | | 2.5 | 8.4 | 12. | 11. | 14. | 17. | 12. | 10. | 2.3 | 4.8 | 5.3 | 8.8 | 6.6 | 11.7 | 11.1 | 3.6 | 1.5 | 3.6 | 1.6 | 0.2 | 1.2 | 2.5 | 2.7 | 3.1 | 3.1 | |
| Philippines | | 1.5 | 0.3 | | | | | | | | | | | | | | | 1.4 | 1.0 | 1.3 | 0.9 | 0.8 | 1.4 | 0.9 | 1.5 | 1.8 | 2.1 |
| NCA-Frais Indonésie | | 0.0 | 1.5 | | 0.1 | | 2.0 | 7.5 | 9.2 | 9.4 | 11. | 9.2 | 11.9 | 6.5 | 2.7 | 2.9 | 0.2 | 0.0 | | | | | | | | | |
| Autres Flottes | | 3.0 | 0.7 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.9 | 0.9 | 2.7 | 2.5 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.2 | 3.9 | |
| <i>Total</i> | | 96.2 | 53.3 | 44. | 46. | 51. | 57. | 56. | 60. | 60. | 60. | 84.5 | 89.7 | 88.9 | 101. | 112. | 112. | 109. | 98.6 | 94.3 | 109. | 103. | 109. | 91.7 | 85.0 | 91.9 | |
| Autres | | <i>Total</i> | 1.7 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 2.2 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 0.6 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 2.4 | 2.2 |
| Tous | <i>Total</i> | 121.7 | 63.7 | 52. | 57. | 65. | 74. | 69. | 73. | 77. | 71. | 101. | 109. | 118. | 127. | 147. | 141. | 150. | 129. | 119. | 139. | 127. | 132. | 118. | 112. | 117. | |

Tableau 2. Évaluation 2006 du stock de patudo. Résumé des résultats obtenus par les méthodes d'évaluation ASPM.
B=biomasse totale, SSB=biomasse du stock reproducteur. IntervTouses de confiance à 90% entre parenthèses.

| | ASPM |
|---|----------------------------|
| B₀ | 1 380 000 t |
| B₂₀₀₄ | 720 000 t |
| B_{PME} | |
| ratio B₂₀₀₄ / B₀ | 0,52 (0,43-0,61) |
| ratio B₂₀₀₄ / B_{PME} | |
| SSB₀ | 1 150 000 t |
| SSB₂₀₀₄ | 430 000 t |
| SSB_{PME} | 350 000 t |
| Ratio SSB₂₀₀₄ / SSB_{PME} | 1,34 (1,04-1,64) |
| ratio SSB₂₀₀₄ / SSB₀ | 0,39 (0,31-0,47) |
| PME | 111 195 t (94 738-127 652) |
| C₂₀₀₄ | |
| F₂₀₀₄ | 0,29 |
| F_{PME} | 0,30 |
| ratio F₂₀₀₄ / F_{PME} | 0,81 (0,54-1,08) |

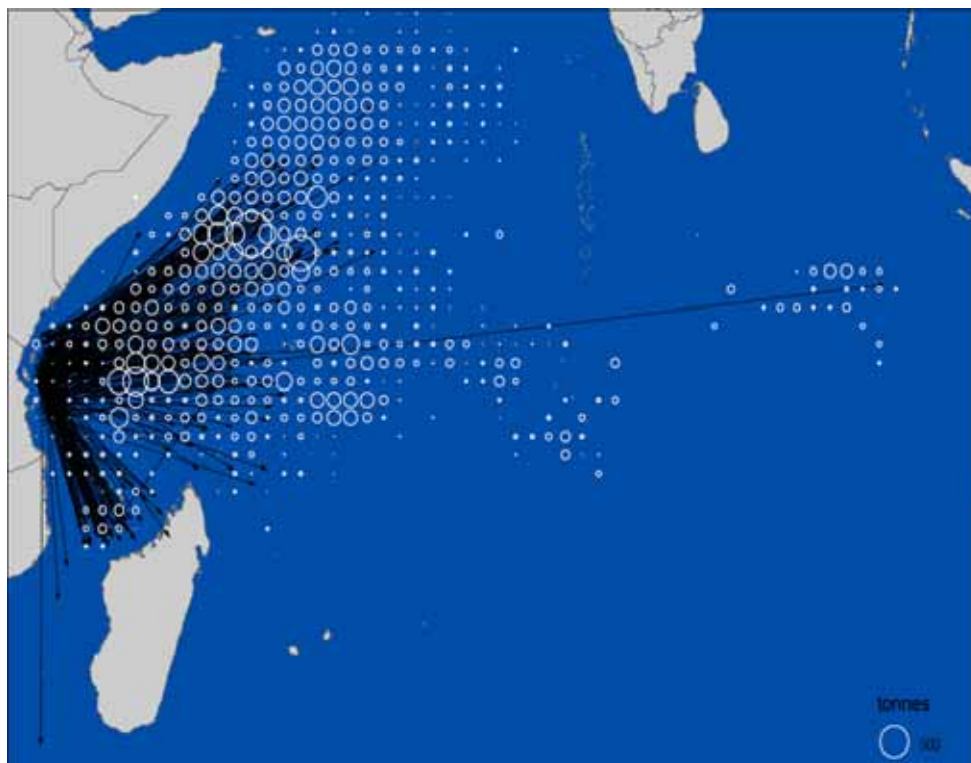


Figure 1. Trajectoires des thons obèses recapturés, marqués dans le sud-ouest de l'océan Indien par le RTTP-IO et localisation des activités de pêche à la senne en 2006. Les cercles de référence représentent 500 t.

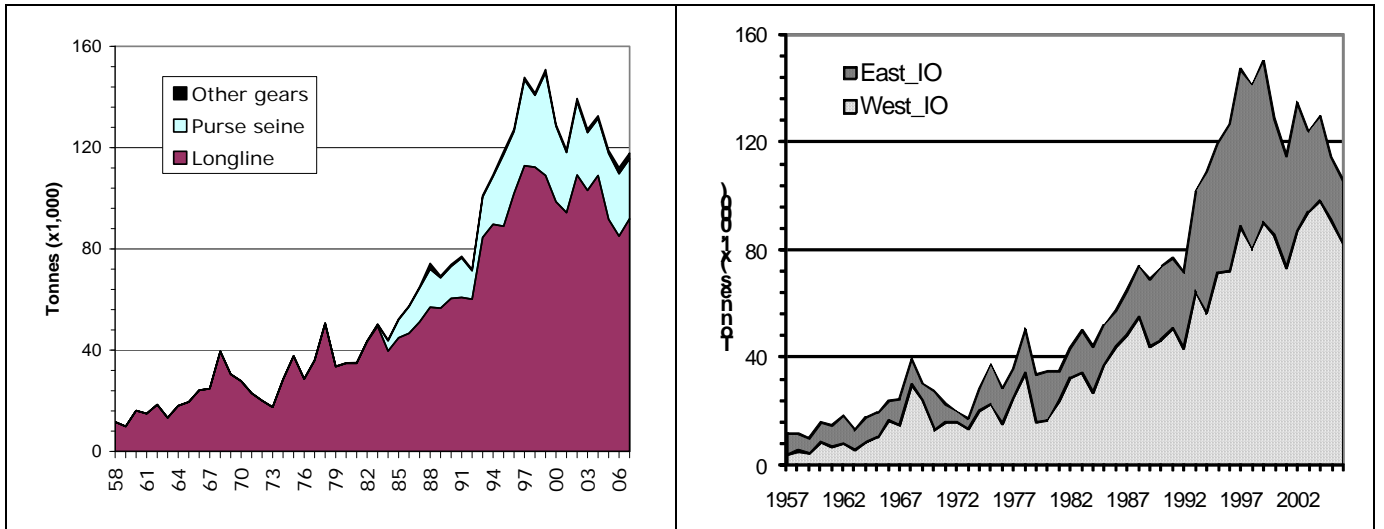


Figure 2. Captures annuelles (milliers de tonnes) de patudo, par zones (à gauche) et par engins (à droite), entre 1958 et 2006. Données en date d'octobre 2007.

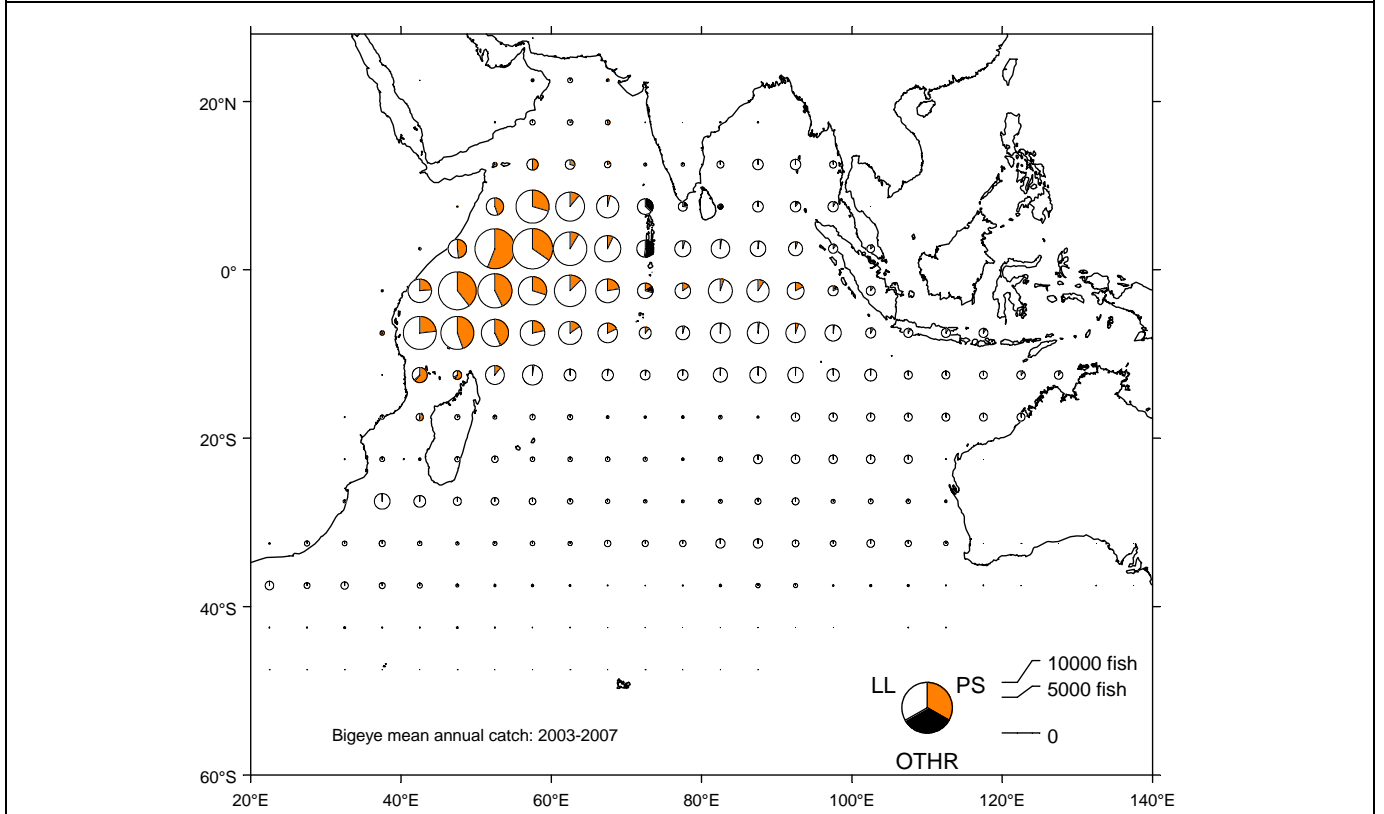


Figure 3. Moyenne des captures annuelles totales de patudo (tonnes) par les palangriers et les senneurs opérant dans l'océan Indien entre 2003 et 2007. Données en date d'octobre 2007.

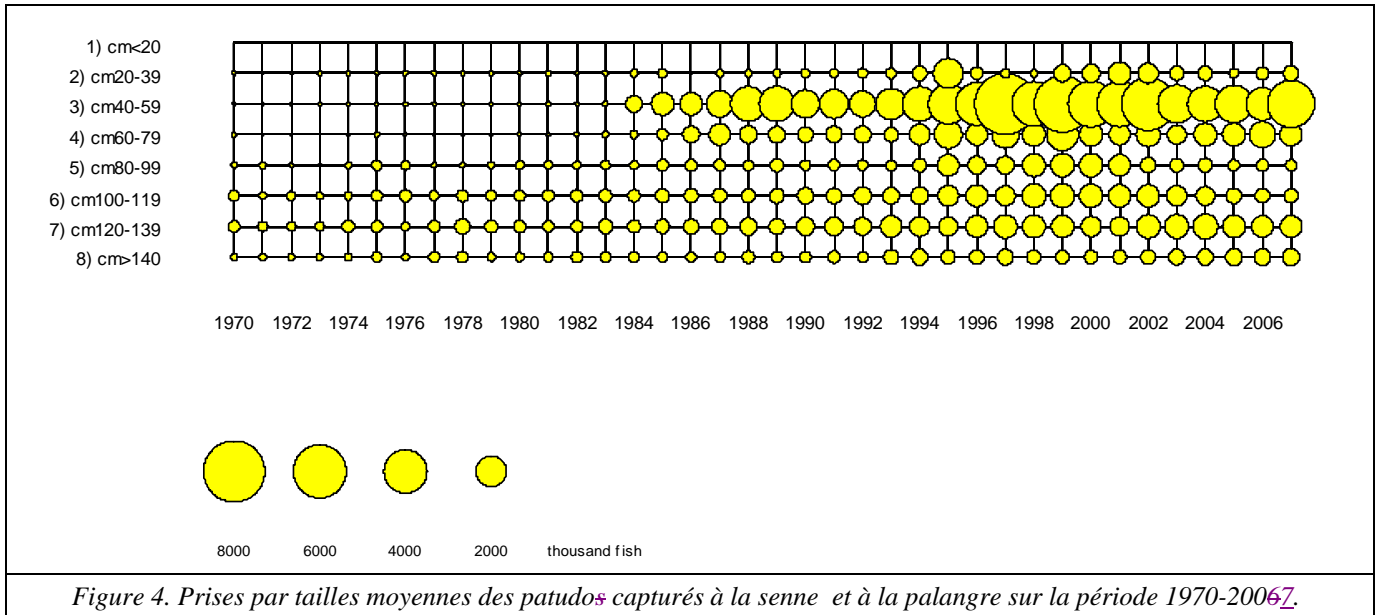


Figure 4. Prises par tailles moyennes des patudos capturés à la senne et à la palangre sur la période 1970-2006.

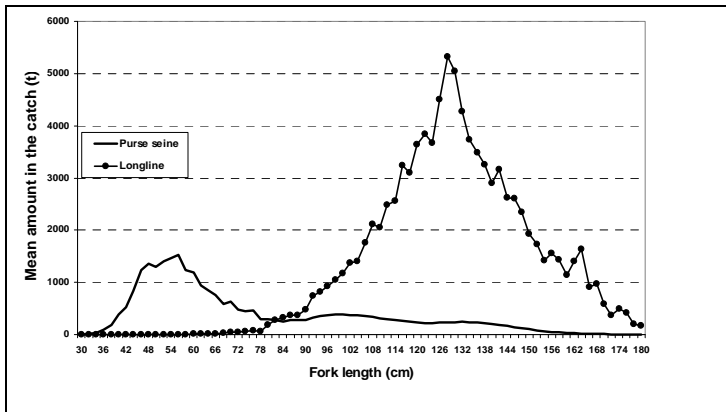


Figure 5. Prises par tailles moyennes (poids) des patudos capturés à la senne et à la palangre entre 1996 et 2005 (to be updated).

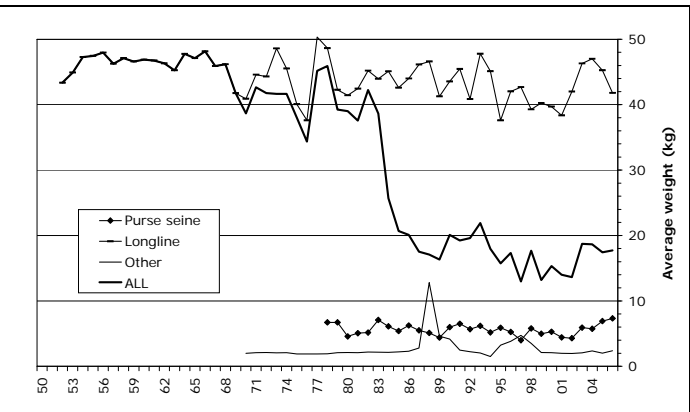


Figure 6. Poids moyen dans les captures par engins (senne et palangre). Données en date de juillet 2007 (to be updated).

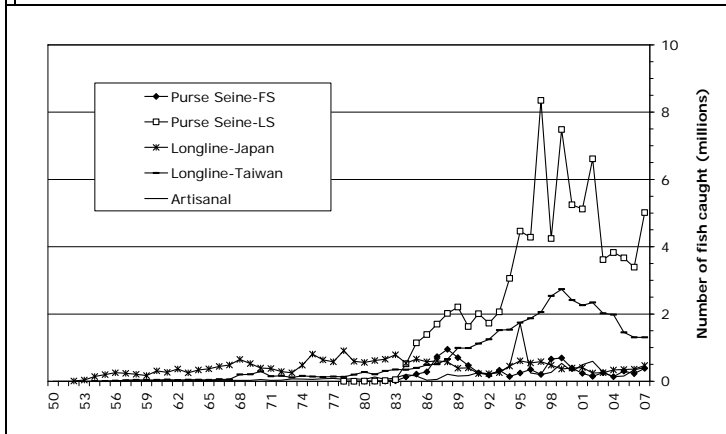


Figure 7. Captures en nombre de patudo par engins (senne et palangre). Données en date de juillet 2007 (to be updated).

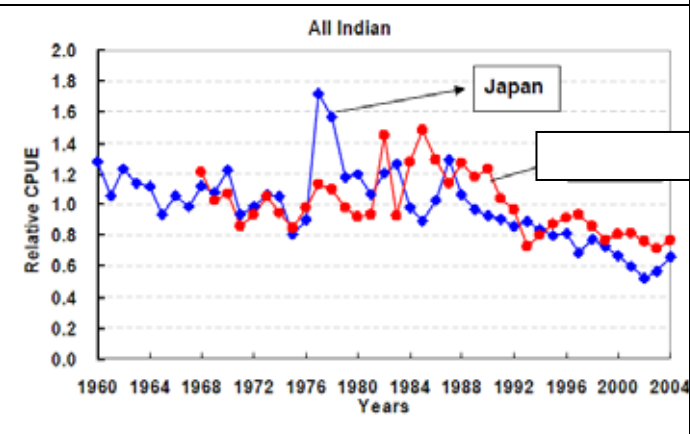


Figure 8. Indices de PUE normalisée pour les flottes de palangre japonaise et taïwanaise dans les eaux tropicales de l'océan Indien.

