

REPORT OF THE 2007 INTER-SESSIONAL MEETING OF THE TROPICAL TUNAS SPECIES GROUP

(Recife, Brazil - April 11 to 16, 2007)

SUMMARY

The objective of the meeting was to evaluate fishery indicators relative to establishing the state of the stocks, with special attention given to yellowfin and skipjack. Within these indicators, analyses were conducted on catch series, CPUEs and weight and/or size measures for the different stocks. Given the multi-species character of the majority of the tropical tuna fisheries, the Group reiterated the need to develop indicators capable of reflecting the overall state of the fishery and its impact on the ecosystem.

RÉSUMÉ

L'objectif de la réunion était d'évaluer les indicateurs pertinents de la pêche afin d'établir l'état des stocks, l'accent étant mis sur l'albacore et le listao. Parmi ces indicateurs, le Groupe a analysé les séries de captures, les CPUE et poids et/ou tailles moyennes pour les différents stocks. Compte tenu du caractère plurispécifique de la majorité des pêcheries de thonidés tropicaux, le Groupe a réitéré la nécessité d'élaborer des indicateurs capables de refléter l'état de la pêche dans son ensemble et l'incidence de celle-ci sur l'écosystème.

RESUMEN

El objetivo de la reunión era evaluar indicadores de la pesquería relevantes para establecer el estado de los stocks, siendo el rabil y listado las especies a las que se presta una especial atención. Dentro de estos indicadores, se analizaron series de capturas, CPUE y pesos y/o tallas medias para los distintos stocks. Dado el carácter multiespecífico de gran parte de las pesquerías de túnidos tropicales, el Grupo reiteró la necesidad de desarrollar indicadores capaces de reflejar el estado de la pesquería en su conjunto y la incidencia de la misma en el ecosistema.

KEYWORDS

Yellowfin, skipjack, fishery indicators, tropical tunas, ecosystem

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements

The meeting was opened by Dr. Sergio Gomes de Mattos of the Brazilian Special Secretariat for Aquaculture and Fisheries who presented a welcoming statement (**Appendix 1**) on behalf of Special Secretary, Mr. Altemir Gregolin. Dr. Victor Restrepo, on behalf of Mr. Driss Meski, ICCAT Executive Secretary, thanked the Brazilian government for hosting the meeting and providing all the logistical arrangements.

The List of Participants is included in **Appendix 2**. The Agenda (**Appendix 3**) was adopted after modifications. The List of Documents presented at the meeting is attached as **Appendix 4**. The meeting was chaired by Dr. Renaud Pianet, and the following served as rapporteurs:

<i>Section</i>	<i>Rapporteurs</i>
Items 1, 7, 8 and 9	V. Restrepo
Item 2	P. Kebe, G. Scott
Item 3	R. Pianet
Item 4	S. Cass-Calay
Item 5.1	C. Brown, D. Gaertner, H. Okamoto
Items 5.2 and 5.3	J. Ariz and A. Delgado
Item 6	P. Kebe and J. Walter

2. Update of basic statistics and catch at size

2.1 Task I

The Secretariat presented the catch table (**Table 1**) for the three tropical species (yellowfin, bigeye and skipjack) for the years 1950-2005. Since the last SCRS meeting held in 2006, some improvement was made to update the ICCAT Task I database according to the changes approved by the Species Group and the SCRS. The modifications carried out to this data set were:

- 1) the reclassification of Spanish (Canary Islands) and Portugal (Azores) baitboat catches,
- 2) the adjustment of Venezuelan catches according to a paper by Nova & Ramos and approved by the Tropical Species Group, and
- 3) the corrections of Guatemalan PS catches that had been reported twice.

The Group reiterated the need, for scientific purposes, to receive from Contracting and Cooperating Parties the fleet characteristics information (Form-1) requested by the Secretariat, together with the Task I data. This information is very important for the historical evaluation of fishing capacity and for characterizing the effort deployed to harvest tunas in ICCAT Convention area.

Discussions on data for Angola and Cape Verde for the years prior to 1960, when national tuna fisheries were very active for these countries, concluded that collaboration with Portuguese scientists and institutes should be encouraged to recover the missing information.

The Group decided that the Task I catch reported under FIS (France, Cote d'Ivoire, Senegal) will be broken down by country before September 2007 by scientists from IRD. It would be helpful to carry out the same exercise for the Task II data in order to link the revised Task I with Task II. Unfortunately, as the basic vessel data were lost, this seems to be nearly impossible.

It was noted that catch for some European-operated vessels with Ghanaian flag was recorded as NEI. It was recommended to extract these from NEI and assign them to Ghanaian flag.

2.2 Task II

The Secretariat reported the availability of Task II data (catch & effort and size sampling) but no thorough analyses of these data set were carried out. The Group reviewed the recommendations made by the previous tropical group meeting held in Sete, France (Anon., 2007), mainly on the need to correct some apparent discrepancies for several fisheries. During this discussion, it was announced that new Task II information from Brazil will be available soon.

The Secretariat recalled the need to have size sampling in the finest scale possible but for some countries it seems difficult to fulfill this request. It was noted that for the European fleet, the size sampling submitted to Secretariat was extrapolated (raised) to some level and, if necessary, the actual size samples could be submitted. It was also noted that it could be useful to have the longline fishery data reported in the same scale.

2.3 Catch at size

2.3.1 Skipjack. The Secretariat presented the new version of catch at size (**Table 2**) for the years 1969 to 2005. Given the multiple data received at the Secretariat after the first (1999) skipjack assessment, the Secretariat decided to recreate the entire data set. The substitution rules used were tabulated in **Table 3**. The Group congratulated the Secretariat for its excellent work in this important improvement made by rebuilding the skipjack catch at size. In order to review in detail the available information, the Group conducted more analyses, with the data split by flag, gear and stock.

In order to further quality assure these data, a series of graphical diagnostics were developed to provide a visual method for evaluating the patterns in estimated catch at size at a broad grouping of gear and area definitions. The Species Group decided to disaggregate the catch at size by fisheries as defined in **Table 4**.

Graphics showing the annual skipjack catch at size profiles for each of these fisheries are shown in **Appendix 6** and should be used to guide future analysis of these data.

2.3.2 *Yellowfin*. A new catch at size dataset for the years 1970-2005 was presented by the Secretariat (**Table 5**), including the newly complete revision made by the Japanese scientists. The file was split by fleets and area in order to conduct some other analyses in a finer scale.

For both yellowfin and skipjack, the Secretariat presented the mean weight distribution by gear group and all gears combined.

2.3.3 *Bigeye*. No new information for this species was presented by the Secretariat, as the complete assessment on bigeye will be held in June 2007; the bigeye catch at size will be updated and presented before then.

3. Estimation of landings that are not discarded nor entering in the canning factories (“faux-poisson”)

Available information was presented by the Chairman, according to two documents and new data he received from Côte d’Ivoire.

Since numerous years ago in Abidjan, small size tunas, minor tunas and by-catches refused by the canneries are sold on the local market fish as “faux-poisson”. This possibility incited tuna purse seiners to keep onboard part of their catch which previously would have been discarded. Consequently, the quantities of landed “faux-poisson” increased rapidly, especially since the 1990s with the development of FAD fishing, catching more small tunas and by-catches. However, quantities were reduced since 1994, because of the implementation of controls carried out by French fishing companies, and the limited carrying capacity of the remaining purse seiners. One can define “faux-poisson” as the part of the industrial tuna fishing catches consumed locally.

The estimation of these “faux-poisson” catches was implemented in 1981, following an initiative from F.X. Bard. First, the unloaded quantities were estimated from information collected from the customs officers at the various exit points of the fishing port, but it appears that this information was widely underestimated. Consequently ORSTOM (formerly IRD) progressively put in place its own system to collect this information, by an exhaustive counting of all vans and trucks carrying tuna outside the port. The system is supposed to be fully operational since 1994. The annual estimated quantities of “faux-poisson” as related to the total tunas unloading are presented in **Table 6** and **Figure 1**.

Within the framework of the EU DG-Fish “Bigeye Project”, complementary to the ICCAT Bigeye Year Program (BETYP), a special sampling (species composition and sizes) scheme was implemented (1997-1999). Then, the sampling was improved in order to estimate the number of vans and/or trucks per day and tuna boats, as well as a visual determination of the species composition of these “faux-poisson” unloading (see form established by R. Dédo, **Table 7**). Boat information is available since August 1994, and is now reported as a special category.

Results of these samplings for the two periods, 1997-1998 and 2004-2005, are presented in **Table 8** and **Figure 1**. They show quite large variations that may be attributed to the flag origin of the unloadings (increased quantities from Ghanaian carriers). Species composition and size distribution of these catches are also reported in **Figures 2** and **3** more detailed analysis of all available information is necessary to improve these estimates, and specially the amount of yellowfin, bigeye and skipjack tunas concerned.

The Group considered that these data were important as the quantities involved are quite significant, especially for skipjack. The fact that it is essentially made of small fish (35-45 cm) is also of concern. It is estimated that even if mixing among species of major tunas is difficult to assess, a more comprehensive study using all available information collected should be attempted and results used for assessments.

It was suggested that the best way to officially take these changes into consideration is to consider them as discards. The Tropical Species Group is asked to study the best solution at its October 2007 meeting.

4. Review of new biological information

Two documents were presented to the Group (SCRS/2007/057 and Shuford *et al.* 2007). Document SCRS/2007/057 described the latitudinal variability in growth rates of eastern Atlantic skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*). Conventional tagging data collected by ICCAT since the 1960s were reanalyzed using the von Bertalanffy-Fabens growth model. The results of this study suggest that the growth parameters of skipjack tuna vary with latitude. The estimated L_{∞} for skipjack tagged and recovered north of 10°N was very similar to the L_{∞} estimated for skipjack tagged and recovered south of 10°N (94.1 cm vs. 92.9 cm, respectively).

However, the estimated growth rate coefficients, K , differed in the two regions (0.353 versus 0.195), suggesting that skipjack tuna grow faster in the northern region of the eastern Atlantic Ocean than in the equatorial areas. The growth parameters estimated during this study were consistent with those obtained from skipjack tagged during the Mattes Associées aux Canneurs (MAC) activities in the Senegalese area ($L_{\infty} = 97.26$ and $K = 0.251$). In contrast, the estimated growth parameters reported by Cayré *et al.* (1986) for the same region ($L_{\infty} = 62.0$ and $K = 2.08$) were quite different, and were not supported by this analysis.

The Group considered the implications of these results. It is evident that latitudinal variability in the growth rates would complicate age-structured assessment techniques because the size-at-age would be dependant on geographic location and movement patterns. The authors suggested possible alternatives to standard age-structured models including the use of catch-at-size models and growth-transition matrices by large geographic areas.

The Group made several recommendations that could improve future estimation of growth rates for skipjack tuna. The Group recognized that measurement error is a problem common to tagging data. Some members were concerned that excluding fish that were >2 cm smaller upon recapture could bias the estimated growth parameters (since measured size is equally likely to be greater or less than the true size). A possible alternative is to exclude fish if the apparent growth was $\pm 3SD$ from the expected growth. The Group also suggested that an additional bias in region-specific growth rates could occur if the proportion of excluded fish differed between regions.

The Group suggested that the effects of seasonality and possible sensitivity to the minimum acceptable time-at-large could be important to consider.

The Group also recognized that changes in selectivity can cause the perception of a change in growth parameters. This problem has been demonstrated in the U.S. Gulf of Mexico after changes in the minimum legal size. The group discussed possible differences in selectivity north and south of $10^{\circ}N$ (i.e. different proportions of FAD versus free-school samples). A possible technique to estimate population growth parameters using fisheries-dependent data (subject to selection) is to use a “truncated likelihood” technique. This technique has been used recently during assessments conducted in the U.S. Gulf of Mexico (pers. comm. M. Ortiz¹).

The Group also discussed the importance of collecting direct observations of age for tropical tunas from hard part analysis using modern techniques. If direct observations of age composition were available for tropical tunas, it would be unnecessary to estimate the age composition using techniques (age-slicing, age-length keys) that are known to suffer if size-at-age is highly variable, or if spawning occurs throughout the year.

Shuford *et al* (2007) was presented to the Group. This document addresses the 2003 ICCAT yellowfin stock assessment recommendation that “research should be conducted to validate the growth curve used for yellowfin tuna.” In this study, an age and growth curve is derived using directly determined age estimates from the daily microstructure of sagittal otoliths from 132 fish (5.2-179 cm FL) caught in the Gulf of Guinea and North Carolina. Using the age estimates and corresponding fork lengths, the growth curve and parameters were derived with the von Bertalanffy growth function. The resulting growth coefficient (k) is 0.281; theoretical maximum FL, (L_{∞}) 245.5cm; and theoretical FL at age zero (t_0), 0.042.

In order to evaluate the relative contribution of the various spawning periods throughout the year (which are correlated to the various spawning areas), it is **recommended** that further research be conducted using direct ageing (or other appropriate methods) capable of estimating birth month since it appears that there may be less seasonality in birth month for some tropical species (e.g., see **Appendix 5**). Sampling should be designed to be representative of the catch and/or stock.

The data supporting this von Bertalanffy growth function were compelling. However, there was discussion that an early period of slow growth has been demonstrated using tagging data. The Group did not conclude that there was sufficient evidence at this time to reject the two-stanza growth function currently assumed for yellowfin, although further investigation of the matter (including review of relevant tagging studies) was encouraged. The Group also recommended that analyses be conducted to determine the effect of the different growth functions on the estimated age-composition, and the implications of those differences on estimates of total mortality derived from catch-curve analyses. This analysis was conducted during the meeting, and is summarized in **Appendix 5**. The results indicate that the age-composition derived from age-slicing is sensitive to the growth curve, and that this difference may be sufficient to cause changes in estimations of total mortality.

The Group concluded that changing the growth model could alter estimates of stock status. Therefore, the Group

¹Personal communication. Mauricio Ortiz, US DOC National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami Laboratory, 75 Virginia Beach Dr. Miami, FL. USA 33149. Mauricio.Ortiz@noaa.gov

recommended that the original data be recovered. These data should be used to determine how the growth functions were developed, to test alternative model fits and structures and to investigate the potential to develop a model that incorporates both data sets.

5. Review of fishery indicators

General indicators are in Section 5.2; Section 5.1, which follows, has species-specific indicators.

Total catches of Atlantic tropical tunas (yellowfin, skipjack and bigeye) by gear are shown in **Figure 4**. Overall catch shows an increasing trend up to reach 474, 084 t in 1994 followed by a decreasing trend in the most recent period. Trends of catches are mainly due to the development of the purse seine fishery.

5.1 Indicators relevant to stock status

5.1.1 Skipjack

General trend in skipjack catch

As shown in **Figure 5**, the total catches of skipjack in the Atlantic Ocean depict a continuous decline since their maximum reached in 1991 (175,000 t) but with a slow increase in the recent years (138,000 t in 2005).

As concerns the East Atlantic, the skipjack fishery underwent important changes in the early 1990s, following the introduction of artificial floating objects (FADs) by the European Union purse seiners and in the Ghanaian purse seine fisheries and baitboat fisheries. In addition, a fishing method was developed in which the baitboat is used at the floating object in the waters off Senegal, Mauritania and the Canary Islands (1992). All these changes have caused an increase in the exploitable biomass of the skipjack stock (in particular, due to the expansion of the fishing area to the west), and in skipjack catchability. Despite these changes, the catches for purse seiners decreased, as previously described for the total catch. This decrease is likely a consequence of the implementation of the moratorium on FAD fishing as well as the decrease in the nominal fishing effort. However, the catch increased in the recent years. For the pole and line fisheries the catch remained stable at about 40,000 t since the late 1970s.

In the West Atlantic, after fluctuating between 2,000-3,000 t/year, the catch of skipjack rocketed up to about 40,000 t in 1985. Since this maximum, the western catches (mainly due to the Brazilian baitboat fishery) were maintained at a level close to 30,000 t (**Figure 6**).

Apparent abundance indices

The Group stressed the importance of updating the catch rates of the main fisheries reporting catch of skipjack. It must be stressed that skipjack tuna is often a secondary species, depending on the price differential and on the catchability of other target species. Consequently, estimation of the effective effort exerted on skipjack (e.g. effort proportional to fishing mortality) remains problematic and catch rate may sometimes depict a different trend than abundance.

For purse seiners fishing alternatively on free schools and on FADs, it was considered that search time may be the best measure of basic effort on free schools. It was also suggested that the analysis data set might be further restricted to effort associated with free school sets by assuming that vessels which travel longer distances overnight are moving between FADs, as they can't be searching for free schools at night. However, this approach would likely require further study, including the incorporation of VMS data, to determine if it is both feasible and appropriate. A new EU funded CEDER Project (Catch, Effort and Discards Estimates in Real Time), which started in 2006, will be partially dealing with this question. The basic idea developed within the framework of this project is to analyze the individual trajectory of purse seiners in order to characterize fishing behaviors reflecting searching time for un-associated school or running toward a FADs previously detected by radio range beacon (bearing in mind, however, that whatever the fishing mode researched, every tuna school detected by chance can be set on). Other factors which might be considered include the changes over time that have resulted in reduced time necessary to make sets and to offload catch (increasing efficiency of fishing effort over time).

Eastern Atlantic

The analysis of the changes in nominal catch rates and in several fishery indicators of the EU tropical surface fishery (baitboat and purse seine) operating in the eastern Atlantic Ocean was presented in document SCRS/2007/058. **Figure 7** depicts the change over the period 1991-2006 of the CPUEs for the EU purse seiners

for both fishing modes (i.e., non-associated schools and FADs set). From this figure, it can be seen that the catch rate for skipjack caught in free school fluctuates over the years (about 1 to 4 t/searching day) but without evidence of any trend. The increase in CPUEs for skipjack associated to FADs since 1999 may be partially due to a larger catch by positive set (**Figure 7**; lower panel).

Regarding the European baitboats based in Dakar (Senegal), the nominal catch rates of skipjack have increased regularly over the entire time series (**Figure 8**). When analyzing these data it must be kept in mind that since the beginning of the 1990s these baitboats have developed a fishing technique (mainly for targeting bigeye) in which the baitboat is used as the floating object, fixing the school (comprised of bigeye, yellowfin and skipjack) during the entire fishing season in waters off Senegal and Mauritania. As a consequence, it makes sense to assume that the adoption of this fishing technique has increased the overall catchability of tunas. Notice however that the pattern described for skipjack contrasts with the decreasing trends in CPUEs observed for the other two tropical tuna species.

During the meeting the Group held in Sète (France) in 2006, it was recommended that analyses of the CPUE trends for fisheries along the fringes of species distribution be conducted by scientists from various Contracting Parties. The results of the standardization of the CPUEs for the Azorean baitboats was presented and discussed during the Species Group. As expected, due to the location of this fishing area with respect to the range distribution of skipjack, the standardized index showed a high variability, but without a significant tendency (**Figure 9**).

Western Atlantic

In contrast with the large fishing areas observed in the eastern part of the Atlantic Ocean, the fishing grounds in the western Atlantic are generally more coastal (one explanation is that the deepening of the thermocline and of the oxycline to the central Atlantic limits the areas with suitable conditions for surface tuna fishery). The Brazilian baitboat fishery represents an interesting study case as skipjack is their main target species. The nominal CPUE was not updated since the last SCRS meeting but there is no evidence of any trend, even if a large variability is observed (**Figure 10**). Note that the catch rates reported for this fishery are higher than the CPUEs observed in all the eastern baitboat fisheries. For the Venezuelan purse seiners, fishing mainly in the Caribbean Sea, no new information has been provided since the last SCRS meeting. The reason for the decrease in nominal CPUEs observed since 2002 (**Figure 10**) is not known (possible causes include changes in local environmental conditions, lower abundance of skipjack or its prey, lower assistance of the baitboats to hold tuna schools stationary near the surface during the encircling operation, etc.).

Preliminary results concerning the standardization of the catch rate of skipjack caught by the U.S. recreational fishery with a delta-lognormal model were presented during the meeting. Following the recommendations of the Species Group, a second analysis accounting for a better categorization of some explanatory variables (e.g., larger geographical areas, omission of strata where the presence of skipjack is unlikely, etc) was tentatively done. It was shown that the proportion of positive catch increased slowly, whereas the catch for positive trips remained relatively constant. However, since the confidence intervals remain very large and the standardized CPUEs fluctuate similarly than the nominal index (**Figure 11**), further studies are needed.

Mean weight

The Group also discussed a number of other analyses that may provide some indication of stock status in the absence of a full assessment. Among these auxiliary indicators, changes in average weight of fish in the catch over time may be useful. A reduction in average weight may be reflective of increasing or sustained high fishing mortality, although an initial reduction in average size is expected in a fishery and changes may also reflect changes in selectivity or recruitment pulses (at smaller sizes).

Size samples for longline-caught fish throughout the Atlantic are too sparse to provide reliable indication of pattern in average size of the overall longline catch (see **Appendix 6**).

Eastern Atlantic

The mean weight of skipjack in the eastern Atlantic varies between 2 and 3 kg (**Figure 12**). A slow decrease can be observed from 1969 to the late 1980s for both purse seiners and baitboats. This indicator stays stable in the last decade. The Group stressed the need to further examine information for the fisheries identified in **Table 4** in order to better evaluate the impact of the fishing pressure on the different components of this stock.

Western Atlantic

The average weight of skipjack is larger in the western Atlantic than it has been showed for the East (3–4.5 kg vs 2.5–3 kg, respectively; see **Figure 13**). This is specifically the case for the directed Brazilian baitboat fishery during the last 20 years (with exception of the last two years for which this indicator decreased). The mean weight for skipjack landed by purse seiners (mainly from Venezuela) is lower than for baitboats, and decreases continuously until approximately 2 kg.

Information on the change over time of the average length of skipjack caught by the U.S. longline were presented in document SCRS/2007/054. Even if skipjack is an incidental catch for longline and even if there is some variability in mean length between the different areas fished by this fishery the global pattern suggests a slow increase in length for the last 15 years (approximately from 62 to 70 cm). This pattern corresponds to a change in average weight approximately from 4 to 5 kg (**Figure 14**).

5.1.2 Yellowfin

Catch trends

In contrast to the increasing catches of yellowfin tuna in other oceans worldwide, there has been a steady decline in overall Atlantic catches since 2001 (**Table 1**; **Figure 15**). Atlantic surface fishery catches have shown a declining trend from 2001 to 2005, whereas longline catches have generally fluctuated without clear trend. Purse seine catches have declined over 55% from the peak catch level in 1990.

It is not immediately clear to what extent declines in catch might be the result of reductions in stock size or are due to reductions in targeted effort levels. It is expected that the reduction in purse seine carrying capacity in the Atlantic (a result of the aging and reduction of the existing purse seine fleet as newer vessels are introduced instead in the Indian Ocean) has had a profound impact on catch levels (**Figure 16**). The shift since 1990 toward a greater proportion of sets on FADs (**Figure 17**) has increased the proportion of skipjack in each set as well as decreased the average size of yellowfin on a set. It is possible that reductions in longline catches may be due, at least in part, to shifts toward targeting bigeye tuna.

Abundance indices

Purse seine and baitboat in the east Atlantic

The largest catch and effort database, which covers the largest and most widespread fishery for yellowfin tuna, is that for the eastern tropical Atlantic baitboat and purse seine fisheries operated by European and associated fleets. Document SCRS/2007/58 presents the main statistics and characteristics of these fisheries from 1991 up to 2006.