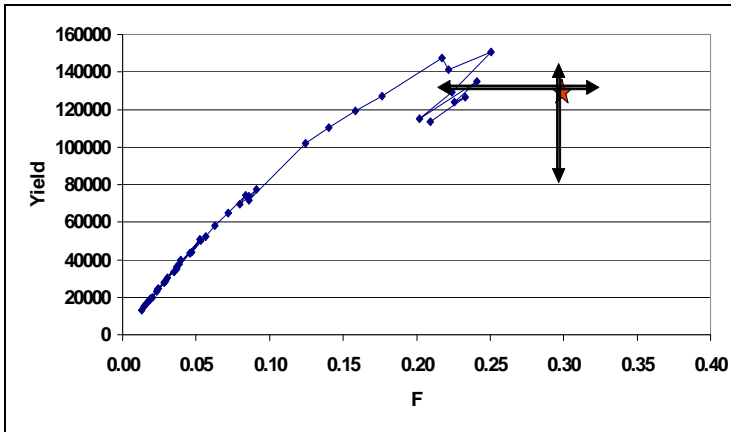


Figure 9. Évaluation 2006 du stock de patudo. Captures annuelles de patudo en fonction de la mortalité par pêche moyenne dérivée du modèle ASPIC. Les étoiles représentent la PME et les lignes fléchées l'incertitude associée (source : A. Fonteneau).

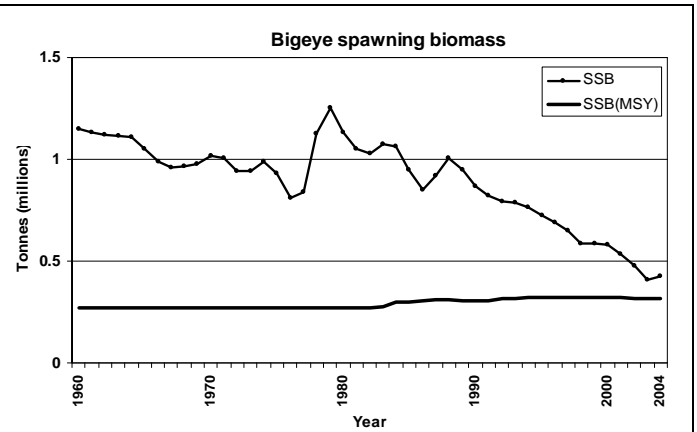


Figure 10. Évaluation 2006 du stock de patudo (ASPM) : trajectoires du stock reproducteur mettant en relation la taille du stock reproducteur et la production maximale équilibrée de la biomasse du stock reproducteur.

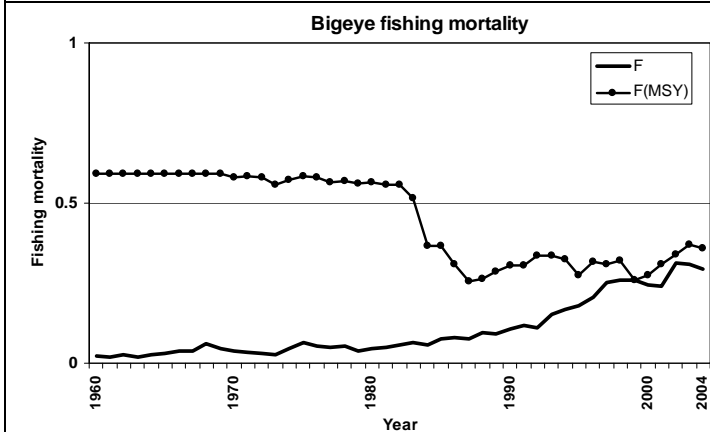


Figure 11. Évaluation 2006 du stock de patudo (ASPM) : trajectoires de la mortalité par pêche mettant en relation les estimations de la mortalité annuelle et les niveaux maximaux estimés de mortalité par pêche durable.

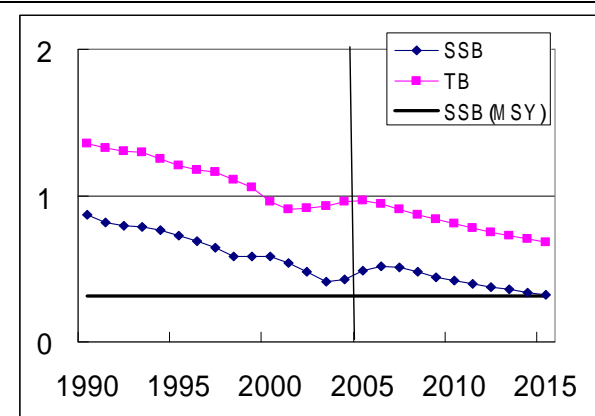
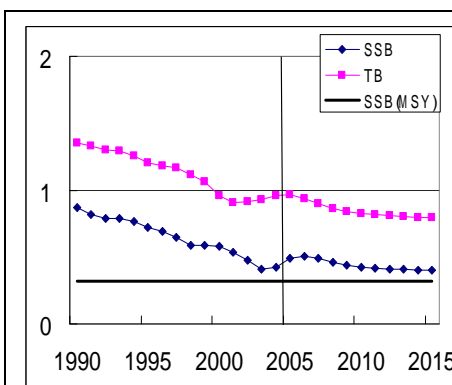
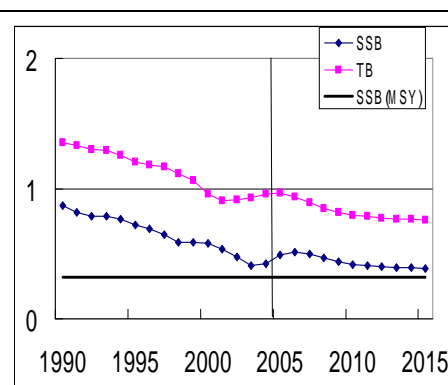


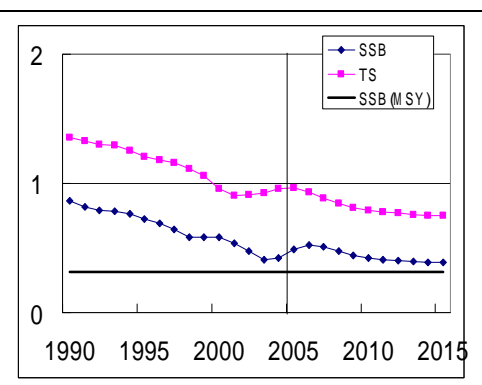
Figure 12. Évaluation 2006 du stock de patudo : projections issues du modèle d'ASPM illustrant les tendances des biomasses totale et du stock reproducteur pour le patudo, dans l'océan Indien, si les prises sont maintenues aux niveaux de 2004.



(a) $F(2004) = 0,293$



(b) $F(2000-2002) = 0,265$



(c) $F(1998-2001) = 0,251$

Figure 13. Projections issues du modèle d'ASPM illustrant les tendances des biomasses totale et du stock reproducteur pour le patudo, dans l'océan Indien, à divers niveaux de mortalité par pêche : (a) en 2004, (b) entre 2000 et 2002 et (c) entre 1998 et 2001.

Synthèse sur l'état de la ressource de listao

(Adoptée par le Comité scientifique de la CTOI le 09 novembre 2007)

BIOLOGIE

Le listao (*Katsuwonus pelamis*) est une espèce cosmopolite qui se rencontre dans les eaux tropicales et subtropicales des trois océans. Il forme généralement des bancs de grande taille, souvent en association avec d'autres thons de même taille tels que des juvéniles d'albacore et de patudo.

Le listao présente des caractéristiques qui lui confèrent une productivité plus élevée que celle des autres espèces de thons. Les données préliminaires de recapture du RTTP-IO montrent que le listao est exploité au moins pendant 4 à 5 ans dans l'océan Indien. Cette espèce a une forte fécondité et se reproduit de façon opportuniste tout au long de l'année dans la totalité de la zone inter équatoriale de l'océan Indien (au nord de 20°S, avec des températures de surface supérieures à 24°C) lorsque les conditions sont favorables. La taille de première maturité est d'environ 41-43 cm pour les mâles et les femelles (et, partant, la majorité des listaos capturés par les pêcheries se sont déjà reproduits).

On dispose de peu d'informations sur la croissance du listao, et aucune nouvelle information sur la biologie n'a été présentée au GTTT. Il demeure cependant prioritaire d'obtenir plus d'informations sur la variabilité spatio-temporelle des modes de croissance du listao.

Les recaptures du RTTP-IO apportent des informations de grande valeur sur la structure du stock, du fait qu'elles démontrent une plus grande diffusion spatiale que celle observée dans les autres océans. Ces résultats confirment l'hypothèse actuelle d'un stock unique. Les nouvelles informations sur la distribution spatiale des poissons marqués et leur comparaison avec l'étendue spatiale de la pêcherie à la senne sont présentées dans les figures 1 et 2.

Au vu de l'ensemble de ces caractéristiques, le stock de listao est considéré comme résilient et peu enclin à la surpêche.

PECHERIES

Les prises de listao ont augmenté lentement depuis les années 50, atteignant 50 000 t à la fin des années 70 principalement du fait de l'activité des canneurs et des fileyeurs. Les prises ont augmenté rapidement avec l'arrivée des senneurs au début des années 80 et le listao est devenu une des captures de thons les plus importantes de l'océan Indien. Les captures annuelles totales ont dépassé les 400 000 t à la fin des années 90 et la capture moyenne annuelle pour la période 2003-2007 est de 50914 0400 t (figure 3 et tableau 1). Les données préliminaires indiquent que les prises pour 2007 pourraient être les plus faibles importantes depuis 2002 l'histoire de la pêcherie (447596 1200 t).

Il convient de noter qu'une forte partie des captures de listaos (environ 75 000 t depuis 2000) est estimée à partir de données (principalement des pêcheries artisanales) qui ne différencient pas les espèces dans les captures. La figure 4 illustre l'évolution de l'importance des captures qui doivent être désagrégées.

Ces dernières années, les proportions des captures réalisées par la pêcherie de senneurs industriels et les diverses pêcheries artisanales (canneurs, fileyeurs et autres) sont restées relativement constantes, la majorité des prises étant réalisées dans l'océan Indien occidental (figure 3). En général, il existe une faible variabilité interannuelle dans les captures de l'océan Indien par rapport à celles des autres océans.

L'augmentation des prises de listao par les senneurs est due au développement d'une pêcherie associée aux dispositifs de concentration de poissons (DCP). Actuellement, 80% des prises de listao par les senneurs se font sous DCP. Les taux de capture des senneurs montrent une tendance à la hausse dans deux des trois principales zones de pêche (figure 5), peut-être du fait d'un accroissement de la capacité de pêche et du nombre de DCP (et des technologies associées) dans la pêcherie.

La pêche maldivienne a effectivement augmenté son effort de pêche avec la mécanisation de ses canneurs depuis 1974, et l'utilisation de DCP fixes depuis le début des années 80 (figure 6).

On ne dispose que de peu d'informations sur les pêcheries de filet maillant, principalement du Sri Lanka, d'Iran, du Pakistan, d'Inde et d'Indonésie. Cependant, on estime que les pêcheries de filet maillant capturent environ 30 à 40% des prises totales de listao.

Le poids moyen des listaos capturés dans l'océan Indien est de 2,8 kg pour les senneurs (moyenne 2000-2005), de 3 kg pour les canneurs maldiviens et de 4 à 5 kg pour les fileyeurs (figure 7). Pour l'ensemble des pêcheries, il fluctue autour de 3 à 3,5 kg, ce qui est plus élevé que dans l'Atlantique mais moins que dans le Pacifique.

DISPONIBILITE DE L'INFORMATION POUR L'EVALUATION DU STOCK

Lors de sa dernière évaluation, en 2003, le GTTT a analysé les informations disponibles et a considéré que les incertitudes qui les entourent étaient trop grandes pour pouvoir mener une évaluation complète du stock de listao de l'océan Indien.

Indicateurs des pêcheries

À la place, le GTTT a décidé d'analyser divers indicateurs des pêcheries afin d'obtenir une compréhension générale de l'état du stock. Plusieurs de ces indicateurs ont été mis à jours en 2006.

5. **Évolution des captures.** L'évolution des captures indique qu'une augmentation forte et continue des captures de listao a lieu depuis le milieu des années 80 (figure 3). Cela est principalement le fait de l'expansion de la pêche associée aux DCP dans l'ouest de l'océan Indien. L'augmentation des captures de listao ne montre pas de signe de ralentissement.
6. **Évolution de la PUE nominale.** La figure 5 montre l'évolution des captures et de la PUE nominale pour la pêche de senne des trois principales zones de pêche au listao : Somalie orientale, nord-ouest des Seychelles et canal du Mozambique. Dans les zones de la Somalie et des Seychelles, les prises ont été variables mais globalement à la hausse. Dans chacune de ces zones, malgré une certaine variabilité interannuelle, la PUE nominale actuelle est plus ou moins similaire à celle du début des années 90. Étant donné que l'on suppose que cette période a vu un accroissement considérable de l'effort de pêche efficace à la senne (amélioration de l'efficacité), il est probable que l'abondance réelle ait diminué dans ces zones au cours de cette période. En soi, cela n'est pas inattendu au vu de l'important accroissement des prises sur la période. Cependant, étant donné que ces zones pourraient être la source du recrutement de listao de la pêche artisanale maldivienne, il est possible qu'il y ait des interactions entre les deux pêcheries.
7. **Poids moyens dans les captures par pêcheries.** Le groupe de travail a noté que les poids moyens des listaos capturés dans les diverses zones et par les divers engins sont restés relativement stables depuis 1991 (figure 8). La figure 6 montre les captures par tailles exprimées en poids moyens pour les principaux engins (senne, canne, filet maillant et autres) ainsi que les poids moyens pour les captures totales. Les pêcheries de senne et de canne capturent le plus de listaos autour de 40-65 cm tandis que celles de filet maillant réalisent le maximum de prises entre 70 et 80 cm.
8. **Nombre de carrés de 1° CWP visités ou pêchés.** Cet indicateur (figure 8) reflète l'extension spatiale d'une pêche. La tendance observée dans le nombre de carrés CWP avec effort ou captures depuis 1991 suggère que la zone exploitée par la pêche de senne a peu changé depuis 1991, sauf en 1998, année où un épisode El Niño particulièrement fort a provoqué une distribution spatiale de la pêche bien plus étendue.

Analyses basées sur la longueur

Le GTTT n'a pas réalisé d'évaluation formelle du listao. Cependant, une analyse des cohortes par tailles a été réalisée durant la réunion, pour analyser les prises de listao et les fréquences de tailles (figure 10). Durant les années 80, il y a eu un accroissement marqué des captures de poissons plus petits (40-60 cm), dû au développement de la pêche de senne. Le mode le plus grand (60 cm +) reflète les pêcheries artisanales (principalement celle des canneurs maldiviens). L'accroissement significatif des prises de grands listaos (60-70 cm) depuis 2000 se retrouve

pour la majorité des engins sous la forme d'un accroissement significatif du poids moyens de leurs captures (figure 7).

Les modes de mortalité par pêche moyenne par poissons et par périodes de 5 ans (figure 11) montrent l'évolution de la pêche et soulignent l'accroissement de la mortalité due aux pêcheries de senne et artisanales au cours de la période récente.

Interactions entre les pêcheries de listao et d'autres espèces

Les senneurs prennent des listaos de 40 à 60 cm tandis que les pêcheries artisanales capturent des individus de 60 à 70 cm et, ainsi, la pression de pêche exercée par les senneurs sur les listaos de petite taille affecte probablement les captures de listaos de plus grande taille par les pêcheries artisanales. De plus, une grande quantité de juvéniles de patudo et d'albacore est capturée par les calées de senne sous DCP visant les listaos.

Les gestionnaires doivent être conscients que de telles interactions entre flottes, engins et espèces sont à même de créer de la compétition voire des conflits (par exemple entre la pêche de senne de l'océan Indien occidental qui capture de petits listaos et celle des canneurs maldiviens qui capture des listaos de grande taille; entre la pêche de senne de listaos qui capture des juvéniles de patudos et celle de palangre ciblant le patudo; entre celle de senne qui capture des juvéniles d'albacore sous DCP et celle de senne qui capture de grands albacores en bancs libres...). Ces interactions doivent donc être prises en compte lorsque des décisions de gestion sont envisagées.

ÉVALUATION DU STOCK

Aucune évaluation quantitative du stock de listao de l'océan Indien n'est disponible à ce jour. La gamme d'indicateurs de stock à la disposition du Comité scientifique ne suggère pas à l'heure actuelle l'existence de problèmes concernant la pêche.

Le Comité scientifique note également que, dans la majorité des pêcheries, la baisse des capture combinée à un accroissement de l'effort est en général un signe que le stock est exploité près ou au-dessus de la PME. Dans le cas du listao, les prises ont continué d'augmenter alors que l'effort augmentait, ce qui est illustré par l'évolution des captures annuelles de listao dans l'océan Indien, obtenue en utilisant l'indice *Relative Rate of Catch Increase* (RRCI), une version modifiée de l'indice de Grainger et Garcia (figure 12). Par ailleurs, la majorité des captures se composent de poissons qui sont déjà sexuellement matures (plus de 40 cm de long) et se sont donc probablement déjà reproduits.

Le Comité scientifique indique que, bien qu'il n'y ait pas d'inquiétude immédiate, il est clair que les captures ne pourront pas continuer à croître indéfiniment au taux actuel. Il recommande donc que l'état du listao soit examiné régulièrement.

AVIS DE GESTION

Les caractéristiques biologiques du listao, notamment sa forte productivité, suggèrent que cette espèce est résiliente et peu encline à la surpêche, et les indicateurs d'état du stock montrent qu'il n'est pas nécessaire de s'inquiéter à court terme de l'état du stock de listao.

SYNTHÈSE SUR LE LISTAO

| | |
|--|---------------|
| Production maximale équilibrée | inconnue |
| Estimation préliminaire des captures pour 20067 (Données en date d'octobre 20078) | 447596 1900 t |
| Captures en 20065 | 612529 9600 t |
| Captures moyennes sur la période 20032-20076 | 50944 4000 t |
| Production de renouvellement actuelle | - |
| Biomasse relative ($B_{actuelle}/B_{PME}$) | inconnue |
| Mortalité par pêche relative ($F_{actuelle}/F_{PME}$) | inconnue |

Note : cette synthèse a été mise 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 Tousant jusqu'en 2002.