The purse seine catches have generally shown a declining trend, particularly since 2001, although a slight recovery is observed in the preliminary 2006 catches due to increases in free school catches (**Figure 19**). The nominal catch rates show increasing or stable trends (**Figures 20 and 21**). However, these trends have not been adjusted to account for technological and methodological changes in the fishery (*i.e.* use of sonar on FADs, bird radar) which are expected to have increased fishing power.

The yellowfin tuna catch rates have shown in general a decline for the Dakar/based baitboats (**Figure 8**) while the carrying capacity steadily increased (**Figure 18**). It is not clear how the catch rates trend has been affected by the adoption in the 1990s of techniques using the baitboat as a fish aggregating device. Catch rates since the late 1990s have fluctuated without a clear trend.

Purse seine in the west Atlantic

No new information was available from the purse seine fisheries in the west Atlantic.

Longline and rod-and-reel indices

Several CPUE indices were presented at the meeting from fisheries other than purse seine. All the indices were standardized using GLM, differing in the assumption of the error distribution (log-normal or Poisson). They had the same basic factors in common, such as year, season and area, along with other factors particular to each case.

Two indices were presented for the U.S. pelagic longline fishery from 1987 to 2006 (SCRS/2007/055) derived using fisherman logbooks, in number of fish and in biomass (adjusting logbook numbers by time-area average weights from observer data). These indices show a clear declining trend until 2003, followed by an increase in the last three years (**Figure 22**). Indices in number of fish were also developed for the U.S. pelagic longline fishery using observer data and are presented in document SCRS/2007/056. The observer based index covering the entire U.S. pelagic longline fishery is shown compared to the logbook-based index in (**Figure 23**); the relatively high variability of the index may be influenced by the sample size of observer data. A separate index was also calculated for the U.S. pelagic longline in the Gulf of Mexico using the U.S. observer data (**Figure 24**), showing high variability with no clear trend. The completion of the planned incorporation of Mexican observed data in order to calculate a combined index may improve these results.

An index in numbers for the Brazilian longline fishery (1978-2005) was presented in document SCRS/2007/059. No clear trend was evident, and values were highly variable during the 1990s (**Figure 25**). Discussion centered around the importance of the targeting factor, which was calculated using cluster analysis. It was considered that actual changes in targeting behavior may not be completely captured by this approach, and that this may be at least a partial explanation for the variability.

Okamoto (2007) presented an index for the Japanese longline fleet (1965-2005) in number of fish using, in addition to the common factors, environmental factors such as sea surface temperature. The catch and effort data set was aggregated by month, 5-degree square and the number of hooks between floats. Data for 2005 were considered preliminary. The index showed a clear overall declining trend (**Figure 26**), although point estimates for 2003 and 2004 had shown some recovery (prior to the preliminary 2005 estimate). This index has the broadest coverage in time-area of any of the yellowfin standardized abundance indices.

An index, in number of fish, for the U.S. rod and reel fishery (1986-2006) was presented in document SCRS/2007/052. This analysis used intercept survey data. Trends were quite variable, with a declining trend from 1986 to 1992, followed by an increasing trend (with large fluctuations) until 1999, and finally a generally decreasing trend. Concerns were raised that that successful trips within the analysis data set were rare, which may contribute to the variability of the index. There was discussion of alternatives which might potentially restrict the analysis data set to focus more on yellowfin directed effort; this alternative treatment was performed during the meeting and the updated indices (slightly changed as a result) are shown in **Figure 27**. Additional improvements to the analysis are being considered for calculations to be presented at future meetings.

Average length/weight trends

The overall average weight trend, calculated from available catch-at-size data, has been declining fairly steadily since 1973 (**Figure 28**). The average weight trends by gear group are shown in **Figure 29**. The average weight in purse seine catches, which represent the majority of the landings, has been declining since 1992. This decline is at least in part due to changes in selectivity associated with fishing on floating objects. Less dramatic declines in average weight have also occurred for baitboat fisheries. Longline fleets, which have not undergone such a dramatic shift in selectivity and which target larger fish, have experienced a general decline in average weight since 1975, although calculated averages have varied widely beginning in 2002. The causes of the variability in longline average weight in the most recent years are not clear, although much of this data is still regarded as preliminary. The value for 2005 is preliminary.

In order to determine changes in average weight for the purse seine fleet independent of the change in selectivity associated with FAD (also known as “log”) fishing, the trends for the European and associated purse seine fleet were examined separately by set type (**Figure 30**). Average weights have generally declined for both FAD and free school sets, although there was a slight recovery in 2006. This suggests that the decline in purse seine average weights cannot be entirely attributed to an increase in the proportion of sets on FADs. The complete size distributions for the two set types, comparing the period 2001-2005 to 2006, during the most recent six years are shown in **Figure 31**. The size distribution for the same period in the European and associated baitboat fleets is shown in **Figure 32**.

Information on the average length of yellowfin tuna, by year, caught by the U.S. longline fleet was presented (SCRS/2007/054) during the meeting and is shown in **Figure 33**. There was no substantial trend in mean length for the time period 1992-2006.

An examination of these various signals in the fishery is no substitute for a full stock assessment. However, the declines observed in the standardized abundance trends from major longline fisheries, combined with declines in average weight which cannot be entirely explained by increased targeting of FAD purse seine sets, reinforce the

need to conduct a full stock assessment for yellowfin tuna. It is important that such an assessment take these and other indicators into account.

5.1.3 Bigeye

General trend in bigeye catch by gear

Total annual catch (**Figure 34**) steadily increased and reached to 130,000 t in 1994, and has rapidly decreased to less than half, about 60,000 t in 2005. This large decline was observed not only in longline but also purse seine and bait boat fisheries. Longline catch account for about 60-70% of the total catch. In 2005, the catch of the major fisheries was 35,400 t, 12,500 t and 11,000 t for longline, purse seine and baitboat fisheries, respectively.

Fishery indicators presented in this meeting

Standardized bigeye CPUEs for one longline fishery, two baitboat fisheries, and one purse seine fishery were presented during meeting. CPUE for Chinese Taipei and Japan, which are the main fleets catching bigeye, will be updated until the next bigeye assessment in June, 2007 using the latest available data.

EU purse seine (SCRS/2007/058): The bigeye catch by the EU purse seine fishery, which was about 30,000 t in 1993, decreased to 13,000 t in 1998 and has remained at the same level thereafter. Although 80-90% of bigeye has been caught by operations on log-associated schools, the free swimming school catch was exceptionally high, about 30% in 2006. CPUE for each type of operation (free and log) has been kept at the same level, and does not show any marked trend except for relatively high CPUE of free school set in 2006 (**Figure 35**).

The Group discussed how purse seine CPUE should be standardized for the next bigeye stock assessment in June 2007. In the two CPUE indices, 'catch per positive set' and 'catch per searching day', the former one would be appropriate for small bigeye, and the CPUEs of two types of operation, free and log school sets should be treated separately (see also Section 8).

EU baitboat, Dakar-based (SCRS/2007/058): The bigeye catch of EU baitboats has fluctuated around 2,000-4,000 t except for high catches of 5,000-7,000 t in 1999 through 2001 (**Figure 36**). Total effort has constantly increased from 1,500 days in 1991 to around 3,500 days in the latest years. CPUE (tons/day) which fluctuated between 1.5 and 2.5, showed a sudden drop to less than 1.0 and has remained at a low level up to now (**Figure 37**).

Brazilian longline (SCRS/2007/059): The bigeye CPUE of the Brazilian longline fishery was standardized for 1978-2005 using the same data set and method as that used for yellowfin. Standardized bigeye CPUE (fish/100 hooks) was stable around 0.3-0.5 until 2000, after which it has remained at a low level of about 0.2 (**Figure 38**). It was mentioned that the information on targeting or gear configuration is not available, although they should be important factors to standardize yearly and seasonal changes in targeting strategy.

Azores baitboat: The Azores baitboat catch, which has fluctuated between 1,000 and 6,000 t for the period from 1950 to 1999, decreased to less than 1000 t, thereafter. Bigeye tuna are mainly caught in the second quarter, from May to July. CPUE standardized by Delta-lognormal model showed constant declining trend until 2003, and an increasing trend was observed in 2004 and 2005 (**Figure 39**). The Group considered that the CPUE of Canary Islands fishery should be different from that of Azores baitboat.

Mean weight

During this meeting, size and mean weight analyses for the latest years were presented for the EU purse seine and baitboat fisheries. The size information for this species will be summarized including other fisheries in the next bigeye assessment meeting which will be held in June, 2007.

EU purse seine: The mean weight of the catch was constantly around 4-5 kg in the catch of log school set while that of free school set has been fluctuating between 5 and 14 kg (**Figure 40**). It is noteworthy that large bigeye around 140-170 cm were predominant in free swimming school set in 2006, while the size composition of log school in 2006 is similar to that in the past years (**Figure 41**).

EU Dakar-based bait boat: The mean weight of the EU baitboat (**Figure 42**) was high, at about 10kg from 1991 to 1997 and suddenly declined to 7 kg in 1998. This low mean weight lasted until 2004 and returned to high level about 10 kg in 2005 and 2006.

5.2 Fishery indicators relevant to multi-species fisheries and ecosystems

The Group stressed that the tropical tuna fisheries are multi-species fisheries, with strong interactions between the selectivities and fishing mortalities among yellowfin, skipjack and bigeye tunas. Considering this, it may be useful to develop new indicators reflecting the status of the fishery as a whole. Along these same lines, it was also recognized that the tropical tuna fisheries influence the pelagic ecosystem.

No document was presented this year on this matter. Nevertheless the Group considered that the points of the meeting of Sete (2006) continued being valid:

- Indicators for Sustainable Development of Marine Capture Fisheries (Code of Conduct for Responsible Fisheries).
- Current usage of fisheries indicators and reference points, and their potential application to management of marine fisheries.
- Community indicators can measure the impact of fishing.
- The FAO framework for use of quantitative indicators and performance measures to manage target species and ecosystem impacts.

In this sense the EU plans to integrate information of the impact of fishing on the ecosystems in its new Data Collection Regulation, starting in 2008.

However, it was underlined that at this time, the Group is working with several indicators that could be considered from the multi-species point of view (catch of all species/set, CPUE). This discussion will have to be transferred to the Sub-Committee on Eco-Systems for a wider vision of the problem. The Group examined several general indicators of the purse seine and baitboat fisheries, such as: change over time in carrying capacity (**Figure 16** and **18**), the total number of sets and the % of successful sets by fishing mode (**Figure 17**), and total area visited and fished (**Figure 43** and **44**).

For the purpose of examining the pattern in the overall longline fishery production and catch rates in the eastern tropical Atlantic to compare with those available for the surface fisheries, catch and effort by 5x5 in the region ranging from the African coast seaward to 30°W longitude and between 10°S and 25°N latitude was examined. These data were as recorded in the CATDIS file and the estimates of longline fishing effort produced by the Sub-Committee on Ecosystems at their March 2007 meeting. **Figure 45** shows the pattern in effort, catch and nominal CPUE by year for the entire period and for the period since 1991 to compare with similar views of the tropical purse seine fleet; **Figure 46** presents the total area visited and fished (1°x1°) by the Japanese longline fleet from 1977.

With the aim of favoring multi-species approaches in tropical tuna fisheries, comparisons of changes over the years in the total mortality Z for yellowfin and skipjack were conducted during the meeting with the use of the catch-at-size data provided by the Secretariat. An apparent Z estimate for each species was performed on the basis of the following equation:

$$Z = K * (L_{\infty} - L_{moy}) / (L_{moy} - L_c),$$

where L_{∞} and K represent the conventional parameters of the von Bertalanffy's growth curve, L_c = the length at which fishes are fully recruited, and L_{moy} the average length for fishes fully recruited (Beverton and Holt, 1956) (**Figure 47**). In this figure it can observe that skipjack total mortality decreased from final of the 1990s, possibly due to the moratorium on floating objects, since skipjack has been the main affected species.