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

| Engin | Flotte | 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 | 84 | |
|----------------|----------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Senne | Espagne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.4 |
| | France | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2 | 1.0 | 9.4 | 27.3 |
| | NCA-Autres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.4 | 8.2 | |
| | Indonésie | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 1.0 |
| | Japon | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.1 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 0.6 |
| Canne | Autres Flottes | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.8 | 2.7 | 1.5 | 3.1 |
| | Total | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 1.3 | 1.2 | 2.1 | 2.7 | 5.2 | 13.1 | 46.8 |
| | Maldives | 10.0 | 10.0 | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 14.1 | 16.9 | 18.9 | 17.5 | 19.6 | 27.6 | 28.0 | 17.5 | 19.5 | 22.5 | 14.9 | 18.6 | 13.7 | 13.2 | 17.3 | 22.2 | 19.6 | 15.3 | 19.3 | 32.3 | |
| | Indonésie | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 3.2 | 4.3 | 3.2 | 3.1 | 4.7 | 5.2 | 5.3 | 7.7 | 9.1 | 7.8 | |
| Filet maillant | Inde | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.6 | 2.6 | 0.8 | 1.0 | 1.9 | 1.3 | 1.7 | 2.3 | 2.7 | 1.7 | 2.2 | 2.5 | 3.2 | |
| | Autres Flottes | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | 5.0 | 10.8 | 2.1 | 0.1 | 0.6 | 0.8 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | |
| | Total | 11.1 | 11.0 | 10.2 | 9.6 | 9.2 | 9.4 | 9.3 | 15.6 | 18.4 | 20.5 | 19.2 | 21.3 | 29.2 | 29.8 | 20.1 | 29.1 | 36.2 | 21.3 | 24.9 | 18.8 | 18.8 | 24.6 | 30.1 | 26.8 | 25.9 | 31.4 | 43.7 | |
| | Sri Lanka | 1.8 | 1.9 | 2.4 | 3.0 | 4.5 | 6.1 | 5.8 | 5.6 | 6.4 | 7.1 | 8.0 | 8.9 | 6.9 | 5.0 | 8.9 | 10.5 | 9.3 | 7.2 | 12.7 | 12.6 | 14.8 | 12.4 | 16.3 | 18.4 | 18.0 | 16.3 | 13.3 | |
| Ligne | Indonésie | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 1.1 | 0.8 | 0.8 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2.0 | 2.4 | 2.0 | |
| | Pakistan | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 1.0 | 1.6 | 2.4 | 3.4 | 3.6 | 4.9 | 4.7 | 4.7 | 4.3 | 3.9 | 3.2 | 3.8 | 3.0 | 4.1 | 4.5 | 4.2 | 3.8 | 2.2 | 3.8 | 1.8 | 2.7 | 3.4 | 1.1 | 1.2 | |
| | Autres Flottes | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.8 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.7 | 0.8 | 3.2 | 1.0 | 1.3 | 2.6 | 1.5 | 2.0 | 2.8 | 0.2 | 0.3 | 0.6 | 0.3 | 0.4 | |
| | Total | 3.2 | 3.3 | 4.3 | 5.0 | 6.6 | 9.2 | 9.8 | 9.9 | 11.8 | 12.6 | 13.5 | 13.9 | 11.5 | 9.2 | 13.9 | 17.2 | 15.0 | 13.9 | 20.7 | 18.8 | 19.9 | 20.2 | 19.7 | 22.8 | 24.0 | 20.2 | 17.0 | |
| Autres Engins | Indonésie | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 1.5 | 1.4 | 2.2 | 2.4 | 2.4 | 3.6 | 4.2 | 3.6 | |
| | Autres Flottes | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 1.0 | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 3.1 | 2.8 | 3.1 | 3.7 | 3.5 | 3.5 | 4.7 | 4.2 | 4.2 | 3.8 | 4.7 | 5.1 | 3.3 | 3.4 | 3.4 | |
| | Total | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.7 | 3.6 | 3.3 | 3.9 | 4.6 | 4.4 | 5.0 | 6.7 | 5.7 | 5.6 | 6.0 | 7.1 | 7.5 | 6.8 | 7.6 | 7.0 | |
| Tous | Indonésie | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 0.9 | 0.8 | 1.2 | 1.4 | 1.4 | 2.1 | 2.4 | 2.1 | |
| | Autres Flottes | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Total | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 0.7 | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.7 | 0.5 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 2.1 | 2.4 | 2.1 | |

| Engin | Flotte | Moy03/07 | Moy58/07 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 |
|----------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Senne | Espagne | 86.1 | 28.5 | 18.6 | 19.1 | 27.9 | 39.7 | 63.9 | 47.9 | 41.8 | 46.7 | 51.3 | 61.6 | 69.6 | 66.3 | 62.9 | 58.6 | 74.3 | 79.4 | 68.5 | 91.3 | 88.0 | 64.4 | 94.3 | 118.9 | 65.0 |
| | France | 39.7 | 19.2 | 29.8 | 36.1 | 35.6 | 36.1 | 43.1 | 29.0 | 39.4 | 45.0 | 48.2 | 58.4 | 48.7 | 40.1 | 31.3 | 30.3 | 42.7 | 39.9 | 36.3 | 54.4 | 38.9 | 38.0 | 43.2 | 48.1 | 30.4 |
| | Seychelles | 38.0 | 5.8 | | | | | | | 1.8 | 0.6 | | | | | 4.9 | 10.7 | 15.8 | 11.6 | 26.2 | 29.9 | 36.8 | 30.0 | 46.0 | 47.5 | 29.7 |
| | NCA-Ex-soviétique | 11.3 | 4.0 | | | | | | 0.7 | | 10.1 | 8.7 | 8.2 | 18.4 | 14.7 | 11.2 | 10.2 | 17.3 | 19.8 | 19.2 | 6.8 | 24.7 | 17.8 | 11.3 | 2.8 | |
| | NCA-Autres | 7.2 | 7.6 | 8.4 | 6.4 | 4.8 | 7.0 | 7.9 | 11.0 | 10.8 | 10.8 | 17.4 | 24.5 | 22.3 | 18.4 | 24.3 | 31.2 | 33.4 | 40.8 | 26.4 | 31.9 | 20.6 | 4.7 | 4.0 | 4.5 | 2.2 |
| | Thaïlande | 6.7 | 0.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.1 | 0.5 | | | 8.0 | 16.9 | 8.4 |
| | Indonésie | 6.4 | 1.6 | 1.1 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 1.6 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.9 | 2.0 | 1.9 | 2.7 | 3.1 | 2.9 | 3.0 | 3.0 | 3.6 | 2.3 | 2.4 | 3.3 | 3.0 | 11.7 | 11.7 |
| | Japon | 2.6 | 3.6 | 0.3 | 0.6 | 0.9 | 2.3 | 3.4 | 10.9 | 15.9 | 31.6 | 31.3 | 20.1 | 16.1 | 7.0 | 6.7 | 5.7 | 4.6 | 2.3 | 1.8 | 1.9 | 2.4 | 1.5 | 3.1 | 2.0 | 4.0 |
| | Autres Flottes | 2.5 | 3.2 | 3.2 | 4.5 | 10.1 | 7.9 | 8.4 | 8.8 | 13.1 | 6.4 | 7.1 | 6.3 | 3.9 | 2.7 | 4.9 | 3.2 | 9.4 | 4.9 | 9.7 | 22.4 | 0.0 | 0.1 | 1.2 | 6.3 | 5.0 |
| | Total | 200.6 | 74.4 | 61.5 | 67.7 | 80.6 | 94.3 | 128.5 | 109.7 | 124.3 | 153.0 | 165.9 | 181.2 | 180.9 | 151.8 | 149.4 | 152.9 | 200.6 | 202.8 | 192.1 | 240.9 | 214.0 | 159.8 | 214.1 | 258.6 | 156.5 |
| Canne | Maldives | 115.0 | 44.6 | 42.2 | 45.1 | 42.6 | 58.2 | 57.8 | 60.7 | 58.3 | 57.6 | 58.0 | 69.0 | 69.9 | 66.2 | 68.1 | 77.8 | 92.3 | 78.8 | 86.8 | 113.9 | 107.5 | 104.5 | 130.4 | 136.7 | 95.8 |
| | Indonésie | 14.5 | 8.6 | 8.5 | 8.1 | 10.0 | 10.5 | 12.3 | 10.7 | 11.5 | 12.1 | 14.4 | 15.1 | 14.5 | 19.8 | 23.4 | 21.6 | 22.2 | 22.1 | 26.5 | 17.3 | 18.0 | 24.7 | 22.1 | 3.8 | 3.8 |
| | Inde | 4.4 | 2.9 | 3.1 | 4.0 | 5.4 | 4.7 | 5.9 | 5.4 | 5.6 | 5.9 | 12.7 | 6.8 | 6.9 | 7.2 | 7.8 | 2.0 | 2.3 | 4.6 | 2.7 | 3.2 | 3.1 | 4.0 | 0.4 | 7.2 | 7.2 |
| | Autres Flottes | 0.0 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 1.9 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Total | 133.9 | 56.7 | 54.2 | 57.7 | 58.7 | 73.9 | 76.5 | 77.5 | 76.0 | 76.3 | 85.8 | 90.8 | 91.8 | 93.4 | 99.3 | 103.3 | 117.4 | 105.5 | 116.1 | 134.3 | 128.6 | 133.2 | 152.9 | 147.8 | 106.8 |
| Filet maillant | Sri Lanka | 68.7 | 26.1 | 14.9 | 14.6 | 15.3 | 15.9 | 17.4 | 20.5 | 23.1 | 27.0 | 31.5 | 38.8 | 40.6 | 47.3 | 56.1 | 56.9 | 72.6 | 79.4 | 74.7 | 72.9 | 83.0 | 83.2 | 48.0 | 60.2 | 69.3 |
| | Iran, Rép. Islamique d' | 67.1 | 9.0 | | | | | 0.3 | 0.8 | 1.1 | 4.3 | 4.4 | 7.4 | 1.1 | 2.5 | 8.3 | 4.7 | 13.9 | 18.5 | 23.2 | 23.1 | 36.0 | 53.6 | 79.4 | 98.8 | 67.6 |
| Ligne | Indonésie | 10.7 | 2.9 | 2.2 | 2.1 | 2.6 | 2.7 | 3.2 | 2.8 | 3.0 | 3.2 | 3.8 | 3.9 | 3.8 | 5.2 | 6.1 | 5.6 | 5.8 | 5.8 | 6.9 | 4.5 | 4.7 | 6.4 | 5.8 | 18.3 | 18.3 |
| | Pakistan | 4.3 | 3.9 | 2.0 | 1.5 | 3.7 | 5.6 | 7.5 | 7.7 | 7.5 | 6.1 | 6.9 | 8.1 | 7.1 | 4.4 | 4.6 | 4.5 | 4.9 | 4.7 | 3.7 | 3.5 | 3.4 | 3.7 | 4.1 | 5.2 | 5.2 |
| | Autres Flottes | 1.0 | 0.9 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.9 | 0.9 | 0.6 | 0.7 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.2 | 1.8 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 1.1 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 1.3 |
| | Total | 151.8 | 42.8 | 19.6 | 18.8 | 22.2 | 24.8 | 29.3 | 32.6 | 35.4 | 41.3 | 47.7 | 59.5 | 54.1 | 60.5 | 76.9 | 72.4 | 97.8 | 109.1 | 109.6 | 104.4 | 127.6 | 147.6 | 138.3 | 183.7 | 161.7 |
| | Indonésie | 11.1 | 4.4 | 3.9 | 3.7 | 4.6 | 4.8 | 5.7 | 4.9 | 5.3 | 5.6 | 6.6 | 6.9 | 6.7 | 9.1 | 10.8 | 9.9 | 10.2 | 10.2 | 12.2 | 8.0 | 8.3 | 11.4 | 10.2 | 12.8 | 12.8 |
| Autres Flottes | 7.1 | 3.9 | 3.2 | 3.3 | 3.3 | 3.4 | 6.2 | 6.3 | 6.3 | 10.7 | 7.7 | 4.5 | 4.7 | 4.5 | 4.8 | 4.5 | 3.5 | 3.9 | 4.0 | 4.8 | 4.0 | 9.5 | 6.2 | 8.2 | 7.7 | |
| Total | 18.2 | 8.3 | 7.1 | 7.0 | 7.9 | 8.3 | 11.8 | 11.3 | 11.6 | 16.2 | 14.4 | 11.5 | 11.4 | 13.6 | 15.6 | 14.4 | 13.8 | 14.1 | 16.2 | 12.8 | 12.2 | 20.9 | 16.3 | 21.0 | 20.5 | |
| Autres Engins | Indonésie | 4.3 | 2.3 | 2.3 | 2.2 | 2.7 | 2.8 | 3.3 | 2.9 | 3.0 | 3.2 | 3.8 | 4.0 | 3.8 | 5.3 | 6.2 | 5.7 | 5.9 | 5.9 | 7.1 | 4.6 | 5.3 | 7.0 | 6.2 | 1.4 | 1.4 |
| | Autres Flottes | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.2 |
| | Total | 4.6 | 2.5 | 2.3 | 2.2 | 2.7 | 2.9 | 3.4 | 3.0 | 3.1 | 3.3 | 4.1 | 4.1 | 4.0 | 5.4 | 6.3 | 5.8 | 6.0 | 5.9 | 7.1 | 4.8 | 6.0 | 7.1 | 6.5 | 1.8 | 1.7 |
| Tous | Total | 509.0 | 184.7 | 144.7 | 153.4 | 172.2 | 204.1 | 249.5 | 234.0 | 250.4 | 290.1 | 317.8 | 347.1 | 342.2 | 324.6 | 347.5 | 348.9 | 435.6 | 437.5 | 441.0 | 497.2 | 488.4 | 468.5 | 528.1 | 612.9 | 447.1 |

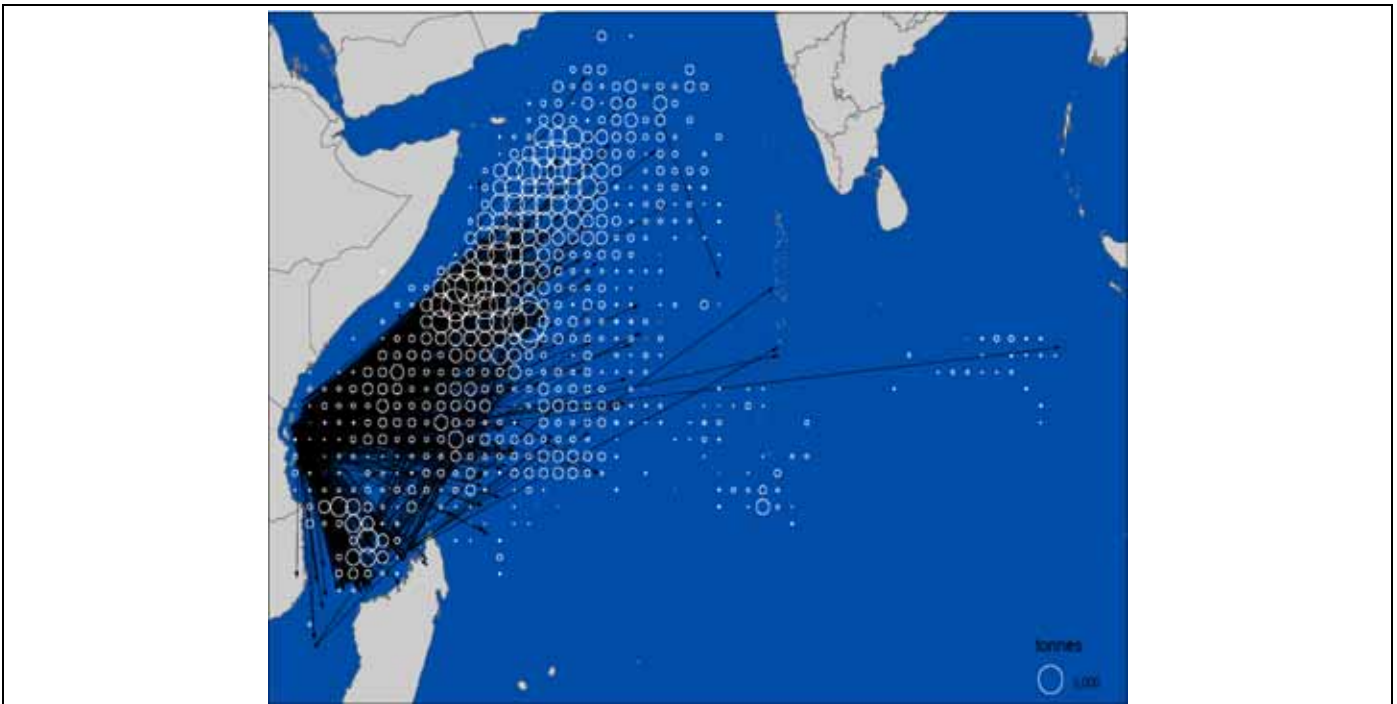


Figure 1. Trajectoires des listaos recapturés, marqués dans le sud-ouest de l’océan Indien par le RTTP-IO et localisation des activités de pêche à la senne en 2006. Les cercles de référence représentent 3000 t.

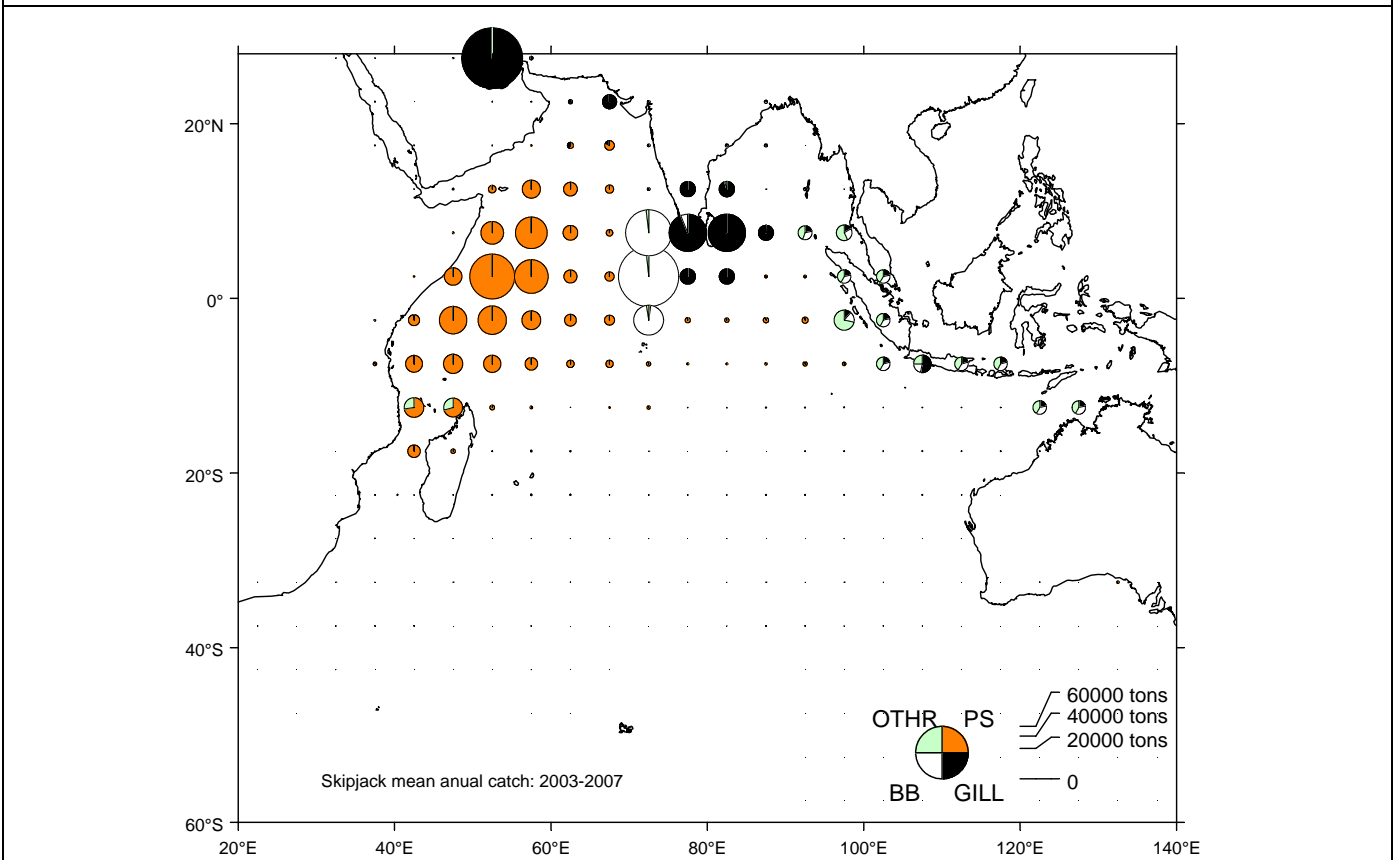


Figure 2. Distribution spatiale moyenne des prises de listao dans l’océan Indien, par types d’engins, pour la période 2003-2007. BB=cannetiers, GILL=filets maillants, LL=palangre et PS=senne tournante. Données en date d’octobre 2007.

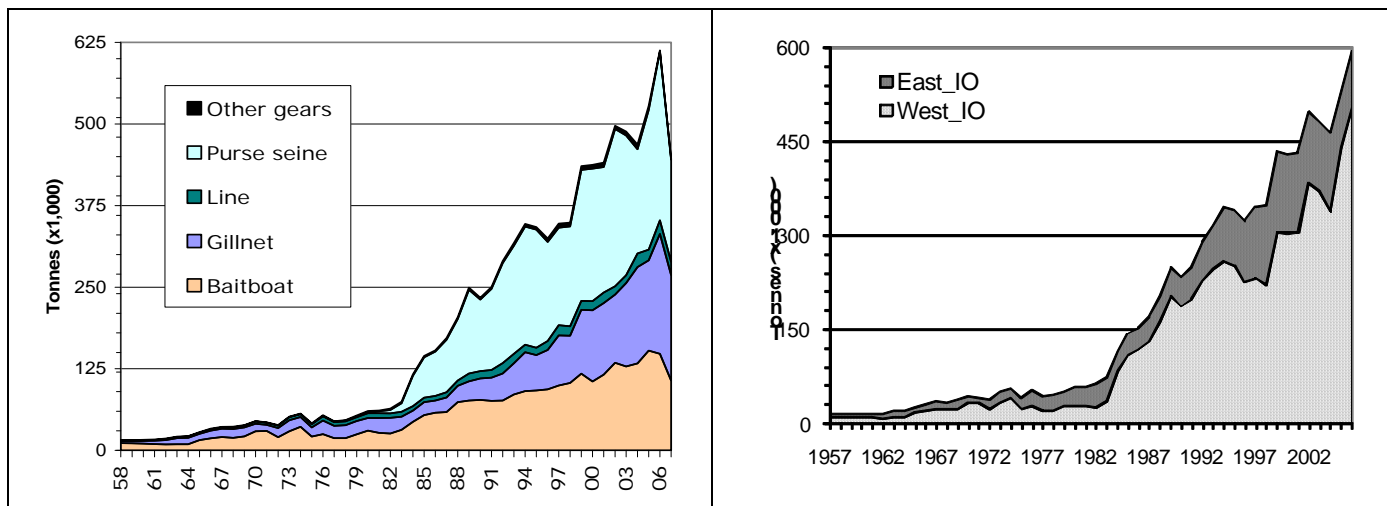


Figure 3. Captures annuelles (milliers de tonnes) de listao par engins (gauche) et par zone (océan Indien oriental et occidentale, droite *to be updated*), entre 1957 et 2006. Données en date d'octobre 2007.

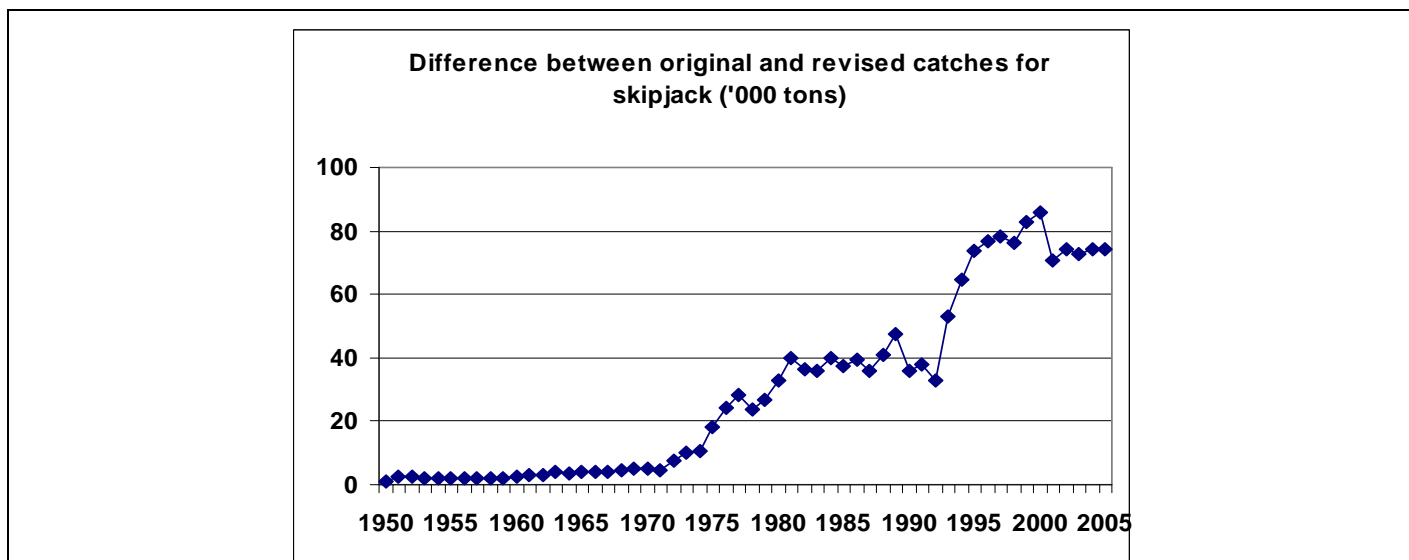


Figure 4. Quantités totales de captures de listao (milliers de tonnes) estimées à partir de données agrégées (*to be updated*).

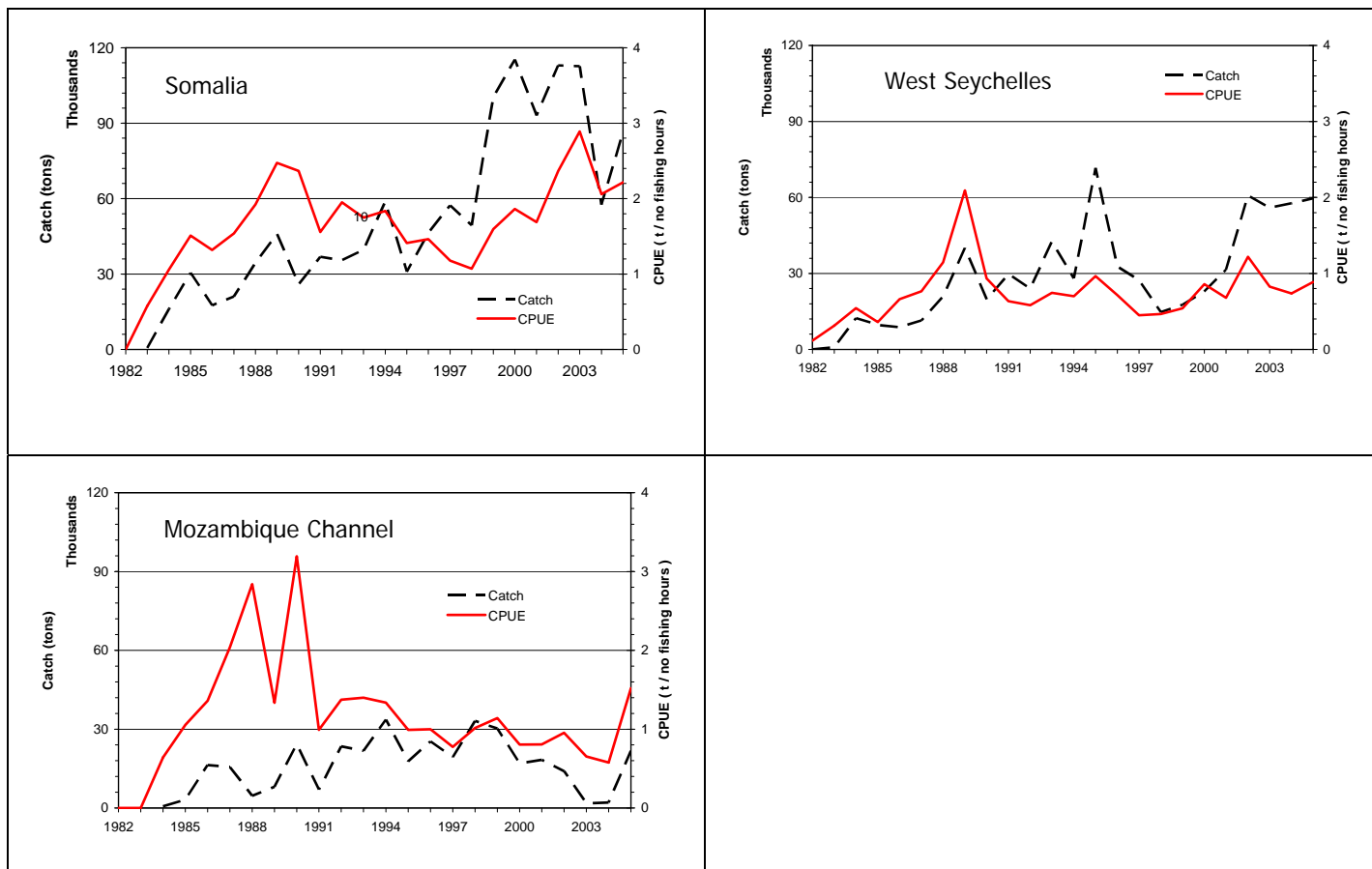


Figure 5. PUE nominales des trois importantes zones de pêche à la senne : est de la Somalie (en haut à gauche), canal du Mozambique (en bas à gauche) et nord-ouest des Seychelles (en haut à droite). Les zones utilisées pour le calcul des tendances de PUE sont représentées en bas à droite. Données en date de juillet 2006.

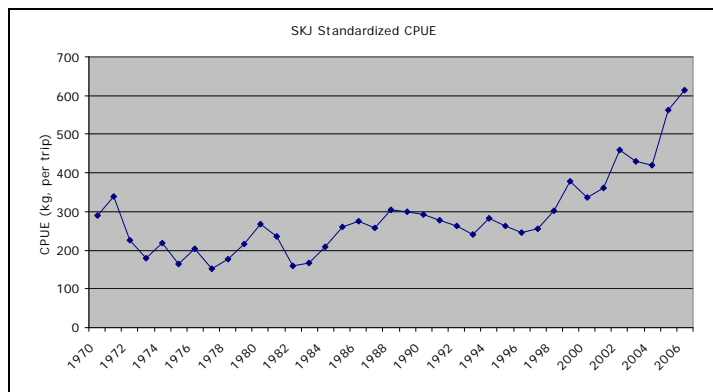


Figure 6. Série temporelle de PUE et d'effort nominal et ajusté des canneurs maldiviens, pour 1970-2002 (d'après IOTC-2007-GTTT-R).

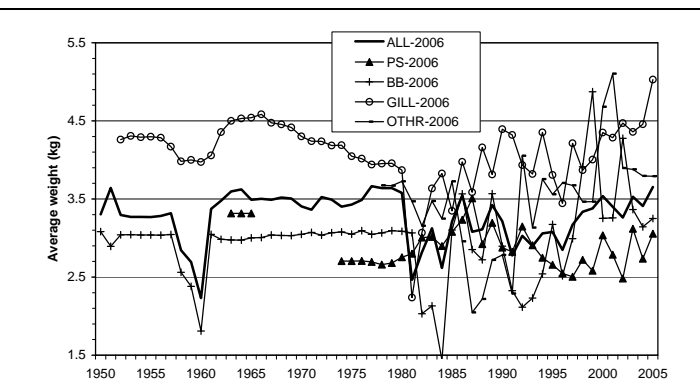


Figure 7. Poids moyen des listaos par engins principaux (d'après les fréquences de tailles) et pour l'ensemble de la pêche (estimés d'après les captures totales par tailles), pour 1950-2006. Données en date de juin 2007 (to be updated).

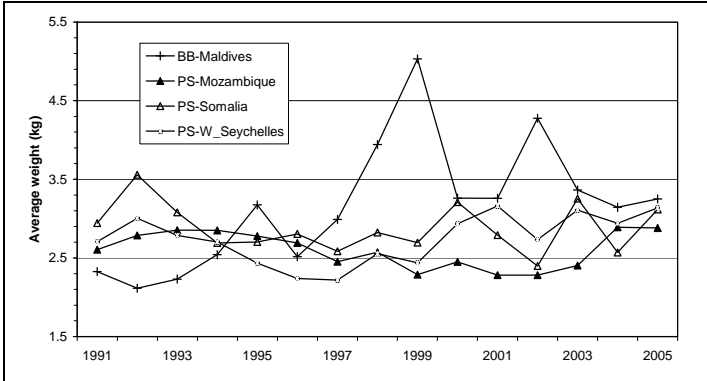


Figure 8. Série temporelle des poids moyens des listaos capturés à la senne et à la canne, par grandes zones (1991-2005) Données en date de juin 2006. (to be updated)

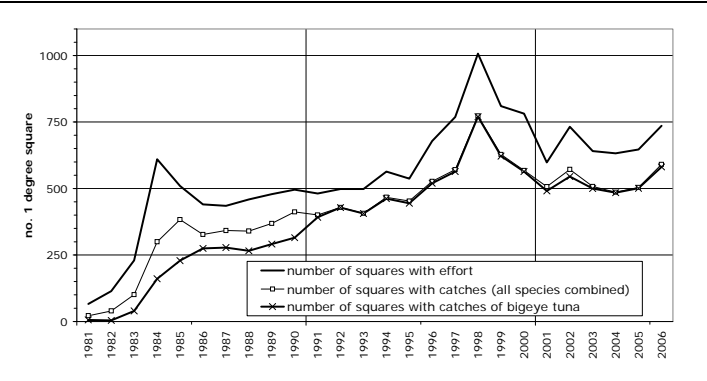


Figure 9. Nombre de carrés CWP de 1° explorés par la pêche de senne (IOTC-2007-GTTT-R). (to be updated)

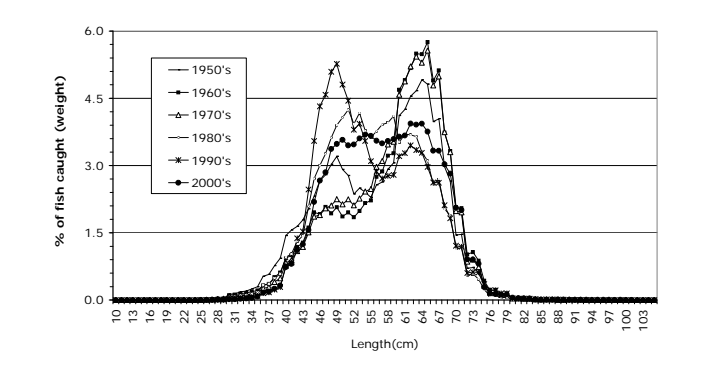
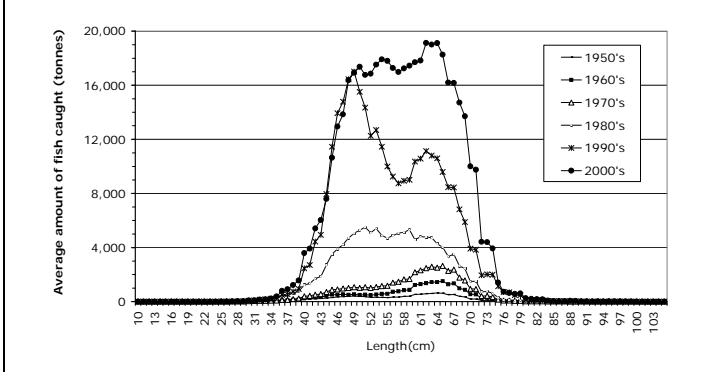
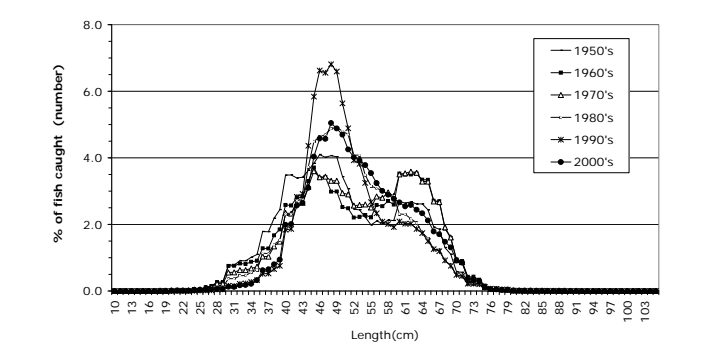
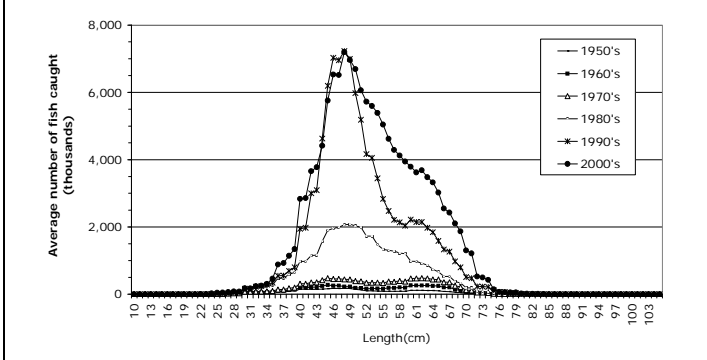