During the present Species Group meeting another indicator was updated. This indicator, termed "Skew" hereafter, is based on the reasonable assumption that an increase in fishing effort reduces the proportion of older individuals in the population and as a result the age/size composition becomes more skewed (Rosenberg and Brault (1991) in Caddy, 2004). This indicator is defined as:

$$Skew = N - 1 \sum [(X_i - X_{moy}) / s]^3,$$

where N is the number of age/size classes, X_i is the relative abundance of the i th class, X_{moy} and s are the average abundance and the standard deviation respectively. The changes over the years of this indicator for the three species are shown in **Figure 48**. The general trend depicted in this figure (i.e., assumed to reflect an overall increase in fishing mortality) reinforces that was observed in the previous analysis of Z (even though some discrepancies may exist between both indicators).

The Group recognizes the interest of this type of indicators and suggests that this type of indicators be compared with the changes over time of the status of the stocks as estimated by the conventional assessment models in futures analyses. Furthermore, the Group pointed out the need to assess the accuracy of such indicators by simulation studies, especially considering the possibility of highly variable size at age for certain species.

5.3 Other indicators

Along this line and consistent with ecosystem approaches, the Group also emphasized the need to further evaluate and understand the relationships between environmental conditions and indicators and tuna fishery success. The Group recommended working toward identifying reliable environmental indicators for explaining tuna availability and abundance. It would also be desirable to better understand the effects of relative price paid for yellowfin, bigeye and skipjack on changes of targeting between these species and other economic factors.

6. Review of progress made on improving the tagging database

No specific papers related to analyses of the tagging database for either yellowfin or skipjack tuna were presented. The Secretariat provided the updated status of the tagging database, tables of the current tagging data for skipjack and yellowfin and maps of the tag and recapture locations (ICCAT 2006). The Secretariat has devoted substantial effort to incorporate the suggestions in SCRS/2007/057 to correct problems in the database. However, it was felt that several more months of devoted work on the database is needed to make the database fully useable for yellowfin and skipjack tuna assessments. Nevertheless, the tagging database includes records for 1,711 recaptures of 19,361 tagged yellowfin (0.09%), 6,538 recaptures out of 42,483 tagged skipjack (15%) and 3021 recaptures out of 14,170 tagged bigeye tuna.

There are many applications of this data for estimating mortality rates (Ortiz de Zárate and Bertignac, 2002), improving growth estimates and determining movement rates and stock structure that could be applied to yellowfin and skipjack tuna assessments. In particular the latitudinal variability in growth rates (SCRS/2007/057) may require estimating movement and or/mixing rates between regions. As of now, however, no new information has been obtained from the tagging database to change the current single stock status of yellowfin tuna assumed in the 2003 stock assessment (Anon, 2004).

It was noted that the tagging data are highly desirable to apply the Multifan-CL assessment models (Miyabe *et al.* 2005). In particular it is necessary to have records of the time and fishery released from for every tagged animal and the time and fishery of the recapture in order to estimate mixing rates and fishing mortalities by fishery. Information on all tagged fish and their fishery of capture is lacking for skipjack and yellowfin, however, this data is available for bigeye tuna, and will likely be used in the upcoming assessment. Further, it is recommended that individual users of the data and individual tagging entities participate in the process of error checking and ground-truthing missing records.

7. General recommendations

Recommendations directed to the tropical species groups are contained elsewhere in this report. Recommendations in this section are of a more general nature and addressed to the SCRS or CPCs.

Fleet information. The Group noted that relatively few CPCs are submitting complete fleet size and fleet characteristics information together with Task I data, as required. Fleet information is extremely valuable to species groups and the SCRS because it allows for an adequate characterization of fisheries. It is especially important to have complete historical fleet information in order to understand changes in exploitation over time. The Group recommends that the SCRS consider ways in which existing gaps in fleet information may be filled, and ways in which future reporting may be improved.

Size frequencies. The Group commended the Secretariat's quality control efforts to improve the size frequency data. However, there are limitations about how much the Secretariat can do in terms of data validation. For this reason, it is recommended that national scientists review all of the size frequency data maintained in the Secretariat databases for validation purposes (e.g., checking for outliers, duplicate entries, incorrect gear classifications, etc., and generally ensuring that the database contains what was reported originally). This review should be completed by October 2007. After this deadline, the species groups should decide how to proceed.

Faux poissons. The Group considered that these quantities of unreported catch involved as *faux poissons* are quite significant, especially for skipjack but perhaps less so for yellowfin and bigeye because the sizes of the fish in question are small. It was recommended that the SCRS take these catches officially into consideration as discards.

8. Other matters

In order to facilitate some of the work that needs to be carried out for the MULTIFAN-CL analyses that are planned before the June 2007 bigeye assessment, the Species Group reviewed the definition of fisheries in the model and data availability. A condition to the discussions was the objective to make as few changes as possible to the fisheries that were defined in the 2004 assessment. The following is a summary of the conclusions reached:

- **Fisheries.** The Species Group recommended splitting the recent (since 1991) purse seine fishery (formerly "Fishery 3") into two separate fisheries, depending on set type (free school vs FAD). Other refinements to fishery classifications were made such as: combining Ghanaian BB+PS into the same fishery; ensuring that catches for all fleets are taken into account in the model (for this purpose, Region 3 catches by surface gears would be added to the catches by Other LL in the same region); ensuring that Spanish BB catches in the ETRO area would be included in the corresponding fisheries. A summary of the fisheries is contained in **Table 9**.
- **CPUE series.** CPUE series by year and quarter will be prepared by the Secretariat using Task II data, except the following which will be prepared by national scientists:
 - 1) Japanese LL (series 10, 11 and 12)
 - 2) Brazil LL, separate series for Fisheries 14 and 15.
 - 3) Azores BB, for Fishery 9

9. Report adoption and closure

The Chairman again thanked the local hosts for the organization of the meeting. The report was adopted and the meeting adjourned.

Literature cited

- ANON. 2004. 2003 ICCAT Atlantic Yellowfin Tuna Stock Assessment Session. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(2): 443-527.
- ANON. 2007. Report of the 2006 ICCAT Inter-sessional Tropical Species Working Group (*Sète, France, April 24 to 28, 2006*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(1): 1-90
- ARIZ J. and D. Gaertner. 1999. A study of the causes of the increase of the catches of bigeye tuna by the European purse seine tuna fleets in the Atlantic Ocean. Program UE DG-Fish (96/028).
- BEVERTON, R.J.H. and S.J. Holt. 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. Rapp. P.-V. Réun. CIEM, 140: 67-83.
- CAYRE, P., T. Diouf, A. Fonteneau et M.H. Santa Rita Vieira. 1986. Analyse des données de marquages et recaptures de listao (*Katsuwonus pelamis*) réalisés par le Sénégal et la République du Cap-Vert. In. *Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Year Program*. P.E. K. Symons, P.M. Miyake & G.T. Sakagawa (eds.) pp. 309-316.
- CAYRE, P. and F. Laloe. 1986. Relation poids-longueur de listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'Océan Atlantique. Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog. 1: 335-340.
- GAERTNER, D., J.P. Hallier and M.N. Maunder. 2004. A tag-attribution model as a means to estimate the efficiency of two types of tags used in tropical tuna fisheries. *Fish. Res.*, 69: 171-180

- GAERTNER, D., P. Kebe and C. Palma. 2007. Some clues for correcting the tagging database of tropical tunas. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(1): 185-189.
- HERVE A., R. Dédo, S. Diomande et A. Gobo. 2004. Actualisation des quantités de "faux-poissons" débarquées par les senneurs à Abidjan de 1981 à 2004. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(2): 443-527.
- ICCAT. 2006. ICCAT Statistical Bulletin, Vol. 35.
- MIYABE, N., Y. Takeuchi, H. Okamoto and V.R. Restrepo. 2005. A new attempt of Atlantic bigeye tuna (*Thunnus obesus*) stock assessment by statistical integrated model (MULTIFAN-CL). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 57(2):177-200.
- OKAMOTO, H. 2007. Standardized Japanese longline CPUE for yellowfin tuna in the Atlantic Ocean from 1965 up to 2005. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(1): 342-350.
- ORTIZ DE ZÁRATE, V. de & M. Bertignac. 2002. Analysis of tagging data from North Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*): attrition rate estimates. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 4(5): 1438-1453.
- ROMAGNY B., F. Ménard, P. Dewals, D. Gaertner et N. N'Goran. Le “ faux-poisson ” d’Abidjan et la pêche sous DCP dérivants dans l’Atlantique tropical Est : circuit de commercialisation et rôle socio-économique. In « Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons. Ed. Ifremer, Actes colloq, 28, 634-652.
- SHUFORD, R.L., J.M. Dean, B. Stequert, E. Morize. 2007. Age and growth of yellowfin tuna in the Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(1): 330-341.

**RAPPORT DE LA RÉUNION INTERSESSION 2007
DU GROUPE D'ESPÈCES DE THONIDÉS TROPICAUX**
(Recife, Brésil - 11-16 avril 2007)

1. Ouverture, adoption de l'ordre du jour et organisation des sessions

La réunion a été ouverte par le Dr. Sergio Gomes de Mattos du Secrétariat Spécial brésilien pour l'Aquaculture et les Pêcheries qui a présenté une déclaration de bienvenue (**Appendice 1**), au nom du Secrétaire Spécial, M. Altemir Gregolin. Le Dr Victor Restrepo, au nom de M. Driss Meski, Secrétaire exécutif de l'ICCAT, a remercié le Gouvernement brésilien pour accueillir la réunion et fournir toute la logistique.

La liste des participants figure à l'**Appendice 2**. L'ordre du jour (**Appendice 3**) a été adopté avec des modifications. La liste des documents présentés à la réunion est jointe à l'**Appendice 4**. La réunion a été présidée par le Dr Renaud Pianet et les personnes suivantes ont assumé les fonctions de rapporteurs :

<i>Rapporteurs</i>	<i>Sections</i>
V. Restrepo	Points 1, 7, 8 et 9
P. Kebe, G. Scott	Point 2
R. Pianet	Point 3
S. Cass-Calay	Point 4
C. Brown, D. Gaertner & H. Okamoto	Point 5.1
J. Ariz et A. Delgado	Points 5.2 et 5.3
P. Kebe et J. Walter	Point 6

2. Actualisation des statistiques de base et de la prise par taille

2.1 Tâche I

Le Secrétariat a présenté le tableau des captures (**Tableau 1**) pour les trois espèces tropicales (albacore, thon obèse et listao) au titre des années 1950-2005. Depuis la dernière réunion du SCRS tenue en 2006, quelques améliorations ont été apportées afin d'actualiser la base de données de la Tâche I de l'ICCAT en fonction des changements approuvés par le Groupe d'espèces et le SCRS. Les modifications réalisées à ce jeu de données étaient comme suit :

- 1) reclassification des captures des canneurs espagnols (îles Canaries) et portugais (Açores) ;
- 2) ajustement des prises vénézuéliennes selon un document de Nova & Ramos et approuvé par le Groupe d'espèces tropicales ; et
- 3) corrections des prises des senneurs guatémaltèques qui avaient été déclarées à deux reprises.

Le Groupe a réitéré la nécessité, à des fins scientifiques, de recevoir des Parties contractantes et des Parties, Entités ou Entités de pêche non-contractantes coopérantes les informations sur les caractéristiques des flottilles (Formulaire 1) requises par le Secrétariat, ainsi que les données de la Tâche I. Cette information est très importante pour l'évaluation historique de la capacité de pêche et la caractérisation de l'effort déployé pour capturer les thonidés dans la zone de la Convention ICCAT.

Les discussions sur les données relatives à l'Angola et au Cap-Vert pour les années antérieures à 1960, lorsque les pêcheries thonières nationales de ces pays étaient très actives, ont conclu qu'il fallait encourager la collaboration entre les scientifiques et les instituts portugais afin de récupérer les informations manquantes.

Le Groupe a décidé que les données de capture de la Tâche I déclarées dans la catégorie FIS (France, Côte d'Ivoire, Sénégal) seront ventilées par pays avant septembre 2007 par les scientifiques de l'IRD. Il serait utile de réaliser le même exercice pour les données de la Tâche II afin de rattacher les données révisées de la Tâche I avec celles de la Tâche II. Malheureusement, comme les données de base des navires ont été perdues, cet exercice paraît presque impossible.

Il a été noté que les prises de certains navires opérés par des Européens sous pavillon ghanéen ont été déclarées comme NEI. On a recommandé de les retirer de la catégorie NEI et de les affecter au pavillon ghanéen.

2.2 Tâche II

Le Secrétariat a déclaré que les données de la Tâche II (prise et effort et échantillonnage de taille) étaient disponibles mais que ces jeux de données n'avaient pas fait l'objet d'analyses complètes. Le Groupe a examiné les recommandations formulées lors de la réunion antérieure du Groupe d'espèces tropicales qui s'était tenue à Sète, France (Anon., 2007), qui portaient essentiellement sur la nécessité de corriger quelques divergences apparentes entre plusieurs pêcheries. Au cours des discussions, on a annoncé que de nouvelles informations sur la Tâche II du Brésil seraient bientôt disponibles.

Le Secrétariat a rappelé le besoin de disposer d'échantillons de taille à l'échelle la plus fine possible, bien que certains pays aient du mal à satisfaire à cette requête. Il a été noté que pour la flottille européenne, l'échantillonnage des tailles soumis au Secrétariat avait été extrapolé dans une certaine mesure et que les échantillons des tailles réelles pouvaient être soumis, si nécessaire. On a également noté qu'il pourrait être utile de déclarer les données de la pêche palangrière à la même échelle.

2.3 Prise par taille

2.3.1 Listao. Le Secrétariat a présenté la nouvelle version de la prise par taille (**Tableau 2**) au titre des années 1969 à 2005. En raison des nombreuses données reçues au Secrétariat après la première évaluation sur le listao (1999), le Secrétariat a décidé de recréer le jeu de données complet. Les règles de substitution utilisées ont été présentées au **Tableau 3**. Le Groupe a félicité le Secrétariat pour l'excellent travail et l'importante amélioration qu'il avait réalisés en reconstruisant la prise par taille du listao. Afin d'examiner dans le détail les informations disponibles, le Groupe a effectué davantage d'analyses, les données étant divisées par pavillon, engin et stock.

Afin de renforcer la qualité de ces données, une série de diagnostics graphiques ont été mis au point afin de fournir une méthode visuelle pour évaluer les schémas de la prise par taille estimée dans un large groupement de définitions d'engin et de zone. Le Groupe d'espèces a décidé de désagréger la prise par taille par pêcheries, telle que définie au **Tableau 4**.

Les graphiques montrant les profils annuels de prise par taille du listao pour chacune de ces pêcheries sont indiqués à l'**Appendice 6** et devraient être utilisés pour orienter les analyses futures de ces données.

2.3.2 Albacore. Le Secrétariat a présenté un nouveau jeu de données de prise par taille pour les années 1970-2005 (**Tableau 5**), qui incluait la dernière révision complète faite par les scientifiques japonais. Le fichier a été divisé par flottille et zone afin d'effectuer d'autres analyses à une échelle plus fine.

Pour l'albacore et le listao, le Secrétariat a présenté la distribution pondérale moyenne par groupe d'engin et tous engins confondus.

2.3.3 Thon obèse. Le Secrétariat n'a présenté aucune nouvelle information pour cette espèce, sachant que l'évaluation intégrale sur le thon obèse aura lieu au mois de juin 2007 ; la prise par taille du thon obèse sera actualisée et présentée avant cette date.

3. Estimation des débarquements qui ne sont ni rejetés ni destinés aux usines de mise en conserve (« faux-poisson »)

Le Président a présenté les informations disponibles sur la base de deux documents et des nouvelles données qu'il avait reçues de la Côte d'Ivoire.

Depuis de nombreuses années, les thons de petite taille, les thonidés mineurs et les prises accessoires refusés par les usines de mise en conserve sont vendus à Abidjan, sur le marché aux poissons local, sous le nom de « faux-poisson ». Cette possibilité a incité les senneurs thoniers à conserver à bord une partie de leurs prises qui aurait été auparavant rejetée. En conséquence, les quantités de « faux-poisson » débarquées ont rapidement augmenté, notamment depuis les années 1990 avec l'essor de la pêche avec des dispositifs de concentration du poisson (DCP), qui capture davantage de petits thons et d'espèces accessoires. Toutefois, les quantités se sont réduites depuis 1994, en raison des contrôles mis en œuvre par des sociétés de pêche françaises et de la capacité de transport restreinte des senneurs restants. On peut définir le « faux-poisson » comme la partie des prises thonières industrielles qui est consommée localement.

L'estimation de ces prises de « faux-poisson » date de 1981 à l'initiative de F.X. Bard. D'abord, les quantités débarquées ont été estimées à partir de l'information recueillie auprès des douaniers aux divers points de sortie du port de pêche, mais il a rapidement été constaté que cette information était largement sous-estimée. En conséquence, ORSTOM (antérieurement IRD) a mis progressivement en place son propre système pour recueillir cette information, au moyen d'une comptabilisation exhaustive de tous les fourgons et camions qui transportaient des thonidés à l'extérieur du port. Le système est censé être totalement opérationnel depuis 1994. Les quantités annuelles estimées de « faux-poisson » par rapport à la quantité totale de thons déchargés sont présentées au **Tableau 6** et à la **Figure 1**.

Dans le cadre du « Programme thon obèse » de la Direction Générale-Pêches de l'Union européenne, complémentaire au Programme d'Année Thon obèse de l'ICCAT (BETYP), un schéma d'échantillonnage spécial (composition par espèce et tailles) a été mis en place (1997-1999). L'échantillonnage a ensuite été amélioré afin d'estimer le nombre de fourgons et/ou camions par jour et par thoniers, et déterminer visuellement la composition spécifique du déchargement de ces « faux-poissons » (consulter le formulaire établi par R. Dédo, **Tableau 7**). L'information relative aux navires est disponible depuis le mois d'août 1994 et elle est désormais déclarée sous une catégorie spéciale.

Les résultats de ces échantillonnages pour les deux périodes, 1997-1998 et 2004-2005, sont présentés au **Tableau 8** et à la **Figure 1**. Ils indiquent des variations assez importantes qui pourraient être attribuées à l'origine du pavillon des déchargements (quantités accrues des transporteurs ghanéens). La composition spécifique et la distribution par taille de ces captures sont également déclarées aux **Figures 2** et **3**. Des analyses plus détaillées de toute l'information disponible sont nécessaires afin d'améliorer ces estimations, et notamment le volume d'albacore, de thon obèse et de listao concernés.

Le Groupe a estimé que ces données étaient importantes sachant que les quantités en question sont considérables, notamment pour le listao. Le fait qu'il s'agisse essentiellement de petits poissons (35-45 cm) est également préoccupant. Il est estimé que même s'il est difficile d'évaluer le mélange entre les espèces des principaux thonidés, il faudrait essayer de réaliser une étude plus exhaustive avec toutes les informations disponibles qui ont été recueillies et les résultats seraient utilisés pour les évaluations.

Il a été suggéré que le meilleur moyen de tenir officiellement compte de ces captures était de les considérer comme des rejets. Le Groupe d'espèces tropicales est chargé d'étudier la meilleure solution à sa réunion d'octobre 2007.

4. Examen des nouvelles informations biologiques

Deux documents ont été présentés au Groupe (SCRS/2007/057 et Shuford *et al.* 2007). Le document SCRS/2007/057 décrit la variabilité latitudinale dans les taux de croissance du listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'Atlantique Est. Les données de marquage conventionnel recueillies par l'ICCAT depuis les années 1960 ont été ré-analysées à l'aide du modèle de croissance von Bertalanffy-Fabens. Les résultats de cette étude suggèrent que les paramètres de croissance du listao varient en fonction de la latitude. La L_{∞} estimée pour le listao marqué et récupéré au nord de 10°N était très similaire à la L_{∞} estimée pour le listao marqué et récupéré au sud de 10°N (94,1 cm contre 92,9 cm, respectivement). Toutefois, les coefficients estimés des taux de croissance, K , ont différé dans les deux régions (0,353 par opposition à 0,195), ce qui suggère que la croissance du listao est plus rapide dans la région septentrionale de l'Atlantique Est que dans les zones équatoriales. Les paramètres de croissance estimés pendant cette étude concordaient avec ceux obtenus du listao marqué dans le cadre des activités du Projet de recherche « Mattes Associées aux Canneurs (MAC) » menées dans la zone sénégalaise ($L_{\infty} = 97,26$ et $K = 0,251$). Par contraste, les paramètres de croissance estimés déclarés par Cayré *et al.* (1986) pour la même région ($L_{\infty} = 62,0$ et $K = 2,08$) se sont avérés assez différents et n'ont pas été étayés par cette analyse.

Le Groupe a envisagé les implications de ces résultats. Il ressort clairement que la variabilité latitudinale des taux de croissance compliquerait les techniques d'évaluation structurées par âge car la taille par âge dépendrait du lieu géographique et des schémas de déplacement. Les auteurs ont suggéré d'éventuelles alternatives aux modèles standard structurés par âge, y compris l'emploi de modèles de prise par taille et de matrices de transition de croissance par grandes zones géographiques.

Le Groupe a formulé plusieurs recommandations susceptibles d'améliorer l'estimation future des taux de croissance pour le listao. Il a reconnu que l'erreur de mensuration est un problème commun aux données de marquage. Certains membres étaient préoccupés par le fait que l'exclusion des poissons dont la taille avait baissé

de plus de 2 cm à leur récupération pourrait fausser les paramètres de croissance estimés (étant donné que la taille mesurée pourrait être aussi bien supérieure qu'inférieure à la taille réelle). Une alternative possible consisterait à exclure les poissons si la croissance apparente était $\pm 3SD$ par rapport à la croissance escomptée. Le Groupe a également suggéré qu'un biais supplémentaire pourrait surgir dans les taux de croissance spécifiques à la région si la proportion des poissons exclus différait entre les régions.

Le Groupe a suggéré qu'il serait important d'examiner les effets de la saisonnalité et l'éventuelle sensibilité au temps minimum acceptable passé en haute mer.

Le Groupe a aussi reconnu que des changements dans la sélectivité peuvent provoquer la perception d'un changement dans les paramètres de croissance. Ce problème a été démontré dans le Golfe du Mexique nord-américain après que des changements aient eu lieu dans la taille minimum légale. Le Groupe a discuté des éventuelles différences de sélectivité au Nord et au Sud de 10°N (c'est-à-dire différentes proportions de DCP par opposition à des échantillons sur bancs libres). Une technique possible pour estimer les paramètres de croissance de la population à l'aide des données dépendantes des pêcheries (soumises à sélection) consiste à utiliser une technique de « vraisemblance tronquée ». Cette technique a été récemment utilisée lors des évaluations menées dans le Golfe du Mexique nord-américain (comm. pers. M. Ortiz²).

Le Groupe a également discuté de l'importance de recueillir des observations directes de l'âge des thonidés tropicaux à partir de l'analyse des pièces dures réalisée grâce aux techniques modernes. Si l'on disposait d'observations directes de la composition démographique des thonidés tropicaux, il ne serait pas nécessaire d'estimer la composition démographique à l'aide de techniques (découpage des âges, clefs âge-longueur) connues pour se voir affectées si la taille par âge est très variable, ou si le frai survient pendant toute l'année.