Figure 10. Captures par tailles en nombres (haut) et poids (bas) pour les périodes 1950-1959, 1960-1969, 1970-1979, 1980-1989, 1990-1999 et 2000-2005. Les graphes de droite représentent les proportions. Données en date de juin 2007. (to be updated)

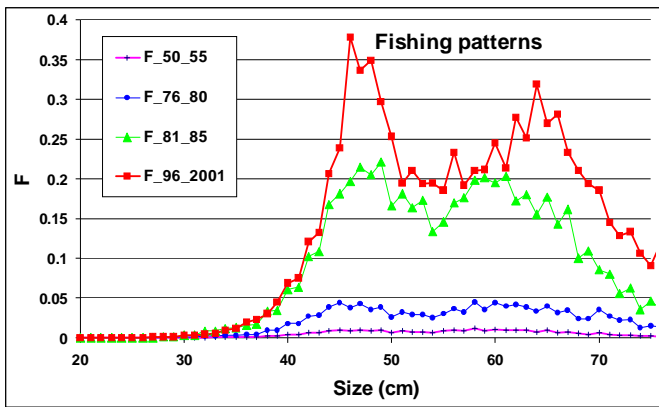


Figure 11. Mortalité moyenne par pêche estimée par tailles pour les quatre périodes (1950-1955, 1976-1980; 1981-1985; 1996-2001). *(to be updated)*

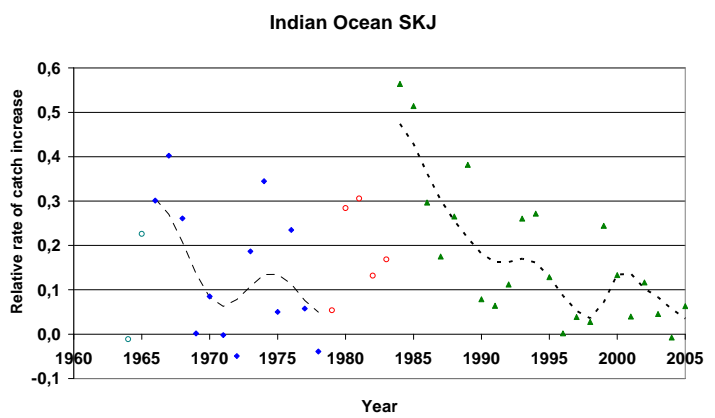


Figure 12. Taux relatif d'accroissement des captures (RRCI) pour le listao, entre 1960 et 2005. *(to be updated)*

Synthèse sur l'état de la ressource d'albacore

(Adoptée par le Comité scientifique de la CTOI le 09 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 GTTT et d'autres sources. Elles constituent des suggestions qui doivent être étudiées par le CS en décembre 2008

BIOLOGIE

L'albacore (*Thunnus albacares*) est une espèce cosmopolite, qui se rencontre principalement dans les eaux tropicales et subtropicales des trois principaux océans, où il forme de larges bancs. Dans l'océan Indien, les tailles exploitées vont de 30 à 180 cm (longueur à la fourche). Les individus plus petits (juvéniles) forment des bancs mélangés aux listaos et aux juvéniles de thon obèse et sont principalement rencontrés dans les eaux tropicales de surface, tandis que les poissons plus grands se rencontrent en surface et subsurface. Les albacores d'âge intermédiaire ne sont que rarement capturés par les pêcheries industrielles, mais le sont fréquemment par les pêcheries artisanales, principalement en mer d'Arabie.

Les recaptures du RTTP-IO mettent en évidence l'existence d'amples mouvements de l'albacore, confortant l'hypothèse d'un stock unique dans l'océan Indien. Les données de pêche font apparaître que les poissons de taille moyenne se concentrent en mer d'Arabie pour s'alimenter, cette dispersion n'apparaissant pas encore dans les données de recaptures disponibles. Les nouvelles informations sur la distribution spatiale des poissons marqués et leur comparaison avec l'étendue spatiale de la pêche à la senne sont présentées dans la figure 1.

Les données de capture des palangriers suggèrent que l'albacore est distribué de façon homogène dans la totalité de l'océan Indien tropical, mais des analyses plus détaillées des données de pêche laissent à penser que la structure de la ressource pourrait être plus complexe. Une étude de la structure du stock basée sur des analyses d'ADN n'a pas permis de déterminer s'il existait des sous populations d'albacore dans l'océan Indien.

La reproduction a principalement lieu de décembre à mars dans toute la zone équatoriale (0-10° sud), et les zones de reproduction principales semblent être à l'ouest de 75° est. On connaît l'existence de zones de reproduction secondaires au large du Sri Lanka, dans le canal du Mozambique ou dans l'océan Indien oriental au large de l'Australie. La taille à maturité de l'albacore a été estimée à environ 100 cm et le recrutement a lieu en juillet. Les individus nouvellement recrutés sont essentiellement capturés à la senne tournante sous objets flottants. Les mâles dominent les captures de poissons de grande taille, de plus de 150 cm, comme c'est également le cas dans les autres océans.

Les données préliminaires de recapture soutiennent clairement l'existence d'une croissance en deux stances pour l'albacore, mais des travaux supplémentaires sont nécessaires pour réaliser une intégration appropriée des données issues des otolithes et des marquages, et s'accorder sur un modèle de croissance qui puisse être utilisé pour l'évaluation de ce stock.

Il n'y a pas d'estimation directe de la mortalité naturelle (M) dans l'océan Indien. Pour les évaluations, on a utilisé de nouvelles estimations de M par tailles basées sur celles faites dans d'autres océans. Ces estimations furent ensuite converties en estimations de M par âges en utilisant deux modèles de courbe de croissance. Ces résultats montrent un M plus élevé pour les juvéniles que pour les poissons plus âgés.

Le comportement alimentaire est largement opportuniste. L'albacore se nourrit d'une grande variété de proies, dont de larges concentrations de crustacés (comme il en est survenu récemment dans les zones tropicales) et de petits poissons mésopélagiques (qui sont abondants en mer d'Arabie).

PECHERIE

Les captures par zones, engins, pays et années de 1957 à 2006 sont présentées dans le tableau 1 et illustrées par la figure 2. Contrairement à ce qui se rencontre dans les autres océans, la composante artisanale des pêcheries est importante dans l'océan Indien, avec environ 20-25% des captures.

La distribution géographique des captures d'albacore dans l'océan Indien au cours des années récentes, par engins principaux, est présentée en figure 3. La majorité des albacores capturés dans l'océan Indien l'est au nord des 12°S et dans le canal du Mozambique (au nord des 25°S).

Bien que quelques senneurs japonais aient été présents dans la zone depuis 1997, la pêcherie de senne tournante s'est principalement développée avec l'arrivée des navires de l'Union européenne entre 1982 et 1984. Depuis lors, il y a eu une augmentation du nombre d'albacores capturés, bien qu'une plus forte proportion des captures soit composée d'adultes, par rapport au cas de la pêcherie de patudo. Les albacores capturés à la senne tournante ont généralement une taille comprise entre 40 et 140 cm de longueur à la fourche (figure 4), les plus petits individus étant le plus communément pêchés au nord de l'équateur (figure 5). Les captures d'albacore ont rapidement augmenté jusqu'à atteindre environ 128 000 t en 1993. Elles se sont ensuite stabilisées autour de ce niveau jusqu'en 2003 et 2004, années où elles furent sensiblement plus élevées (respectivement 224 240 t et 22833 6800 t). Ces dernières années, les captures semblent supérieures durant le premier trimestre (figure 6). L'effort de pêche des senneurs européens (ciblant l'albacore et les autres thons) varie de façon saisonnière et d'année en année. Depuis 2000, le nombre moyen annuel de jours-navires pêchés par mois se situe entre 800 et 1200 (figure 7).

Cette pêcherie est caractérisée par l'utilisation de deux modes de pêche différents. D'un côté on trouve la pêcherie sur objets flottants (DCP), qui capture de grandes quantités de petits albacores, associés avec des listaos et des thons obèses juvéniles. De l'autre côté, on trouve la pêcherie sur bans libres, qui capture des poissons plus gros lors de coups mixtes ou purs. Entre 1995 et 2003, la composante «DCP» de la pêcherie européenne de senne tournante représentait 48-66% des calées (60-80% des calées positives) et entre 36 et 63% en poids des captures d'albacore (59-76% des captures totales). Depuis 1997, la proportion de calées sur objets flottants a régulièrement diminué de 66% à 48%.

La pêcherie palangrière a démarré au début des années 50 et s'est rapidement développée dans tout l'océan Indien. Elle capture essentiellement des poissons de grande taille, de 80 à 160 cm de longueur à la fourche (figure 4), bien que des poissons plus petits (60-100 cm) soient capturés par les palangriers taiwanais depuis 1989 en mer d'Arabie. Cette pêcherie cible plusieurs espèces de thon dans l'ensemble de l'océan Indien, mais essentiellement des albacores dans les eaux tropicales. La pêcherie palangrière peut être subdivisée en deux composantes : l'une industrielle (palangriers surgélateurs japonais, taiwanais et coréens opérant en haute mer) et l'autre artisanale (palangriers de thon frais). Les captures totales d'albacore ont atteint un maximum en 1993 (196 000 t). Depuis, les prises ont fluctué entre 80 000 t et 123 000 t.

Les captures artisanales – canne, filet maillant, traîne, ligne à main et autres engins – ont augmenté régulièrement depuis les années 80. Ces dernières années, les captures totales d'albacore des pêcheries artisanales se sont situées autour de 51 000 t, tandis que les captures au filet maillant (l'engin artisanal le plus répandu) représentent entre 80 000 t et 90 000 t.

Les captures d'albacore dans l'océan Indien furent bien plus élevées en 2003, 2004, 2005 et 2006 que les années précédentes mais sont retournées à un niveau plus bas en 2007, tandis que celles de patudo restaient à leurs niveaux moyens. Les senneurs réalisent actuellement l'essentiel des captures d'albacore, principalement dans l'océan Indien occidental autour des Seychelles. En 2003, 2004 2005 et 2006, les prises totales des senneurs furent respectivement de 23724 2°°512 t, 2286 600768 t, 194230 53100 t et 159220 800283 t, soit environ 50% de plus que le précédent record enregistré en 1995. De même, les pêcheries artisanales d'albacore égalèrent leurs plus hauts niveaux et les palangriers ont déclaré des captures anormalement élevées dans l'ouest de l'océan Indien tropical au cours de cette période. En 2007, les captures à la senne ont diminué jusqu'à atteindre leur niveau le plus bas depuis 1990 avec une capture totale de 97,600 t, dans la zone des Seychelles entre janvier et août 2007 furent bien plus faibles, soit 61 329 t, ce qui correspond aux niveaux de 1999.

Les captures en nombre et par engin (senne, palangre, canne) sont illustrées par la figure 8. Les estimations actuelles des poids moyens annuels des albacores capturés par les différents engins et par la pêcherie entière sont présentées dans la figure 9. Après un déclin initial, les poids moyens pour l'ensemble de la pêcherie sont restés stables entre les années 70 et les années 90. Depuis 1993, les poids moyens des captures des pêcheries industrielles ont commencé à décliner. Avant 2003, bien que les captures totales en biomasse soient restées stables pendant plusieurs années, les captures en nombre ont continué d'augmenter, conséquence d'un accroissement de l'effort de pêche tourné vers les poissons plus petit. Comme mentionné plus haut, la situation a changé en 2003 et 2004, où la majorité des captures est constituée d'individus de grande taille.

DISPONIBILITE DE L'INFORMATION POUR L'EVALUATION DU STOCK

La fiabilité des estimations des captures totales continue de s'améliorer depuis ces dernières années et le Secrétariat a réalisé plusieurs révisions de la base de données de captures nominales ces dernières années. Cela a amené des augmentations marquées des estimations des prises d'albacore depuis le début des années 70. En particulier, les captures estimées pour la pêcherie artisanale du Yémen ont été considérablement révisées à la hausse grâce aux nouvelles informations disponibles, mais elles restent toutefois très incertaines.

Les estimations des prises par tailles annuelles pour l'albacore ont été évaluées en utilisant les meilleures informations disponibles avant la réunion 2008⁷ du GTTT. Plusieurs documents traitant des données des pêches, de la biologie, de l'évolution de la PUE et des évaluations ont été discutés par le GTTT en 2007 et des analyses des données additionnelles furent réalisées durant la réunion. Les prises par âges furent estimées en se basant sur les données de prises par âges et ~~trois-deux~~ courbes de croissance différentes. Les courbes de croissance ont été utilisées pour estimer la mortalité naturelle par âges, maturité par âges et poids moyen par âges. M a été supposée plus élevée chez les juvéniles que chez les poissons adultes.

En 2008⁷, de nouvelles zones ont été définies et une nouvelle série de PUE normalisée de l'albacore fut calculée pour la palangre japonaise (1968⁰ à 2005⁷) pour toutes les, sur une zones combinant la zone 3 au nord de 30°S, la zone 2 et la zone 5. Les indices de PUE sont variables d'une année sur l'autre mais globalement en baisse notable entre 1960 et la fin des années 70. Depuis lors, et jusqu'au début des années 90, l'indice est relativement stable. Entre le milieu des années 90 et 2007⁵, l'indice est à un niveau plus faible que précédemment, mais stable (figure 10).

Une nouvelle série de PUE normalisée des albacores capturés par la pêcherie de palangre taïwanaise (1968⁷⁹-2005⁷) a également été calculée en 2008⁷. Globalement, les indices sont variables d'une année sur l'autre, mais relativement stables ~~depuis la fin des années 70~~. Le taux de capture augmente lentement depuis 1997 (figure ~~10~~¹¹).

Depuis le début des années 90, la flotte taïwanaise concentre ses activités dans la mer d'Arabie alors que la flotte japonaise opère surtout dans le centre et l'ouest de l'océan Indien. Il semble que ces deux pêcheries soient maintenant spatialement distinctes et il convient d'étudier et de modéliser séparément les deux indices d'abondance correspondants.

ÉVALUATION DE STOCK

Une série d'évaluations furent présentées en 2008 et le GTTT a pu examiner en détail leurs résultats et élaborer de nouveaux scénarios et hypothèses à explorer. La majorité des modèles semblent fournir des informations similaires sur l'état des stocks, malgré leurs niveaux de complexité différents et la présence d'incertitudes.

Un modèle d'évaluation (Multifan-CL) a été appliqué cette année, qui fut à même d'utiliser les données de marquage obtenues par le biais du programme RTTP-IO. Les résultats de ce modèle démontrent l'importance des données de marquage pour les évaluations des stocks et ont amélioré les informations sur la base desquelles le groupe de travail a pu élaborer son avis technique, par rapport aux évaluations précédentes de ce stock. La valeur des informations de marquage devrait encore s'améliorer avec le temps, avec l'augmentation du nombre de marques retournées, provenant d'une zone plus étendue et de poissons plus âgés, et avec les progrès réalisés dans l'analyse de ces données.

Toutes les évaluations sont fortement dépendantes de l'utilisation des séries de PUE en tant qu'indices d'abondance de stocks: bien que les procédures de normalisation actuellement utilisées incorporent diverses variables technologiques et environnementales aux modèles, il n'est pas certain qu'elles puissent pleinement expliquer l'évolution de l'efficacité de pêche.

Un modèle simple de surplus de production fut utilisé pour explorer le contenu informationnel relatif des PUE des palangriers japonais et taïwanais. Les deux séries de PUE furent utilisées séparément et combinées, et on a obtenu des évolutions de la biomasse dans le temps très similaires, et l'on ne peut expliquer la forte baisse initiale de la PUE –pour des niveaux de captures faibles mais constants– comme une diminution de l'abondance. L'état du stock prédit par les résultats du modèle de production est très similaire dans tous les cas. Globalement, les résultats de ce

~~modèle semblent indiquer que la biomasse est en dessous du niveau de la PME, tandis que les taux de capture et d'exploitation sont légèrement au dessus de ceux qui produisent la PME.~~

~~Une évaluation basée sur le modèle « Stock Synthesis 2 » (SS2) utilisant les données de prises par longueurs, un modèle de croissance et des séries de PUE pour modéliser la dynamique du stock rencontre des difficultés à estimer tous les paramètres de la relation stock-recrutement. Le modèle final, –utilisant les PUE japonaises et taïwanaises et une pêcherie de senne séparée selon le mode de pêche, a permis d'estimer des valeurs de la PME autour de 300 000 t, ce qui indiquerait que le stock est au dessus de la B_{PME} .~~

~~Une nouvelle version du modèle ASPM utilise les données de prises par âges et une série de PUE pour estimer l'évolution de la biomasse et des paramètres de gestion.~~

~~Trois scénarios sur les 82 testés produisirent des estimations convergentes et des résultats biologiquement crédibles. Les résultats suggèrent que le stock d'albacore de l'océan Indien commence à être en état de surexploitation après 4 ans de captures élevées, entre 2003 et 2006 (figure 40) et que le stock retrouvera sans doute son état à la SSB_{PME} d'ici quelques années si les captures n'excèdent pas les niveaux de 2007 (316 000 t).~~

~~Multifan-CL est un modèle de population structuré spatio-temporellement basé sur les fréquences de tailles qui à la particularité d'intégrer les données de marquage obtenues par le Programme de Marquage dans l'Océan Indien. Le modèle intègre des informations sur la dynamique de la population, la pêcherie et les marquages et crée des modèles d'observation pour les données et les résultats estimés pour une série de paramètres de gestion. Les résultats obtenus semblent indiquer que les niveaux récents de mortalité par pêche sont à des niveaux historiquement élevés et le stock a subi une période de surpêche entre 2003 et 2006 (i.e. $F_{current} > F_{MSY}$) pour toutes les valeurs de pente (steepness). Les prises actuelles semblent être plus importantes que la PME estimée, qui varie entre 250 000 et 300 000 t, selon la forme de la relation stock-recrutement. La biomasse basée sur les points de référence varie elle aussi selon les différentes valeurs de pente (steepness) prises. Pour les valeurs les plus faibles de pente (steepness) (0,60), la biomasse du stock reproducteur en 2007 est estimée être en dessous de la PME ($SB/SB_{MSY} < 1$) ; i.e. le stock est en situation de surexploitation. Pour des valeurs de pente (steepness) plus élevées, la biomasse récente (2007) est au dessus de la PME ($SB_{current} > SB_{MSY}$) et le stock n'est pas en situation de surexploitation. Le modèle estime que les récents recrutements ont été moins importants que la moyenne et que sur cette base, la biomasse du stock de reproducteurs pourrait encore diminuer durant les prochaines années.~~