Le document de Shuford *et al* (2007) a été présenté au Groupe. Ce document aborde la recommandation formulée lors de l'évaluation du stock d'albacore de l'ICCAT de 2003, selon laquelle des travaux de recherche devraient être réalisés afin de valider la courbe de croissance utilisée pour l'albacore. Dans cette étude, une courbe d'âge et de croissance est obtenue en utilisant des estimations de l'âge directement déterminées à partir de la microstructure quotidienne des otolithes sagittaux de 132 poissons (5,2 – 179 cm FL) capturés dans le Golfe de Guinée et en Caroline du Nord. À l'aide des estimations de l'âge et des longueurs à la fourche correspondantes, la courbe et les paramètres de croissance ont été obtenus avec la fonction de croissance von Bertalanffy. Le coefficient de croissance résultant (k) est 0,281 ; la FL maximum théorique, (L_{∞}) 245,5cm; et la FL théorique à l'âge zéro (t_0), 0,042.

Afin d'évaluer la contribution relative de diverses périodes de frai tout au long de l'année (qui sont auto-corrélées aux diverses zones de frai), il est **recommandé** de mener à bien davantage de travaux de recherche à l'aide de méthodes de détermination directe de l'âge (ou d'autres méthodes appropriées) capables d'estimer le mois de naissance étant donné qu'il paraît y avoir moins de saisonnalité dans le mois de naissance pour certaines espèces tropicales (p.ex. cf. **Appendice 5**). Il conviendrait de concevoir un échantillonnage représentatif de la capture et/ou du stock.

Les données étayant cette fonction de croissance von Bertalanffy étaient irréfutables. Toutefois, il a été signalé qu'une période initiale de lente croissance a été démontrée à l'aide de données de marquage. Le Groupe n'a pas conclu qu'il y avait suffisamment de preuves à cette époque pour rejeter la fonction de croissance à deux stances actuellement postulée pour l'albacore, bien qu'il ait encouragé la réalisation de travaux supplémentaires sur cette question (y compris un examen des études de marquage pertinentes). Le Groupe a également recommandé que des analyses soient faites afin de déterminer l'effet des différentes fonctions de croissance sur la composition démographique estimée, ainsi que les implications de ces différences sur les estimations de la mortalité totale obtenues des analyses courbe-capture. Cette analyse a été réalisée pendant la réunion et se trouve récapitulée à l'**Appendice 5**. Les résultats indiquent que la composition démographique obtenue du découpage des âges est sensible à la courbe de croissance, et que cette différence pourrait être suffisante pour provoquer des changements dans les estimations de la mortalité totale.

Le Groupe a conclu que le fait de changer le modèle de croissance pourrait modifier les estimations de l'état des stocks. C'est pourquoi le Groupe a recommandé que les données originelles soient récupérées. Ces données devraient être utilisées pour déterminer la façon dont les fonctions de croissance ont été élaborées, pour tester les structures et les ajustements de modèle alternatifs et pour déterminer le potentiel pour le développement d'un modèle qui incorpore les deux jeux de données.

² Communication personnelle. Mauricio Ortiz, US DOC National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami Laboratory, 75 Virginia Beach Dr. Miami, FL, USA 33149. Mauricio.Ortiz@noaa.gov

5. Examen des indicateurs des pêcheries

Les indicateurs généraux sont à la section 5.2 ; la section 5.1, ci-après, fait état d'indicateurs spécifiques aux espèces.

Les prises totales de thonidés tropicaux de l'Atlantique (albacore, listao et thon obèse) par engin sont indiquées à la **Figure 4**. La prise globale dégage une tendance à la hausse, atteignant 474.084 t en 1994, suivie par une tendance décroissante lors de la période la plus récente. Les tendances des captures sont essentiellement dues au développement de la pêcherie de senneurs.

5.1 Indicateurs concernant l'état des stocks

5.1.1 Listao

Tendance générale de la prise de listao

Comme il est indiqué à la **Figure 5**, les prises totales de listao dans l'océan Atlantique sont en baisse continue depuis leur maximum de 1991 (175.000 t), mais elles connaissent une lente augmentation ces dernières années (138.000 t en 2005).

En ce qui concerne l'Atlantique Est, la pêcherie de listao a connu d'importants changements au début des années 1990, à la suite de l'introduction des objets flottants artificiels (DCP) par les senneurs de l'Union européenne et au sein des pêcheries de senneurs et de canneurs ghanéens. En outre, une méthode de pêche a été mise au point au moyen de laquelle le canneur est utilisé comme objet flottant dans les eaux au large du Sénégal, de la Mauritanie et des îles Canaries (1992). Tous ces changements ont provoqué une augmentation de la biomasse exploitable du stock de listao (notamment en raison de l'expansion de la zone de pêche vers l'Ouest), et de la capturabilité du listao. Malgré ces changements, les prises des senneurs ont baissé, comme il a été auparavant décrit pour la prise totale. Cette baisse est probablement la conséquence de la mise en œuvre du moratoire à la pêche avec DCP ainsi que de la diminution de l'effort de pêche nominal. Toutefois, la prise a augmenté ces dernières années. Pour les pêcheries à la canne et à l'hameçon, les prises sont demeurées stables à environ 40.000 t depuis la fin des années 1970.

Après avoir fluctué entre 2.000 et 3.000 t/an, les prises de listao de l'Atlantique Ouest ont atteint un record d'environ 40.000 t en 1985. Depuis ce maximum, les prises occidentales (dues essentiellement à la pêcherie de canneurs brésiliens) se sont maintenues à un niveau proche de 3.000 t (**Figure 6**).

Indices d'abondance apparents

Le Groupe a souligné l'importance d'actualiser les taux de capture des principales pêcheries déclarant les prises de listao. Il convient de signaler que le listao est souvent une espèce secondaire, en fonction du prix différentiel et de la capturabilité d'autres espèces cibles. Par conséquent, l'estimation de l'effort effectif exercé sur le listao (p.ex. l'effort proportionnel à la mortalité par pêche) demeure problématique et le taux de capture peut parfois dégager une tendance différente par rapport à celle de l'abondance.

Pour les senneurs qui alternent la pêche sur bancs libres et avec DCP, on a estimé que le temps de recherche pourrait constituer la meilleure mesure de l'effort de base sur bancs libres. On a également suggéré que le jeu de données d'analyse pourrait être davantage limité à l'effort associé aux jeux sur bancs libres en postulant que les navires qui parcourent de plus longues distances la nuit se déplacent entre les DCP, étant donné qu'ils ne peuvent pas rechercher des bancs libres pendant la nuit. Toutefois, cette approche pourrait vraisemblablement nécessiter des études supplémentaires, y compris l'incorporation de données VMS, afin de déterminer si elle est à la fois faisable et appropriée. Un nouveau Projet financé par l'Union européenne, CEDER, (Estimations de la capture, de l'effort et des rejets en temps réel), lancé en 2006, abordera en partie cette question. L'idée de base développée dans le cadre de ce projet vise à analyser la trajectoire individuelle des senneurs afin de caractériser les comportements de pêche reflétant le temps de recherche d'un banc non-associé ou le déplacement vers un DCP détecté auparavant par radiobalise (il faut toutefois garder à l'esprit que quel que soit le mode de pêche recherché, il est possible de réaliser des opérations de pêche sur un banc de thons détecté par hasard). D'autres facteurs dont on peut tenir compte incluent les changements dans le temps qui ont entraîné une réduction du temps nécessaire pour effectuer une opération et décharger la capture (augmentant l'efficacité de l'effort de pêche dans le temps).

Atlantique Est

Le document SCRS/2007/058 a présenté une analyse des changements survenus dans les taux de capture nominale et dans plusieurs indicateurs de la pêcherie de surface tropicale de l'Union européenne (canneurs et senneurs) qui opère dans l'Atlantique Est. La **Figure 7** illustre les changements intervenus pendant la période 1991-2006 au niveau des CPUE des senneurs communautaires pour les deux modes de pêche (c'est-à-dire opérations en bancs non-associés et avec DCP). Sur cette figure, on peut voir que le taux de capture du listao capturé sur bancs libres fluctue au fil des années (environ 1 à 4 t/jour de recherche), mais sans dégager de tendance. L'augmentation de la CPUE du listao associée aux DCP depuis 1999 pourrait être due en partie à une plus grande capture par opération positive (**Figure 7**, panneau inférieur).

En ce qui concerne les canneurs européens basés à Dakar (Sénégal), les taux de capture nominale du listao se sont régulièrement accrus durant toute la série temporelle (**Figure 8**). Lorsqu'on analyse ces données, il faut garder à l'esprit que depuis le début des années 1990, ces canneurs ont développé une technique de pêche (essentiellement pour cibler le thon obèse) au moyen de laquelle le canneur est utilisé comme un objet flottant, fixant le banc (composé de thons obèses, d'albacores et de listaos) au cours de toute la saison de pêche dans les eaux au large du Sénégal et de la Mauritanie. En conséquence, il paraît raisonnable de supposer que l'adoption de cette technique de pêche a accru la capturabilité globale des thonidés. Il convient de noter toutefois que le schéma décrit pour le listao contraste avec les tendances décroissantes des CPUE observées pour les deux autres espèces tropicales.

Pendant la réunion tenue à Sète (France), en 2006, il a été recommandé que les scientifiques de diverses Parties contractantes réalisent des analyses des tendances de la CPUE pour les pêcheries situées à la périphérie de la zone de distribution des espèces. Au cours de la réunion du Groupe d'espèces, on a présenté et discuté des résultats de la standardisation des CPUE des canneurs des Açores. Comme prévu, en raison de l'emplacement de cette zone de pêche eu égard à la gamme de distribution du listao, l'indice standardisé a dégagé une forte variabilité, mais sans tendance significative (**Figure 9**).

Atlantique Ouest

Contrairement aux vastes zones de pêche observées dans la partie orientale de l'océan Atlantique, les lieux de pêche dans l'Atlantique Ouest sont généralement davantage côtiers (une explication donnée est que la plus grande profondeur de la thermocline et de l'oxycline vers l'Atlantique central limite les zones dotées de conditions favorables pour la pêcherie thonière de surface). La pêcherie de canneurs brésiliens représente une intéressante étude de cas sachant que le listao constitue sa principale espèce cible. La CPUE nominale n'a pas été actualisée depuis la dernière réunion du SCRS, mais aucune tendance ne semble se dégager, même si l'on observe une forte variabilité (**Figure 10**). Il convient de noter que les taux de capture déclarés pour cette pêcherie sont plus élevés que les CPUE observées dans toutes les pêcheries de canneurs de l'Est. Pour les senneurs vénézuéliens qui pêchent principalement dans la mer des Caraïbes, aucune nouvelle information n'a été fournie depuis la dernière réunion du SCRS. On ne connaît pas la raison de la diminution des CPUE nominales observée depuis 2002 (**Figure 10**) (il pourrait s'agir de modifications des conditions environnementales locales, d'une abondance moins forte du listao ou de ses proies, d'une plus faible assistance des canneurs afin de maintenir les bancs de thons stationnaires près de la surface pendant le mouillage, etc.).

On a présenté pendant la réunion les résultats préliminaires concernant la standardisation du taux de capture du listao capturé par la pêcherie récréative nord-américaine, avec un modèle delta lognormal. Suite aux recommandations du Groupe d'espèces, on a réalisé, à titre d'essai, une deuxième analyse tenant compte d'une meilleure catégorisation de certaines variables explicatives (p.ex. zones géographiques plus vastes, omission des strates où la présence de listaos est peu probable, etc.). On a démontré que la proportion de captures positives augmentait lentement, tandis que les prises pour les sorties positives demeuraient relativement constantes. Néanmoins, comme les intervalles de confiance demeurent très grands et que les CPUE standardisées fluctuent comme l'indice nominal (**Figure 11**), des études supplémentaires sont requises.

Poids moyen

Le Groupe a également discuté d'un certain nombre d'autres analyses susceptibles de fournir une indication de l'état des stocks en l'absence d'une évaluation complète. Parmi ces indicateurs auxiliaires, les changements du poids moyen des poissons capturés dans le temps pourraient s'avérer utiles. Une réduction du poids moyen pourrait refléter l'augmentation ou le maintien de la mortalité par pêche élevée, bien qu'une réduction initiale de la taille moyenne soit escomptée dans une pêcherie et les changements pourraient également illustrer des changements de sélectivité ou de période de recrutement (à des tailles inférieures).

Les échantillons de taille pour les poissons capturés à la palangre dans l'ensemble de l'Atlantique sont trop rares pour fournir une indication fiable du schéma de taille moyenne de la prise palangrière totale (cf. **Appendice 6**).

Atlantique Est

Le poids moyen du listao dans l'Atlantique Est varie entre 2 et 3 kg (**Figure 12**). Une lente diminution peut être observée de 1969 à la fin des années 1980 à la fois pour les senneurs et les canneurs. Cet indicateur demeure stable au cours de la dernière décennie. Le Groupe a souligné la nécessité d'examiner plus avant l'information pour les pêcheries identifiées au **Tableau 4** afin de mieux évaluer l'impact de la pression de la pêche sur les différentes composantes de ce stock.

Atlantique Ouest

Le poids moyen du listao est plus élevé dans l'Atlantique Ouest que dans l'Atlantique Est (3 – 4,5 kg contre 2,5 – 3 kg, respectivement ; cf. **Figure 13**). Ceci est notamment le cas pour la pêcherie dirigée de canneurs brésiliens au cours des 20 dernières années (à l'exception des deux dernières années pour lesquelles cet indicateur a baissé). Le poids moyen du listao débarqué par les senneurs (principalement du Venezuela) est moins élevé que pour les canneurs et chute de façon continue jusqu'à 2 kg environ.

Le document SCRS/2007/054 présentait l'information sur les changements dans le temps de la longueur moyenne du listao capturé par les palangriers nord-américains. Même si le listao est une espèce accessoire de la palangre et même s'il existe une certaine variabilité dans la longueur moyenne entre les différentes zones exploitées par cette pêcherie, le schéma global suggère une lente augmentation de la longueur ces 15 dernières années (approximativement de 62 à 70 cm). Ce schéma correspond à un changement du poids moyen approximativement de 4 à 5 kg (**Figure 14**).

5.1.2 Albacore

Tendances des captures

Contrairement aux captures croissantes d'albacore dans d'autres océans du monde, les prises globales dans l'Atlantique connaissent une chute constante depuis 2001 (**Tableau 1 ; Figure 15**). Les prises de la pêcherie de surface opérant dans l'Atlantique ont connu une baisse de 2001 à 2005, tandis que les prises palangrières ont généralement fluctué sans tendance clairement établie. Les captures des senneurs ont diminué de plus de 55% par rapport au niveau maximum atteint en 1990.

On ne peut pas immédiatement établir la mesure dans laquelle les baisses de capture peuvent résulter des réductions de la taille des stocks ou bien si elles sont dues aux réductions des niveaux de l'effort ciblé. On pense que la réduction de la capacité de transport des senneurs dans l'Atlantique (comme conséquence du vieillissement et de la réduction de la flotte de senneurs existante au fur et à mesure que des navires plus récents sont introduits dans l'océan Indien) a eu un profond impact sur les niveaux de capture (**Figure 16**). Le fait que depuis les années 1990, une plus grande proportion d'opérations de pêche soit réalisée avec DCP (**Figure 17**) a accru la proportion des listaos dans chaque opération et a diminué la taille moyenne de l'albacore dans une opération. Il est possible que les réductions des prises palangrières puissent être dues, du moins en partie, à un changement de ciblage en faveur du thon obèse.

Indice d'abondance

Senneurs et canneurs dans l'Atlantique Est

La plus grande base de données de prise et d'effort, qui couvre la plus grande et la plus vaste pêcherie d'albacore, est celle correspondant aux pêcheries de canneurs et senneurs tropicaux de l'Atlantique Est opérées par des flottilles européennes et associées. Le document SCRS/2007/058 présente les principales statistiques et caractéristiques de ces pêcheries de 1991 à 2006.

De manière générale, les prises des senneurs dégagent une tendance à la baisse, notamment depuis 2001, bien qu'un léger rétablissement soit observé dans les captures préliminaires de 2006 en raison de l'augmentation des prises sur bancs libres (**Figure 19**). Les taux de capture nominale montrent des tendances croissantes ou stables (**Figures 20 et 21**). Toutefois, ces tendances n'ont pas été ajustées pour tenir compte des changements technologiques et méthodologiques dans la pêcherie (c'est-à-dire de l'utilisation du sonar sur les DCP, radar à ondes) qui sont supposés accroître la puissance de pêche.

Les taux de capture de l'albacore ont généralement connu une baisse pour les canneurs dont le port d'attache est à Dakar (**Figure 8**), tandis que la capacité de transport s'est régulièrement accrue (**Figure 18**). On ne sait pas au juste comment la tendance des taux de capture a été affectée par l'adoption, dans les années 1990, de techniques employant le canneur comme dispositif de concentration du poisson. Depuis la fin des années 1990, les taux de capture fluctuent sans dégager de tendance claire.

Senneurs dans l'Atlantique Ouest

Aucune nouvelle information n'est disponible des pêcheries de senneurs dans l'Atlantique Ouest.

Indices palangriers et de canne et moulinet

On a présenté à la réunion plusieurs indices de CPUE de pêcheries autres que celle des senneurs. Tous les indices ont été standardisés à l'aide d'un GLM, différant dans le postulat de la distribution d'erreur (log-normal ou Poisson). Ils avaient en commun les mêmes facteurs de base, tels que l'année, la saison et la zone, ainsi que d'autres facteurs particuliers à chaque cas.

Deux indices ont été présentés pour la pêche palangrière pélagique des Etats-Unis de 1987 à 2006 (SCRS/2007/055) obtenus à l'aide des carnets de pêche des pêcheurs, en nombre de poissons et en biomasse (en ajustant les chiffres des carnets de pêche par le biais des poids moyens par période et par zone à partir des données d'observateurs). Ces indices montrent une claire tendance à la baisse jusqu'en 2003, suivie d'une augmentation au cours de ces trois dernières années (**Figure 22**). Les indices en nombre de poissons ont également été développés pour la pêche palangrière pélagique des Etats-Unis à l'aide des données d'observateurs et ils sont présentés dans le document SCRS/2007/056. La **Figure 23** illustre l'indice basé sur les observateurs couvrant toute la pêche palangrière pélagique des Etats-Unis par rapport à l'indice basé sur les carnets de pêche. La variabilité relativement élevée de l'indice pourrait être influencée par la taille de l'échantillon des données d'observateurs. Un indice distinct a également été calculé pour la palangre pélagique nord-américaine dans le Golfe du Mexique à l'aide des données d'observateurs nord-américains (**Figure 24**), indiquant une forte variabilité sans tendance claire. Ces résultats pourraient s'améliorer une fois que sera achevée l'incorporation des données d'observation mexicaines, qui vise à calculer un indice combiné.

Le document SCRS/2007/059 présentait un indice numérique pour la pêche palangrière brésilienne (1978-2005). Aucune tendance claire n'était manifeste et les valeurs étaient fortement variables dans les années 1990 (**Figure 25**). Les discussions se sont axées sur l'importance du facteur de ciblage, qui a été calculé à l'aide d'une analyse par grappes. On a estimé que cette approche pourrait ne pas pleinement capturer les changements réels du comportement de ciblage, et que ceci pourrait au moins en partie expliquer la variabilité.

Okamoto (2007) a présenté un indice pour la flottille palangrière japonaise (1965-2005) en nombre de poissons qui utilisait, outre les facteurs communs, des facteurs environnementaux, tels que la température à la surface de l'eau. Le jeu de données de prise et d'effort a été regroupé par mois, carré de 5° et nombre d'hameçons entre flotteurs. Les données de 2005 ont été considérées préliminaires. L'indice reflétait une claire tendance générale à la baisse (**Figure 26**), bien que les estimations ponctuelles au titre de 2003 et 2004 aient montré un certain rétablissement (antérieur à l'estimation préliminaire de 2005). Cet indice a la plus large couverture spatio-temporelle de tous les indices d'abondance standardisé de l'albacore.

Le document SCRS/2007/052 présentait un indice, en nombre de poissons, pour la pêche à la canne et moulinet des Etats-Unis (1986-2006). Cette analyse utilisait les données d'une enquête sur le terrain. Les tendances étaient assez variables, avec une tendance à la baisse de 1986 à 1992, suivie d'une tendance croissante (avec de fortes fluctuations) jusqu'en 1999, et finalement une tendance générale à la baisse. Les scientifiques ont affirmé avec préoccupation que les sorties réussies à l'intérieur du jeu de données d'analyse étaient rares, ce qui pourrait contribuer à la variabilité de l'indice. On a discuté des alternatives qui pourraient potentiellement restreindre le jeu de données d'analyse afin de se concentrer davantage sur l'effort dirigé sur l'albacore ; ce traitement alternatif a été réalisé durant la réunion et les indices actualisés (légèrement modifiés en conséquence) sont illustrés à la **Figure 27**. On envisage des améliorations supplémentaires à l'analyse afin de présenter les calculs lors de prochaines réunions.

Tendance de la longueur/du poids moyens

La tendance globale du poids moyen, calculée à partir des données disponibles de prise par taille, est en baisse continue depuis 1973 (**Figure 28**). Les tendances du poids moyen par groupe d'engins sont illustrées à la **Figure 29**. Le poids moyen des prises à la senne, qui représentent la majorité des débarquements, est en diminution

depuis 1992. Cette chute est, du moins, en partie due aux changements dans la sélectivité associée à la pêche sous objets flottants. Des chutes moins spectaculaires du poids moyen sont également survenues pour les pêcheries de canneurs. Les flottilles palangrières, qui n'ont pas connu de changement de sélectivité si brusque et qui ciblent des poissons de plus grande taille, subissent une baisse générale du poids moyen depuis 1975, bien que les moyennes calculées aient fortement varié à partir de 2002. Les causes de la variabilité du poids moyen palangrier au cours de ces dernières années ne sont pas claires, bien qu'une grande partie de ces données soit considérée comme préliminaire. La valeur au titre de 2005 est préliminaire.

Afin de déterminer les changements au niveau du poids moyen pour la flottille de senneurs indépendamment du changement de sélectivité associée à la pêche avec DCP (désigné aussi « épave »), les tendances de la flottille de senneurs européens et associés ont été examinées séparément par type d'opération (**Figure 30**). Les poids moyens ont généralement chuté à la fois pour les opérations avec DCP et les opérations sur bancs libres, bien qu'un léger rétablissement ait eu lieu en 2006. Ceci suggère que la diminution des poids moyens capturés à la senne ne peut pas être entièrement attribuée à une augmentation de la proportion des opérations avec DCP. Les distributions des tailles complètes pour les deux types d'opération, en comparant la période 2001-2005 avec celle de 2006, au cours des six dernières années, sont illustrées à la **Figure 31**. La distribution des tailles pour la même période dans les flottilles de canneurs européens et associés se trouve à la **Figure 32**.

Des informations sur la longueur moyenne de l'albacore, par année, capturé par la flottille palangrière des Etats-Unis, ont été présentées (SCRS/2007/054) pendant la réunion et se trouvent à la **Figure 33**. La longueur moyenne n'a connu aucune tendance considérable au titre de la période 1992-2006.

L'examen de ces divers signaux dans la pêcherie ne remplace pas une évaluation exhaustive des stocks. Toutefois, les baisses observées dans les tendances de l'abondance standardisée des principales pêcheries palangrières, associées aux diminutions du poids moyen qui ne peuvent pas entièrement s'expliquer par un ciblage accru des opérations à la senne avec DCP, renforcent la nécessité de réaliser une évaluation exhaustive des stocks d'albacore. Il est important qu'une telle évaluation tienne compte de ces indicateurs ainsi que d'autres.