~~Quatre modèles d'évaluation de stock ont été appliqués au stock d'albacore dans l'océan Indien en juillet-October 2007 ;, et ce fut la première fois qu'une évaluation intégrée fut conduite en utilisant les données de marquage du Programme Régional de Marquage de Thons dans l'Océan Indien, toutefois, de fortes incertitudes demeurent dans chacune des évaluations réalisées. En particulier, aucune des évaluations n'a réussi à expliquer de manière cohérente les tendances de PUE standardisée pendant les premières années de la pêcherie sans recourir aux tendances de capturabilité ou de recrue pour lesquelles nous ne disposons d'aucune preuve. De plus, les tendances observées ces dernières années n'étaient pas complètement cohérentes avec celles des captures totales et les modèles ont eu beaucoup de mal à combiner ces sources d'information contradictoires. Le Secrétariat et certains chercheurs ont été chargés de réaliser des analyses complémentaires afin d'aider le Comité scientifique à formuler son avis de gestion pour ce stock.~~

~~Deux modèles d'évaluation du stock d'albacore furent de nouveaux appliqués en utilisant les nouvelles CAS et CAA basées sur la nouvelle courbe de croissance (générée à partir des données de marquage du RTTP-IO), la série de PUE japonaise révisée pour toutes les sous-zones et une nouvelle série de PUE tropicale de la flotte palangrière japonaise. Les deux évaluations furent également faites en utilisant les CAS et CAA précédentes pour en comparer les résultats avec les nouvelles évaluations. Les deux modèles montrent que les nouvelles CAS et CAA produisent des résultats globalement plus optimistes (plus grandes populations) du fait d'une nouvelle courbe de croissance plus « rapide » qui entraîne des écarts relativement importants dans les poids des individus plus âgés par rapport aux courbes précédentes.~~

~~Les deux modèles ont produit des estimations similaires des paramètres liés à la PME. Les autres paramètres tels que le ratio de F montrent de fortes différences, ce qui pourrait être dû aux différences de structure des modèles. Les estimations de la PME, de SSB_{PME} et de F_{PME} sont similaires dans les deux modèles, et indiquent que les~~

niveaux de pêche ont dépassé la PME ces dernières années, sans doute du fait des captures élevées entre 2003 et 2005,

CAPTURES EXCEPTIONNELLES EN 2003, 2004, 2005 ET 2006

Les prises d'albacore dans l'océan Indien ont été très élevées entre 2003 et 2006 (figure 2) et des chiffres préliminaires indiquent que les captures totales d'albacore en 2007 seront inférieures à celles des 4 dernières années. Les captures annuelles entre 2003 et 2006 représentent une augmentation de plus de 30% par rapport aux prises moyennes annuelles des cinq années précédentes (343 400 t) et, mis à part en 2006, sont significativement plus élevées que le précédent record de 407 000 t enregistré en 1993. Ces captures inhabituelles ont été particulièrement marquées dans une petite zone au large de l'Afrique de l'est, mais l'anomalie s'étend sur une zone beaucoup plus vaste, de la mer d'Arabie à l'Afrique du sud, pour les pêcheries industrielles (senne sur banes libres et palangre) et artisanales. Les poissons capturés étaient majoritairement de grande taille (100-150 cm LF²).

Le Comité scientifique a discuté deux hypothèses qui expliqueraient les fortes captures observées, notant qu'il est possible qu'une combinaison de facteurs soit responsable de cet événement.

Un accroissement de la biomasse de la population

Selon cette hypothèse, la population aurait pu connaître plusieurs recrutements de grande ampleur à la fin des années 90 ou au début des années 2000, qui pourraient être responsable du fort accroissement des prises d'albacore. Ces années pourraient en effet avoir présenté des conditions environnementales dans l'océan Indien favorables à de bons recrutements. Le recrutement n'est cependant pas le seul phénomène par lequel la biomasse peut augmenter : parmi les autres explications possibles on trouve une réduction de la mortalité naturelle pour certains stades critiques du cycle biologique et/ou un accroissement des taux de croissance dû à des conditions environnementales favorables.

Le Comité scientifique note que l'on n'observe pas dans les données disponibles de quantités inhabituellement élevées de juvéniles capturés par les pêcheries de surface au début des années 2000. Cela pourrait indiquer que soit les juvéniles de ces larges cohortes étaient présents, mais hors des zones de pêche habituelles des senneurs (par exemple dans l'océan Indien oriental), soit que les cohortes récentes étaient en fait d'ampleur normale.

Un accroissement de la capturabilité dû à une concentration de la ressource et/ou à une augmentation de l'efficacité de pêche

Il est également possible que, en 2003, 2004 et 2005, la capturabilité des grands albacores ait augmenté. Pour expliquer cela on peut avancer de fortes concentrations d'albacores de grande taille sur une zone réduite et/ou à de faibles profondeurs qui permettaient aux senneurs de les capturer en grand nombre, ou des améliorations technologiques de l'équipement des senneurs qui pourraient augmenter la vulnérabilité des banes (on n'a signalé aucune évolution technologique sur les palangriers industriels au cours de cette période).

Bien que ces facteurs pourraient expliquer les fortes captures des pêcheries industrielles dans une petite zone au large de l'Afrique de l'est, on note également des captures exceptionnellement élevées dans les pêcheries commerciales et artisanales du Yémen, d'Oman, d'Iran, d'Afrique du sud et des Maldives.

D'importantes concentrations du crustacé *Natosquilla investigatoris* et de crabes nageurs ont été relevées en 2003 et 2004 en divers points de l'océan Indien, les albacores ayant été observés en train de s'en nourrir avec voracité. De nouvelles informations sur des anomalies de profondeur de la thermocline et de productivité primaire en 2003 viennent étayer l'hypothèse qu'il aurait pu y avoir une augmentation de capturabilité en partie due à des facteurs environnementaux.

²Longueur à la fourche.

~~Fin 2002, la plupart des senneurs ont été équipés de nouveaux sonars. Ces engins peuvent permettre de localiser les bancs jusqu'à 5 Km de distance, de jour comme de nuit. Cela pourrait rendre les bancs plus vulnérables à la pêche, ce qui pourrait conduire à une augmentation des captures. Cependant, on n'observe pas d'augmentation similaire de l'efficacité dans l'Atlantique, où les navires sont également équipés de ces sonars. De plus, on a également enregistré des captures plus élevées dans les pêcheries artisanales et de palangre, qui ne présentent aucune avancée technologique récente.~~

AVIS DE GESTION

État actuel

Les estimations de l'état actuel du stock en relation aux points de référence « biomasse » et « mortalité par pêche » sont sensibles à la valeur supposée de la pente de la relation stock-recrutement, aussi les résultats suivants sont donnés pour une fourchette de valeurs potentielles de la pente (0,6 à 0,8).

Les estimations des biomasses adulte et totales actuelles sont au dessus ou juste en dessous des niveaux respectifs de leurs points de référence basés sur la PME (B_{PME} et SB_{PME}), indiquant que le stock est proche de la (ou est dans un état de) surpêche.

Les estimations de la mortalité par pêche actuelle (2007) sont supérieures aux valeurs respectives de leurs points de référence basés sur la PME pour les évaluations examinées (sauf une), ainsi $F_{actuelle}/F_{PME}$ varie entre 0,9 et 1,6, ce qui indique une surpêche. Le degré actuel de surpêche est quelque peu inférieur à celui estimé pour la période 2003-2006, pendant laquelle le ratio $F_{actuelle}/F_{PME}$ variaient entre 1,22 et 1,75.

Les évaluations du stock, y compris des analyses indépendantes des données de marquage, indiquent que le recrutement a décliné ces dernières années.

Les estimations de la PME obtenues par le modèle intégré utilisant les données de marquage varient entre 250 000 et 300 000 t, même si d'autres modèles étendent cette fourchette jusqu'à 360 000 t. Les captures 2007 de 317 000 t pourraient donc avoir été supérieures à la PME, tandis que les captures moyennes sur la période 2003-2006 (464 000 t) étaient significativement supérieures à la fourchette des estimations de la PME.

Perspectives

Les prises en 2007 (317 000 t) furent légèrement inférieures à la moyenne des captures entre 1998 et 2002 (336 000 t), c'est à dire avant l'épisode de captures exceptionnellement élevées d'albacore des années 2003-2006. Les prises des senneurs des 7 premiers mois de 2008 sont légèrement supérieures à celles déclarées pour la même période de 2007, ce qui indique que les niveaux de captures pourraient revenir aux niveaux d'avant 2003. Bien qu'il existe un fort niveau d'incertitude sur les captures à venir, les développements récents de la pêcherie en 2008 –certains navires ont quitté la pêcherie et les flottes ont évité les importantes zones de pêche proches de la somalie pour des raisons de sécurité– pourraient conduire à court terme à une réduction des captures en deçà des niveaux d'avant 2003.

Deux hypothèses furent avancées dans le passé pour expliquer les fortes captures entre 2003 et 2006 : (i) un accroissement de capturabilité pour les flottes de surface, résultant d'une forte concentration des poissons sur une surface et une profondeur réduites ou (ii) un accroissement du recrutement entre 1999 et 2001. Les analyses récentes des conditions environnementales et océanographiques semblent conforter la première hypothèse, ce qui signifierait que ces captures ont sans doute diminué le stock. Réciproquement, les résultats de MFCL expliquent la période de fortes captures par des niveaux de recrutement significativement plus élevés que la normale en 2001, 2002 et 2003. Des anomalies environnementales semblent être également à l'origine des captures plus faibles de 2007.

L'ensemble des modèles utilisés indiquent que le stock est actuellement surpêché. Dans des conditions d'équilibre, les niveaux récents (2003-2006) et actuels (2007) de mortalité par pêche conduiront le stock à être surexploité

($B < B_{PME}$ et $SB < SB_{PME}$) à moyen terme (3-5 ans). Les recrutements récents (en 2005, 2006 et peut-être 2007) sont estimés en deçà du niveau d'équilibre (moyen à long terme) et, si ces faibles recrutements se poursuivent, le stock déclinera d'autant plus vite sous le niveau de la PME. De même, la surpêche pourrait se poursuivre même si la pression de pêche revient à son niveau d'avant 2003, en particulier si le recrutement continue à être faible et si la diminution dans certaines classes d'âge –attendue après les faibles recrutements récents– se concrétise.

Recommandations

Bien que le GTTT reconnaisse la nature préliminaire de l'évaluation 2008 du stock d'albacore, tous les résultats indiquent que la mortalité par pêche ne devrait pas retrouver les niveaux élevés des années récentes (2003-2006).

Étant donné les captures exceptionnellement élevées en 2003-2006, il est probable qu'une surpêche ait eu lieu durant cette période : cependant, il n'est pas clair si le stock est actuellement surexploité ou si un retour aux niveaux de pression de pêche d'avant 2003 conduira le stock à un état surexploité.

Le GTTT considère que l'état du stock d'albacore n'est pas susceptible de changer radicalement l'année prochaine et recommande que la pression de pêche soit étroitement surveillée et que des évaluations soient réalisées chaque année pour les années à venir. Cependant, le GTTT avertit que, si les résultats de l'évaluation 2008 sont confirmés en 2009, des mesures concernant les prises et/ou l'effort seront probablement recommandées pour cette pêcherie.

Bien que les résultats des évaluations réalisées en 2007 (en juillet et en intersession) présentent des différences majeures, les estimations de la PME sont similaires. Tout en reconnaissant les incertitudes qui pèsent sur les résultats, les modèles indiquent que les niveaux de pêche ont dépassé la PME ces dernières années.

Dans son interprétation des captures exceptionnelles d'albacore de 2003 à 2006, le Comité scientifique note que si l'hypothèse d'un ou deux recrutements exceptionnellement élevés est correcte, l'augmentation des captures enregistrée dans ces classes d'âge ne portera probablement pas préjudice au stock, mais ces captures ne seront pas soutenables à long terme à moins que les recrutements élevés ne se poursuivent. D'un autre côté, si l'hypothèse d'une capturabilité plus élevée se vérifie, cela pourrait avoir de graves conséquences. Dans ce dernier cas, les fortes captures se traduiraient par une mortalité par pêche bien plus élevée qui ne serait certainement pas soutenable. De plus, cela pourrait mener à un déclin soudain de la biomasse adulte d'albacore, pouvant amener le stock sous le niveau de la PME.

Le GTTT n'a pas pu déterminer clairement si de forts recrutements ont eu lieu dans ce stock. D'un autre côté, des observations directes confirment que la productivité biologique de l'océan Indien a augmenté en 2003-2004 et qu'une thermocline peu profonde existait dans l'ouest de l'océan Indien entre 2001 et 2005. Ces facteurs auraient pu conduire à une plus forte concentration de thons dans la partie ouest de l'océan Indien : l'hypothèse d'une capturabilité plus élevée qui aurait conduit à une forte mortalité par pêche est donc la plus probable.

Prenant en considération l'ensemble des indicateurs d'état du stock et des évaluations présentés cette année, ainsi que les récentes tendances d'effort de pêche et de prises totales d'albacore, le GTTT note que :

- 1) Les prises récentes d'albacore sont probablement au-dessus du niveau de la PME, bien que des incertitudes persistent toujours sur les niveaux. Selon le principe de précaution, les captures devraient être ramenées aux niveaux d'avant 2003 et la capacité de pêche ne devrait pas dépasser le niveau actuel.
- 2) L'évolution actuelle de la pression de pêche sur les albacores juvéniles par la pêche à la senne tournante sur objets flottants et les pêcheries artisanales ne peut qu'être dommageable pour le stock, si elle se poursuit. En effet, les juvéniles capturés sont bien en deçà de la taille optimale pour la production par recrue maximale estimée en 2002.

3) ~~Les juvéniles d'albacore sont capturés accessoirement par la pêcherie de senne qui cible principalement le listao. Toute mesure visant à réduire les prises d'albacores juvéniles sera accompagnée d'une diminution des captures de listao.~~

SYNTHÈSE SUR L'ALBACORE

| | |
|--|--|
| Production maximale équilibrée (2007) | Les évaluations réalisées en 2007 <u>2008</u> vont de 271 250 000 t à 360 000 t. |
| Estimation préliminaire des captures pour 200 <u>7</u> (Données en date d'octobre 200 <u>7</u> 8) | <u>316493</u> 700300 t |
| Captures en 200 <u>6</u> 5 | <u>4078</u> 900 t |
| Captures moyennes sur la période 1998-2002 | <u>33643</u> 0500 t |
| Production de renouvellement actuelle | - |
| Biomasse relative $B_{actuelle} / B_{PME}$ | <u>< 1</u> incertaine |
| Mortalité par pêche relative $F_{actuelle} / F_{PME}$ | <u>0.9 - 1.6</u> incertaine |

Note : cette synthèse a été mise 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 Tousant jusqu'en 2007~~5~~.

Tableau 1. Meilleures estimations scientifiques des captures d'albacore (adoptées par le comité scientifique de la CTOI) par engins et pays entre 1957 et 2006 (en milliers de tonnes).*(Données en date d'octobre 2007)*

| Engin | Flotte | 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 | 84 | | |
|----------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|------|------|
| Senne | Espagne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11.5 | |
| | France | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2 | 1.0 | 10.5 | 36.7 |
| | NCA-Autres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.7 | 8.4 |
| | Autres Flottes | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 1.6 | 1.8 | |
| | <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>0.1</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>0.1</i> | <i>0.1</i> | <i>0.0</i> | <i>0.0</i> | <i>0.2</i> | <i>0.5</i> | <i>0.4</i> | <i>0.3</i> | <i>0.3</i> | <i>1.3</i> | <i>12.7</i> | <i>58.3</i> | | |
| Canne | Maldives | 1.9 | 1.9 | 1.0 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.0 | 1.4 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 2.3 | 1.4 | 2.5 | 6.9 | 5.0 | 4.6 | 5.2 | 4.9 | 3.8 | 4.4 | 4.4 | 5.6 | 4.5 | 7.7 | 8.2 | | |
| | Autres Flottes | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.8 | 1.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | | |
| | <i>Total</i> | <i>2.0</i> | <i>2.0</i> | <i>1.0</i> | <i>1.5</i> | <i>1.5</i> | <i>1.5</i> | <i>1.5</i> | <i>1.0</i> | <i>1.5</i> | <i>1.7</i> | <i>1.7</i> | <i>1.8</i> | <i>2.4</i> | <i>1.5</i> | <i>2.7</i> | <i>7.7</i> | <i>6.3</i> | <i>4.9</i> | <i>5.4</i> | <i>5.1</i> | <i>4.2</i> | <i>4.8</i> | <i>4.9</i> | <i>6.1</i> | <i>5.0</i> | <i>7.9</i> | <i>8.5</i> | | |
| Palangre | Chine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Taiwan,Chine | 1.8 | 2.4 | 2.2 | 2.9 | 3.5 | 3.4 | 2.9 | 2.2 | 4.4 | 3.4 | 22.7 | 21.1 | 14.9 | 11.9 | 11.8 | 5.7 | 4.4 | 4.6 | 3.4 | 8.1 | 4.2 | 3.7 | 3.8 | 4.1 | 4.7 | 5.6 | 5.8 | | |
| | Japon | 22.6 | 22.2 | 36.1 | 32.7 | 44.2 | 22.0 | 22.2 | 24.9 | 40.8 | 30.2 | 48.3 | 23.1 | 10.3 | 13.4 | 7.9 | 3.9 | 4.9 | 6.4 | 2.8 | 2.1 | 4.6 | 3.3 | 3.2 | 4.9 | 7.3 | 7.8 | 7.9 | | |
| | Indonésie | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.1 | 0.3 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.6 | 2.7 | 0.8 | 0.8 | |
| | Corée, République de | | | | | | | | | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 5.3 | 9.1 | 5.2 | 7.4 | 10.3 | 10.8 | 13.2 | 13.4 | 13.7 | 33.1 | 26.5 | 18.0 | 13.2 | 12.4 | 19.4 | 16.2 | 10.2 | |
| | Autres Flottes | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 2.4 | 0.6 | 1.9 | 1.6 | 1.5 | 1.2 | 0.7 | 0.2 | 1.1 | 0.9 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.7 | 0.7 | | |
| | <i>Total</i> | <i>24.5</i> | <i>24.6</i> | <i>38.3</i> | <i>35.6</i> | <i>47.7</i> | <i>25.4</i> | <i>25.3</i> | <i>27.7</i> | <i>45.7</i> | <i>34.0</i> | <i>78.6</i> | <i>53.9</i> | <i>32.4</i> | <i>34.4</i> | <i>31.5</i> | <i>21.7</i> | <i>23.5</i> | <i>25.3</i> | <i>21.9</i> | <i>45.4</i> | <i>37.0</i> | <i>26.9</i> | <i>22.8</i> | <i>24.4</i> | <i>34.5</i> | <i>31.2</i> | <i>25.5</i> | | |
| Filet maillant | Sri Lanka | 1.1 | 1.2 | 1.5 | 1.8 | 2.7 | 3.6 | 3.5 | 3.3 | 3.7 | 4.1 | 4.6 | 5.1 | 4.0 | 2.9 | 4.4 | 5.4 | 4.8 | 3.9 | 7.0 | 6.4 | 6.9 | 7.6 | 8.3 | 9.6 | 9.5 | 9.1 | 6.4 | | |
| | Oman | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.2 | 2.7 | 2.5 | 1.9 | 0.8 | 2.5 | | |
| | Pakistan | 0.7 | 0.7 | 0.9 | 0.8 | 1.2 | 1.8 | 2.5 | 2.7 | 3.6 | 3.5 | 3.5 | 3.2 | 2.9 | 2.4 | 2.8 | 2.2 | 3.0 | 3.3 | 3.1 | 2.8 | 1.6 | 2.8 | 1.3 | 2.0 | 2.5 | 0.8 | 0.9 | | |
| | Autres Flottes | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.6 | 0.2 | 0.3 | 0.8 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 1.0 | 0.4 | 0.5 | | |
| | <i>Total</i> | <i>2.2</i> | <i>2.3</i> | <i>2.8</i> | <i>3.1</i> | <i>4.3</i> | <i>5.8</i> | <i>6.4</i> | <i>6.4</i> | <i>7.7</i> | <i>8.1</i> | <i>8.6</i> | <i>8.8</i> | <i>7.3</i> | <i>5.7</i> | <i>7.9</i> | <i>8.7</i> | <i>9.6</i> | <i>9.3</i> | <i>12.9</i> | <i>11.6</i> | <i>11.3</i> | <i>13.1</i> | <i>13.0</i> | <i>14.7</i> | <i>14.8</i> | <i>11.2</i> | <i>10.3</i> | | |
| Ligne | Yémen | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.0 | 0.9 | 1.6 | 2.6 | | |
| | Oman | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.5 | 1.4 | 1.0 | 0.5 | 1.3 | | |
| | Comores | | | | | | | | | | | | | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | | |
| | Maldives | | | | | | | | | | | | | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | |
| | Autres Flottes | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.9 | 2.0 | 1.5 | 1.6 | 2.2 | 3.1 | 2.2 | 1.8 | 2.7 | 6.1 | 5.8 | 5.7 | 5.2 | 3.9 | 5.0 | 3.9 | 3.3 | | |
| | <i>Total</i> | <i>1.2</i> | <i>1.3</i> | <i>1.4</i> | <i>1.6</i> | <i>1.6</i> | <i>1.9</i> | <i>2.1</i> | <i>1.9</i> | <i>2.0</i> | <i>2.3</i> | <i>2.4</i> | <i>2.6</i> | <i>2.3</i> | <i>2.4</i> | <i>3.1</i> | <i>4.1</i> | <i>4.4</i> | <i>4.2</i> | <i>5.6</i> | <i>9.0</i> | <i>9.0</i> | <i>8.9</i> | <i>8.9</i> | <i>7.1</i> | <i>7.4</i> | <i>6.5</i> | <i>7.7</i> | | |
| Autres Engins | <i>Total</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.3</i> | <i>0.2</i> | <i>0.2</i> | <i>0.3</i> | <i>0.3</i> | <i>0.6</i> | <i>0.7</i> | <i>0.8</i> | <i>1.0</i> | <i>1.3</i> | <i>1.4</i> | <i>1.3</i> | <i>0.9</i> | <i>0.9</i> | <i>0.5</i> | <i>1.0</i> | | |
| Tous | <i>Total</i> | <i>30.0</i> | <i>30.4</i> | <i>43.7</i> | <i>42.0</i> | <i>55.3</i> | <i>34.9</i> | <i>35.6</i> | <i>37.4</i> | <i>57.3</i> | <i>46.4</i> | <i>91.6</i> | <i>67.4</i> | <i>44.7</i> | <i>44.2</i> | <i>45.6</i> | <i>42.6</i> | <i>44.4</i> | <i>44.4</i> | <i>46.6</i> | <i>72.4</i> | <i>63.3</i> | <i>55.5</i> | <i>51.2</i> | <i>53.5</i> | <i>63.9</i> | <i>69.9</i> | <i>111.2</i> | | |

| Engin | Flotte | Moy03/07 | Moy58/07 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|
| Senne | Espagne | 69.2 | 23.0 | 18.4 | 20.0 | 26.3 | 44.9 | 41.1 | 43.7 | 44.0 | 37.8 | 47.8 | 43.1 | 65.1 | 59.4 | 61.0 | 38.6 | 51.9 | 49.4 | 47.7 | 53.4 | 79.0 | 80.8 | 77.5 | 70.9 | 37.8 | |
| | France | 52.2 | 20.2 | 39.1 | 43.3 | 46.8 | 59.9 | 38.4 | 45.3 | 38.1 | 45.3 | 39.5 | 35.8 | 39.6 | 35.6 | 31.2 | 22.4 | 30.8 | 37.7 | 34.1 | 36.4 | 63.3 | 63.5 | 57.2 | 44.3 | 32.7 | |
| | Seychelles | 32.6 | 4.5 | | | | | | | | 0.4 | 0.2 | | | | | 2.8 | 7.4 | 9.8 | 11.6 | 12.9 | 16.6 | 33.3 | 48.8 | 36.5 | 28.1 | 16.1 |
| | NCA-Autres | 9.0 | 6.5 | 9.4 | 6.3 | 5.2 | 7.9 | 4.5 | 11.9 | 11.9 | 8.1 | 15.5 | 19.7 | 19.3 | 16.7 | 21.9 | 20.3 | 25.8 | 27.1 | 18.9 | 19.1 | 24.5 | 10.1 | 4.4 | 3.7 | 2.5 | |
| | Iran, Rép. Islamique d' | 7.4 | 1.3 | | | | | | | | 1.5 | 2.4 | 1.9 | 3.0 | 1.6 | 1.9 | 3.3 | 2.5 | 2.2 | 2.2 | 5.0 | 8.3 | 11.0 | 7.3 | 8.4 | 2.3 | |
| | NCA-Ex-soviétique | 7.4 | 2.7 | | | | | | | 0.8 | | 5.2 | 8.7 | 5.8 | 14.6 | 11.7 | 9.8 | 5.3 | 11.8 | 10.9 | 8.9 | 2.2 | 15.1 | 13.8 | 7.8 | 0.4 | |
| | Autres Flottes | 3.1 | 2.7 | 2.0 | 4.1 | 5.7 | 6.1 | 5.9 | 7.0 | 11.1 | 14.3 | 13.7 | 7.3 | 6.6 | 4.7 | 3.7 | 3.3 | 2.3 | 1.5 | 5.5 | 6.5 | 0.8 | 0.5 | 3.9 | 4.1 | 6.2 | |
| | Total | 181.0 | 60.8 | 69.0 | 73.8 | 84.0 | 118.8 | 89.8 | 108.7 | 105.5 | 112.4 | 127.5 | 113.7 | 148.3 | 129.8 | 132.3 | 100.5 | 134.9 | 140.4 | 130.1 | 139.1 | 224.2 | 228.6 | 194.5 | 159.8 | 97.6 | |
| Canne | Maldives | 14.9 | 6.7 | 6.9 | 6.2 | 7.4 | 5.9 | 5.5 | 4.9 | 7.0 | 8.0 | 9.3 | 12.4 | 11.8 | 11.5 | 12.2 | 13.0 | 12.6 | 10.0 | 11.1 | 16.3 | 16.1 | 14.4 | 14.9 | 15.8 | 13.2 | |
| | Autres Flottes | 1.4 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.6 | 2.7 | 1.5 | 1.5 | |
| | Total | 16.3 | 7.2 | 7.5 | 6.7 | 7.9 | 6.3 | 5.8 | 5.3 | 7.6 | 8.6 | 9.9 | 13.0 | 12.3 | 12.1 | 12.9 | 13.6 | 13.3 | 10.8 | 11.8 | 17.0 | 16.8 | 15.0 | 17.6 | 17.3 | 14.8 | |
| Palangre | Chine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Taiwan, Chine | 41.5 | 17.9 | 7.3 | 16.2 | 22.3 | 22.7 | 22.4 | 31.6 | 30.7 | 56.0 | 88.2 | 34.1 | 23.1 | 27.9 | 18.4 | 23.4 | 17.7 | 17.4 | 26.9 | 33.2 | 29.7 | 49.8 | 67.6 | 34.7 | 25.7 | |
| | Japon | 19.6 | 14.9 | 9.5 | 10.7 | 8.3 | 9.3 | 4.6 | 6.3 | 4.4 | 5.7 | 5.7 | 9.7 | 8.0 | 12.8 | 15.6 | 16.8 | 14.7 | 15.5 | 13.9 | 13.9 | 17.2 | 16.0 | 21.5 | 23.1 | 20.3 | |
| | Indonésie | 12.9 | 7.6 | 0.8 | 0.7 | 1.3 | 2.3 | 3.8 | 4.6 | 5.5 | 9.3 | 10.8 | 14.8 | 16.7 | 31.8 | 38.2 | 35.7 | 41.7 | 29.6 | 28.4 | 24.2 | 20.2 | 15.3 | 12.0 | 8.5 | 8.5 | |
| | NCA-Frais | 6.9 | 4.8 | | | | | 11.9 | 16.6 | 14.4 | 16.7 | 16.5 | 23.7 | 17.1 | 17.7 | 21.2 | 16.6 | 14.8 | 13.3 | 0.9 | 3.3 | 4.6 | 5.8 | 6.9 | 8.5 | 8.5 | |
| | NCA-surgélateur | 4.1 | 2.9 | 0.1 | 1.1 | 1.2 | 3.4 | 3.2 | 6.7 | 5.9 | 8.9 | 23.8 | 9.9 | 6.9 | 12.1 | 5.9 | 9.8 | 7.7 | 6.6 | 4.2 | 5.3 | 3.3 | 6.8 | 6.8 | 2.0 | 1.5 | |
| | Corée, République de | 3.3 | 7.2 | 12.5 | 15.5 | 13.2 | 14.1 | 8.7 | 7.5 | 3.2 | 4.4 | 4.3 | 3.9 | 2.6 | 3.8 | 4.0 | 2.6 | 1.0 | 2.0 | 1.6 | 0.3 | 2.2 | 4.2 | 3.5 | 3.4 | 3.4 | |
| | NCA-Frais Indonésie Tuna | 0.0 | 2.0 | | 0.1 | | 2.7 | 10.3 | 12.6 | 12.9 | 15.6 | 12.6 | 16.3 | 8.9 | 3.7 | 4.0 | 0.3 | 0.0 | | | | | | | | | |
| | Autres Flottes | 15.9 | 4.0 | 0.3 | 1.0 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 1.9 | 20.1 | 34.4 | 8.0 | 5.2 | 3.9 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 5.6 | 5.3 | 4.6 | 7.6 | 12.3 | 26.2 | 18.1 | 15.5 | |
| | Total | 104.2 | 61.2 | 30.5 | 45.2 | 46.9 | 54.9 | 65.2 | 86.0 | 78.8 | 136.7 | 196.4 | 120.4 | 88.6 | 113.6 | 109.1 | 109.3 | 103.7 | 89.9 | 81.2 | 84.8 | 84.7 | 110.2 | 144.6 | 98.2 | 83.5 | |
| Filet maillant | Iran, Rép. Islamique d' | 30.1 | 7.3 | | | | | | | | | | | | | | 18.0 | 24.3 | 13.5 | 18.0 | 19.0 | 29.5 | 39.7 | 35.8 | 32.1 | 13.6 | |
| | Sri Lanka | 37.5 | 13.3 | 6.9 | 7.1 | 7.4 | 7.7 | 8.3 | 9.6 | 11.6 | 13.9 | 16.6 | 21.5 | 18.9 | 23.7 | 29.5 | 29.2 | 37.0 | 33.8 | 30.7 | 32.4 | 38.5 | 39.3 | 26.5 | 38.9 | 44.1 | |
| | Oman | 6.3 | 3.0 | 1.2 | 1.4 | 3.1 | 8.3 | 8.7 | 7.7 | 2.8 | 7.0 | 5.9 | 5.0 | 9.5 | 4.6 | 3.4 | 6.3 | 3.8 | 3.7 | 3.3 | 3.0 | 7.2 | 13.8 | 7.9 | 1.4 | 1.4 | |
| | Pakistan | 3.2 | 2.9 | 1.5 | 2.6 | 2.4 | 3.8 | 8.6 | 3.3 | 4.9 | 3.9 | 2.6 | 2.4 | 2.1 | 3.2 | 3.9 | 3.9 | 9.3 | 5.3 | 3.9 | 3.4 | 3.6 | 3.4 | 2.2 | 1.7 | 5.1 | |
| | Autres Flottes | 1.9 | 0.7 | 1.1 | 0.6 | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 1.0 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 0.8 | 2.2 | 2.8 | 2.8 | |
| | Total | 79.0 | 27.2 | 10.7 | 11.6 | 13.8 | 20.4 | 27.3 | 23.8 | 23.4 | 37.8 | 39.3 | 49.3 | 53.8 | 60.8 | 57.8 | 58.2 | 75.3 | 57.2 | 56.7 | 58.7 | 79.7 | 97.0 | 74.5 | 76.8 | 67.1 | |
| Ligne | Yémen | 24.0 | 7.3 | 3.3 | 4.1 | 4.8 | 5.5 | 6.3 | 7.1 | 7.9 | 8.7 | 7.8 | 8.5 | 13.4 | 15.2 | 17.3 | 19.3 | 21.4 | 23.4 | 25.5 | 27.5 | 25.7 | 31.7 | 26.8 | 19.6 | 16.3 | |
| | Oman | 10.2 | 3.0 | 0.7 | 0.7 | 1.7 | 4.5 | 4.8 | 4.3 | 6.0 | 6.0 | 5.3 | 13.5 | 9.1 | 5.2 | 6.2 | 4.4 | 3.5 | 3.3 | 2.9 | 2.2 | 2.3 | 9.6 | 7.3 | 15.9 | 15.9 | |
| | Comores | 6.2 | 2.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 5.0 | 5.0 | 5.9 | 5.9 | 5.8 | 5.6 | 5.6 | 5.5 | 5.9 | 5.5 | 5.9 | 6.1 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | |
| | Maldives | 5.6 | 0.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.7 | 1.6 | 2.5 | 4.2 | 2.5 | 6.8 | 5.5 | 5.8 | 7.4 | |
| | Autres Flottes | 6.8 | 3.6 | 5.0 | 5.7 | 4.7 | 4.3 | 3.1 | 3.6 | 3.9 | 3.9 | 4.3 | 4.4 | 4.4 | 4.3 | 4.3 | 3.8 | 4.1 | 4.7 | 4.4 | 4.3 | 4.3 | 4.4 | 11.1 | 7.2 | 7.1 | |
| | Total | 52.8 | 17.0 | 9.4 | 10.9 | 11.7 | 14.9 | 18.1 | 18.9 | 21.7 | 23.8 | 22.7 | 32.5 | 33.0 | 30.8 | 33.7 | 33.6 | 35.0 | 38.9 | 40.8 | 44.1 | 40.8 | 58.6 | 56.8 | 54.8 | 52.9 | |
| | Total | 1.5 | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 3.2 | 3.0 | 2.7 | 0.4 | 0.7 | 0.6 | 1.2 | 3.3 | 2.2 | 0.6 | 1.0 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 1.4 | 1.9 | 2.3 | 0.9 | 0.8 | |
| Autres Engins | Total | 434.8 | 174.3 | 128.0 | 149.4 | 165.8 | 218.5 | 209.2 | 245.4 | 237.4 | 320.0 | 396.5 | 330.1 | 339.3 | 349.4 | 346.4 | 316.2 | 362.9 | 338.0 | 321.1 | 344.4 | 447.7 | 511.2 | 490.4 | 407.9 | 316.7 | |

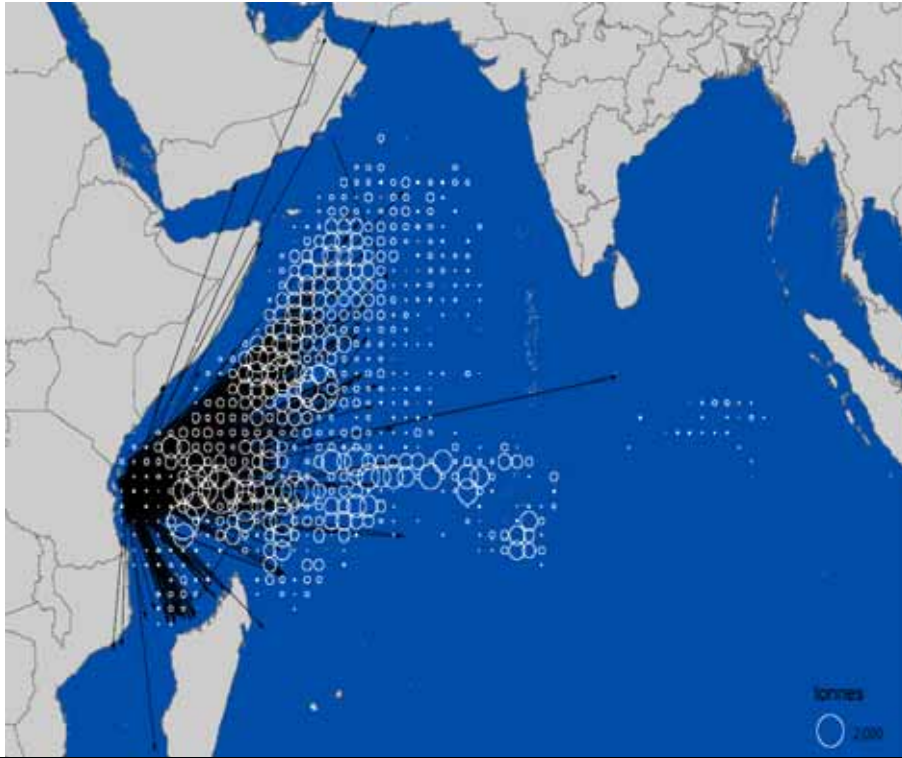


Figure 1. Trajectoires des albatros recapturés, marqués dans le sud-ouest de l'océan Indien par le RTTP-IO et localisation des activités de pêche à la senne en 2006. Le cercle de référence représente 2000 t.

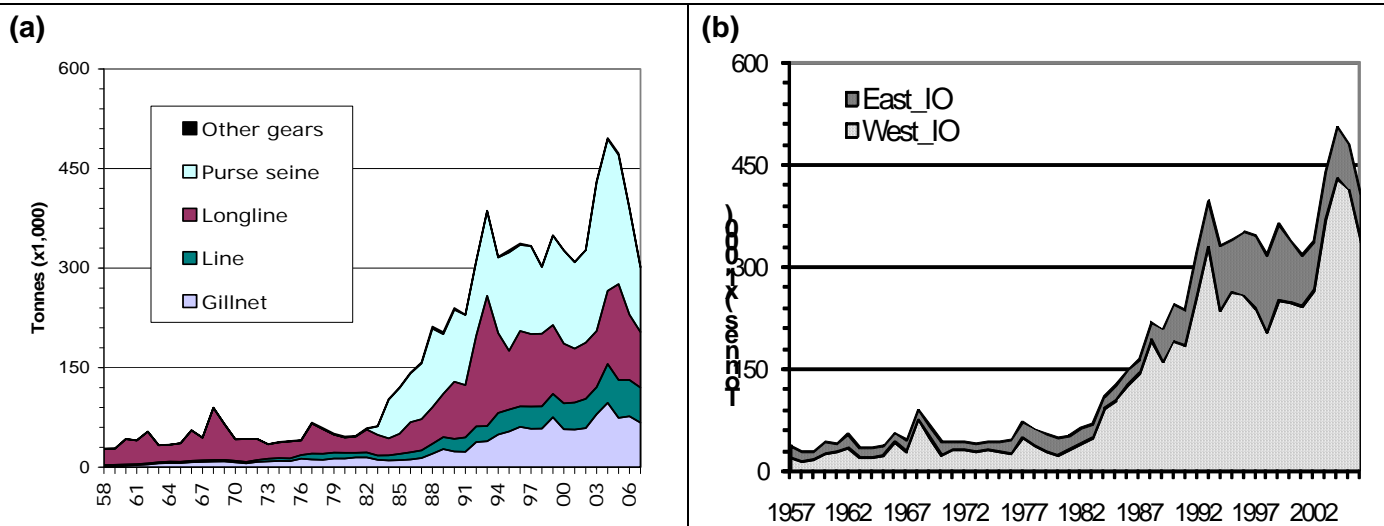


Figure 2. Captures annuelles (milliers de tonnes) d'albatros par engins (a) et par zones (b) (to be updated) entre 1957 et 2006. Données en date d'octobre 2007.

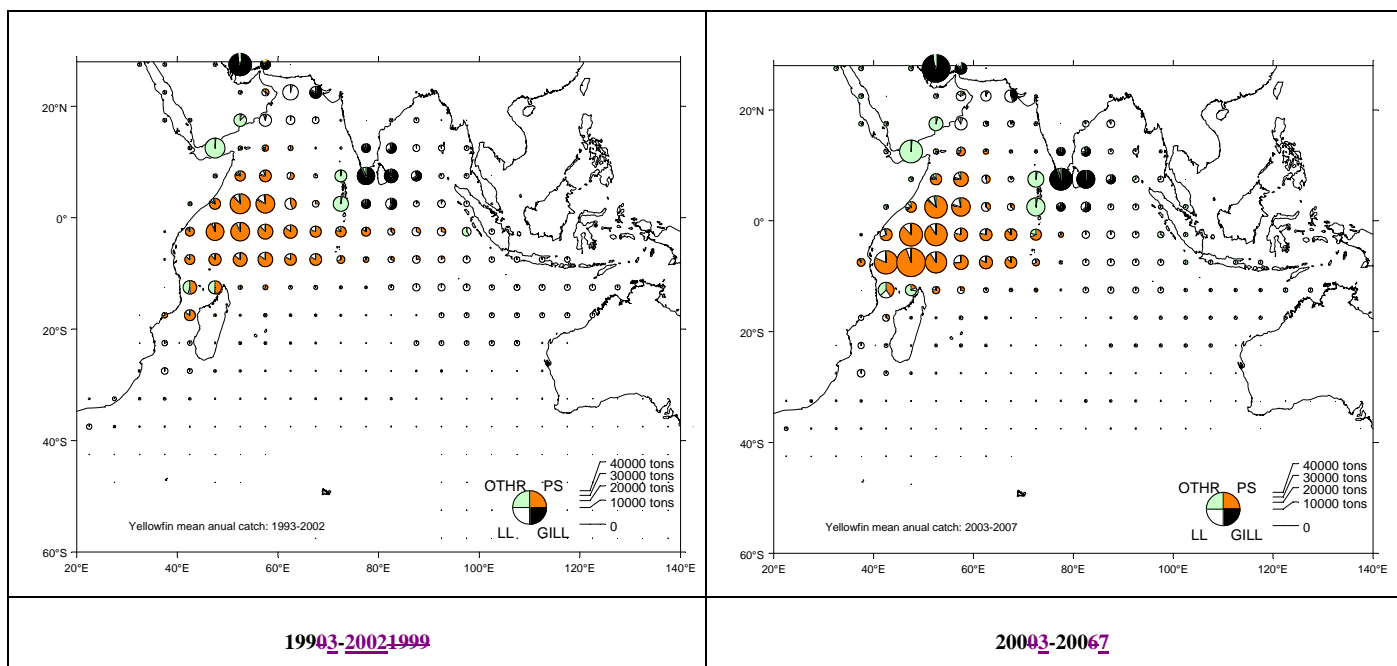
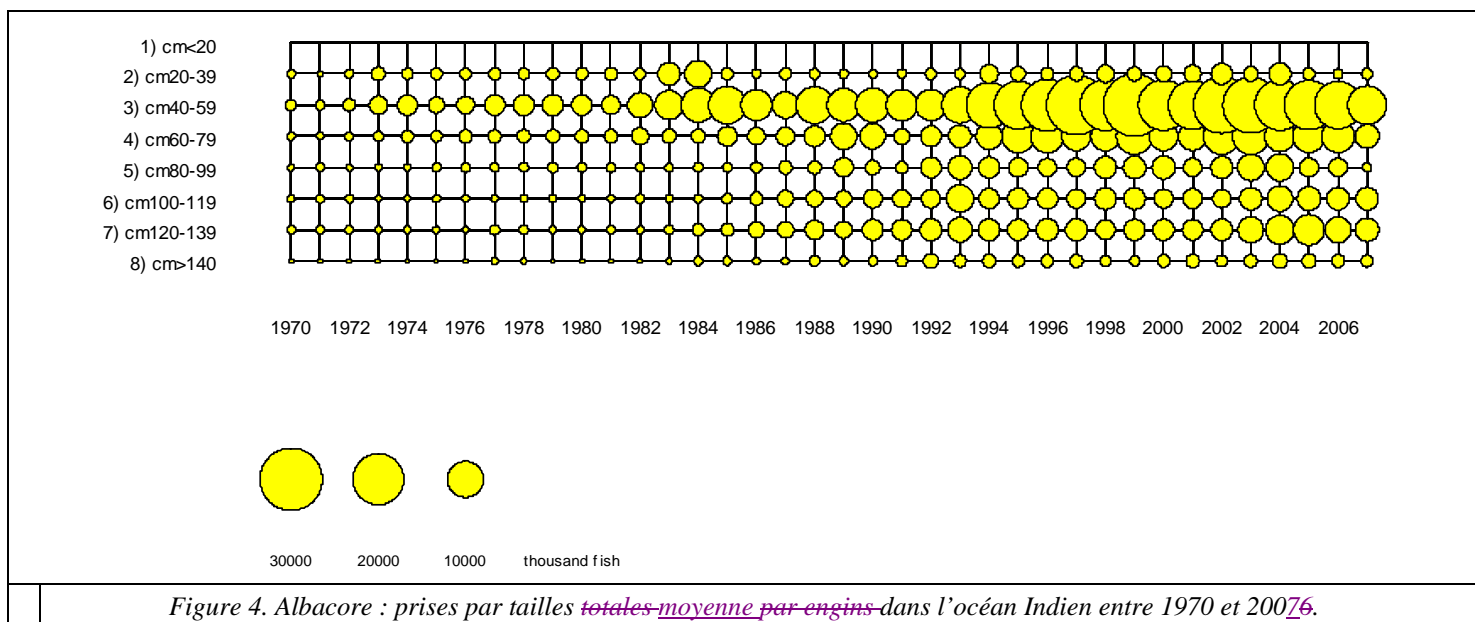


Figure 3. Localisation et importance des prises d'albacore dans l'océan Indien par types d'engins (GILL=filets maillants, LL=palangres et PS=senne tournante). Données en date d'octobre 2007.



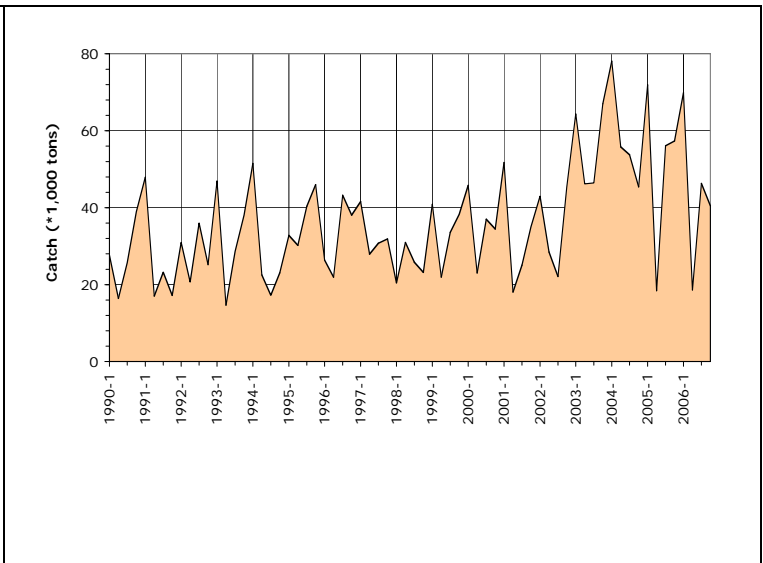
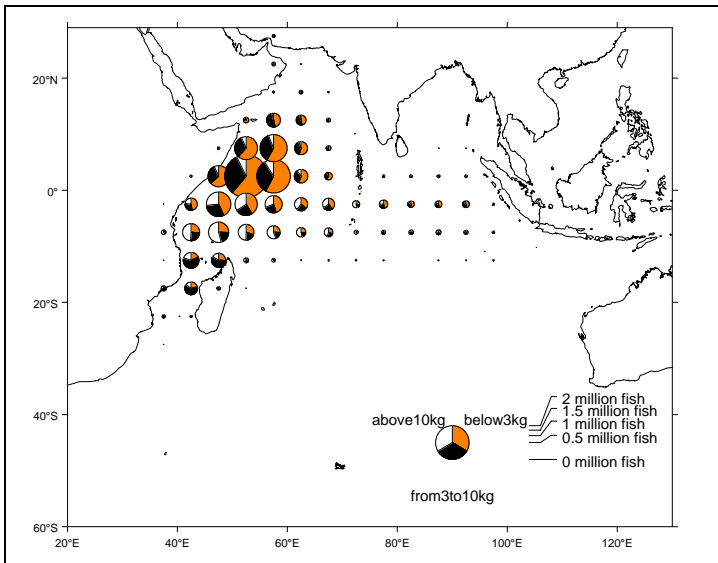


Figure 5. Albacore : localisation des petits (<3 kg), moyens (3-10 kg) et grands(>10 kg) individus capturés par les senneurs entre 1997 et 2004 (to be updated).

Figure 6. Albacore : captures par trimestres des senneurs dans l'océan Indien entre 1999 et 2005. (to be updated)

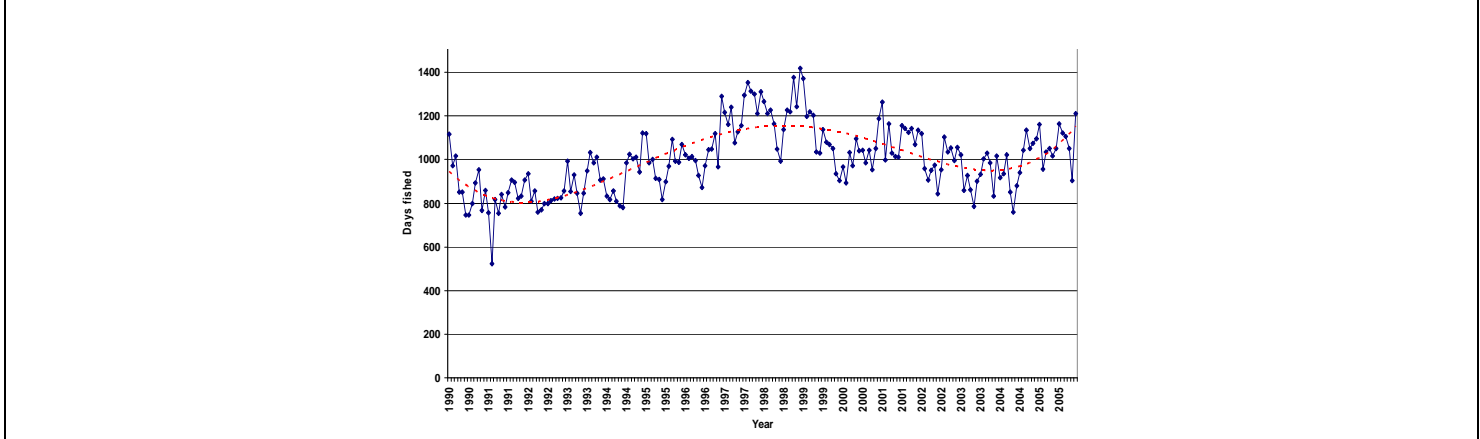


Figure 7. Effort (jours-navire par mois) exercé par la flotte de senneurs de l'UE dans l'océan Indien. (to be updated)

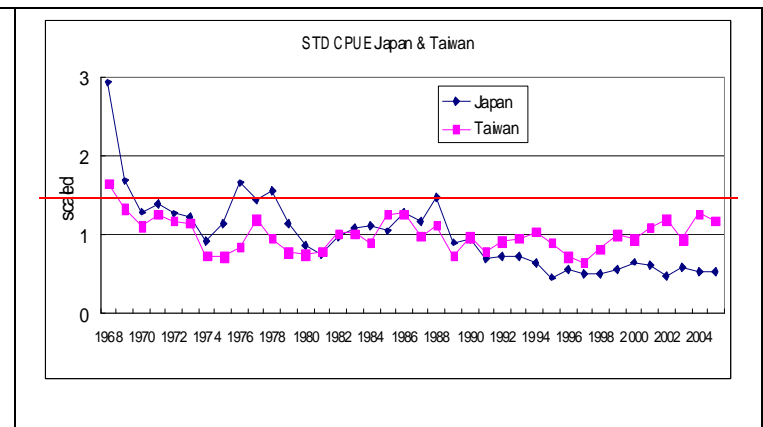
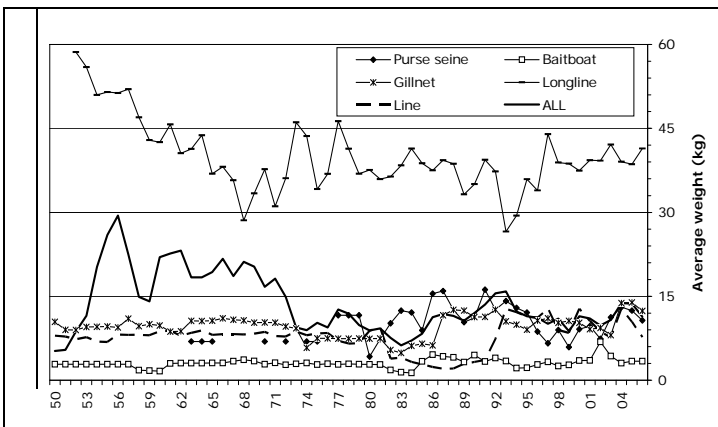


Figure 9. Poids moyens individuels (kg) des albacores capturés, par engins et pour tous les engins (estimations \a partir des prises par tailles). PS : senne, BB : canne, LL : palangre, GIL : filet maillant, OTH : autres. Données de juillet 2007 (to be updated)

Figure 10. Indices de PUE annuelle normalisée pour l'albacore dans l'océan Indien, basés sur les taux de captures des palangriers japonais et taïwanais. Données d'octobre 2007

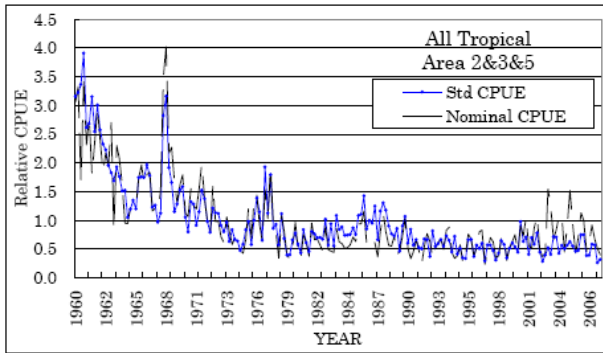


Figure 10. PUE nominale et normalisée des palangriers japonais pêchant l'albacore.

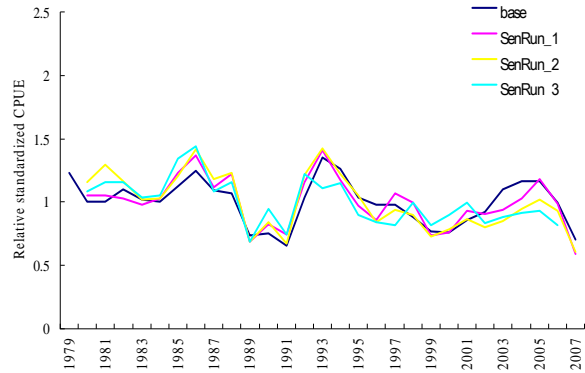


Figure 11. PUE normalisée des palangriers taiwanais pêchant l'albacore.

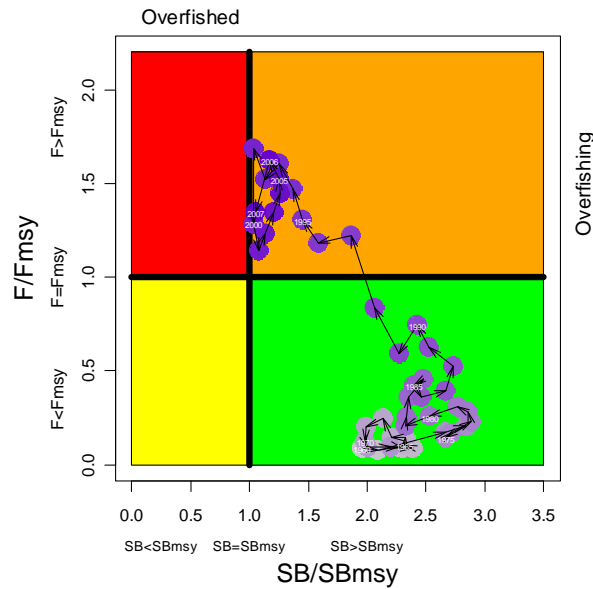


Figure 12. Évolution temporelle de l'état du stock, selon B_{PME} (abscisses) et F_{PME} (ordonnées). La couleur des points varie entre le mauve (1960) et le violet sombre (2007) et l'intervalle entre les points est de 5 ans.