5.1.3 Thon obèse

Tendance générale de la capture de thon obèse par engin

La prise annuelle totale (**Figure 34**) a été en constante augmentation, atteignant 130.000 t en 1994, puis a rapidement chuté, à moins de la moitié, environ 60.000 t, en 2005. Cette forte chute a été observée non seulement dans les pêcheries palangrières mais aussi les pêcheries de senneurs et de canneurs. Les prises palangrières représentent environ 60-70% de la prise totale. En 2005, les prises des principales pêcheries s'élevaient à 35.400 t, 12.500 et 11.000 t pour les pêcheries de palangriers, de senneurs et de canneurs, respectivement.

Indicateurs des pêcheries présentés à cette réunion

On a présenté, pendant la réunion, les CPUE standardisées du thon obèse pour une pêcherie palangrière, deux pêcheries de canneurs et une pêcherie de senneurs. La CPUE pour le Taïpei chinois et le Japon, principales flottilles capturant le thon obèse, sera actualisée jusqu'à la prochaine évaluation sur le thon obèse qui aura lieu en juin 2007, en utilisant les dernières données disponibles.

Senneurs de l'Union européenne (SCRS/2007/058) : la prise de thon obèse réalisée par la pêcherie de senneurs de l'Union européenne, qui s'élevait à environ 30.000 t en 1993, a été ramenée à 13.000 t en 1998, demeurant au même niveau par la suite. Même si 80-90% du thon obèse a été capturé lors d'opérations avec DCP, les captures sur bancs libres ont été exceptionnellement élevées, représentant environ 30% en 2006. La CPUE pour chaque type d'opération (sur bancs libres ou avec DCP) s'est maintenue au même niveau et ne dégage aucune tendance accusée, exception faite de la CPUE relativement élevée des opérations sur bancs libres enregistrées en 2006 (**Figure 35**).

Le Groupe a discuté de la façon dont la CPUE des senneurs devrait être standardisée pour la prochaine évaluation du stock de thon obèse prévue en juin 2007. Dans les deux indices de CPUE, la « prise par opération positive » et la « prise par journée de recherche », le premier serait approprié pour le petit thon obèse, et les CPUE de deux types d'opération, sur bancs libres et avec DCP, devraient être traitées séparément (voir également la Section 8).

Canneurs de l'Union européenne basés à Dakar (SCRS/2007/058) : la prise de thon obèse des canneurs de l'Union européenne a fluctué aux alentours de 2.000-4.000 t, exception faite des fortes prises de 5.000-7.000 t enregistrées entre 1999 et 2001 (**Figure 36**). L'effort total a constamment augmenté, passant de 1.500 jours en 1991 à environ 3.500 jours au cours de ces dernières années. La CPUE (tonne/jour), qui oscillait entre 1,5 t et 25t, a accusé un recul soudain, s'établissant à moins de 1,0 t et demeurant à un faible niveau depuis lors (**Figure 37**).

Palangriers brésiliens (SCRS/2007/059) : la CPUE du thon obèse de la pêcherie palangrière brésilienne a été standardisée au titre de 1978-2005 à l'aide du même jeu de données et méthode que ceux utilisés pour l'albacore. La CPUE standardisée du thon obèse (poisson/100 hameçons) était stable, s'établissant aux alentours de 0,3-0,5 t jusqu'en 2000, et demeurant à un faible niveau (environ 0,2 t) depuis lors (**Figure 38**). Il a été mentionné que les informations sur le ciblage ou la configuration d'engin ne sont pas disponibles, même si elles devraient être des facteurs importants pour standardiser les changements annuels et saisonniers dans la stratégie de ciblage.

Canneurs des Açores : la prise des canneurs des Açores, qui a fluctué entre 1.000 et 6.000 t entre 1950 et 1999, a été ramenée à moins de 1.000 t par la suite. Le thon rouge est essentiellement capturé au deuxième trimestre, de mai à juillet. La CPUE standardisée par un modèle delta-lognormal a dégagé une tendance descendante constante jusqu'en 2003, puis une tendance ascendante a été observée en 2004 et 2005 (**Figure 39**). Le Groupe a estimé que la CPUE de la pêcherie des îles Canaries devrait être différente de celles des canneurs des Açores.

Poids moyen

Au cours de la réunion, des analyses des tailles et des poids moyens au titre de ces dernières années ont été présentées pour les pêcheries de senneurs et de canneurs de l'Union européenne. Lors de la prochaine session d'évaluation sur le thon obèse, prévue en juin 2007, l'information sur la taille de cette espèce sera récapitulée en incluant d'autres pêcheries.

Senneurs de l'Union européenne : le poids moyen des prises réalisées avec DCP s'établissait de manière constante aux alentours de 4-5 kg, tandis que celui des captures effectuées sur bancs libres a fluctué entre 5 et 14 kg (**Figure 40**). Il convient de noter que les gros thons obèses (d'environ 140-170 cm) prédominaient dans les opérations sur bancs libres en 2006, tandis que la composition des tailles des captures réalisées avec DCP en 2006 était similaire à celle des années antérieures (**Figure 41**).

Canneurs de l'Union européenne basés à Dakar : le poids moyen des canneurs de l'Union européenne (**Figure 42**) était élevé, s'établissant à environ 10 kg de 1991 à 1997 et chutant brusquement à 7 kg en 1998. Ce faible poids moyen a duré jusqu'en 2004, retournant à un niveau élevé d'environ 10 kg en 2005 et 2006.

5.2 Indicateurs des pêcheries concernant les pêcheries plurispécifiques et les écosystèmes

Le Groupe a souligné que les pêcheries thonières tropicales sont des pêcheries plurispécifiques, présentant de fortes interactions entre les sélectivités et les mortalités par pêche de l'albacore, du listao et du thon obèse. Compte tenu de ce facteur, il pourrait s'avérer utile d'élaborer de nouveaux indicateurs reflétant l'état de la pêcherie dans son ensemble. Dans le même ordre d'idées, le Groupe a également reconnu que les pêcheries thonières tropicales influent sur l'écosystème pélagique.

Aucun document n'a été présenté cette année sur cette question. Néanmoins, le Groupe a estimé que les thèmes abordés à la réunion de Sète (2006) étaient toujours valides :

- Indicateurs pour le développement soutenable des pêcheries de capture marines (Code de conduite pour une pêche responsable).
- Utilisation actuelle des indicateurs des pêcheries et points de référence, et leur application potentielle à la gestion des pêcheries marines.
- Quels indicateurs communautaires peuvent mesurer l'impact de la pêche.
- Le cadre de la FAO pour l'utilisation d'indicateurs quantitatifs et de mesures de la performance visant à gérer les impacts sur les espèces-cibles et l'écosystème.

Dans ce sens, l'Union européenne a l'intention d'intégrer l'information sur l'impact de la pêche sur les écosystèmes dans sa nouvelle réglementation relative à la collecte des données, à compter de 2008.

On a toutefois souligné qu'à l'heure actuelle le Groupe travaille avec plusieurs indicateurs qui pourraient être examinés d'un point de vue plurispécifique (capture de toutes les espèces/opération, CPUE). Cette discussion devra avoir lieu au sein du Sous-comité des Ecosystèmes afin d'obtenir une vision plus large du problème. Le Groupe a

examiné plusieurs indicateurs généraux des pêcheries de canneurs et de senneurs, tels que : changement dans le temps de la capacité de transport (**Figure 16** et **18**), nombre total d'opérations et pourcentage des opérations réussies par mode de pêche (**Figure 17**) et zone totale visitée et pêchée (**Figure 43** et **44**).

Afin d'examiner le schéma de la production globale et des taux de capture de la pêcherie palangrière dans l'Atlantique tropical Est afin de le comparer avec celui disponible pour les pêcheries de surface, on a examiné la prise et l'effort par 5° x 5° dans la région s'étendant du littoral africain côté mer jusqu'à 30°W de longitude et entre 10°S et 25°N de latitude. Ces données étaient telles qu'enregistrées dans le fichier CATDIS et les estimations de l'effort de pêche palangrier produites par le Sous-comité des Ecosystèmes à sa réunion de mars 2007. La **Figure 45** indique le schéma de l'effort, capture et CPUE nominale par année pour l'ensemble de la période et pour la période allant depuis 1991 aux fins de comparaison avec des perspectives similaires de la flottille de senneurs tropicaux ; la **Figure 46** présente la zone totale visitée et pêchée (1° x 1°) par la flottille palangrière japonaise à partir de 1977.

Dans le but de favoriser des approches plurispécifiques dans les pêcheries thonières tropicales, des comparaisons des changements survenus au fil des ans dans la mortalité totale Z pour l'albacore et le listao ont été réalisées pendant la réunion, en utilisant les données de prise par taille fournies par le Secrétariat. Une estimation apparente de Z pour chaque espèce a été menée, sur la base de l'équation suivante :

$$Z = K * (L_{\infty} - L_{moy}) / (L_{moy} - L_c),$$

où L_{∞} et K représentent les paramètres conventionnels de la courbe de croissance de von Bertalanffy, L_c = la longueur à laquelle les poissons sont totalement recrutés, et L_{moy} = la longueur moyenne des poissons complètement recrutés (Beverton et Holt, 1956) (**Figure 47**). On peut observer dans cette figure que la mortalité totale du listao a chuté à partir de la fin des années 1990, possiblement en raison du moratoire sur les objets flottants, étant donné que le listao a été la principale espèce affectée.

Au cours de la présente réunion du Groupe d'espèces, un autre indicateur a été actualisé. Cet indicateur, dénommé ci-après « asymétrie », est basé sur le postulat raisonnable selon lequel une augmentation de l'effort de pêche réduit la proportion des spécimens plus âgés dans la population, et la composition âge/taille devient par conséquent asymétrique (Rosenberg et Brault (1991) in Caddy, 2004). Cet indicateur est défini comme suit :

$$\text{Asymétrie} = N^{-1} \sum [(X_i - X_{moy}) / s]^3,$$

où N est le nombre de classes d'âge/taille, X_i est l'abondance relative de la classe i , X_{moy} et s sont l'abondance moyenne et la déviation standard, respectivement. Les changements au fil des ans de cet indicateur pour les trois espèces sont illustrés à la **Figure 48**. La tendance générale observée dans cette figure (c'est-à-dire supposée refléter une hausse globale de la mortalité par pêche) renforce celle qui avait été observée dans l'analyse antérieure de Z (même si certaines divergences peuvent exister entre les deux indicateurs).

Le Groupe de travail reconnaît l'intérêt de ce type d'indicateurs et suggère de comparer ce type d'indicateurs avec les changements survenus au fil du temps dans l'état des stocks, tels qu'estimés par les modèles d'évaluation conventionnels dans de futures analyses. En outre, le Groupe a souligné la nécessité d'évaluer l'exactitude de ces indicateurs par des études de simulation, compte tenu notamment de la possibilité de tailles à l'âge fortement variables pour certaines espèces.

5.3 Autres indicateurs

Dans le même ordre d'idées et en accord avec les approches écosystémiques, le Groupe a également mis l'accent sur la nécessité d'évaluer et d'appréhender plus avant les rapports entre les conditions et les indicateurs environnementaux et le succès des pêcheries thonières. Le Groupe a recommandé de rechercher à identifier des indicateurs environnementaux fiables afin d'expliquer la disponibilité et l'abondance des thonidés. Il serait également souhaitable de mieux comprendre l'impact du prix relatif payé pour l'albacore, le thon obèse et le listao sur les changements de ciblage entre ces espèces et d'autres facteurs économiques.

6. Examen des progrès réalisés dans l'amélioration de la base de données de marquage

Il n'a été présenté aucun document spécifique relatif aux analyses de la base de données de marquage tant pour l'albacore que pour le listao. Le Secrétariat a fourni l'état actualisé de la base de données de marquage, les tableaux des données de marquage actuelles pour le listao et l'albacore et les cartes des emplacements des

marquages et des récupérations de marques (ICCAT 2006). Le Secrétariat a déployé un effort considérable à l'incorporation des suggestions formulées dans le SCRS/2007/057 afin de corriger les problèmes rencontrés dans la base de données. Toutefois, les scientifiques ont estimé qu'il faudrait consacrer plusieurs mois supplémentaires de travail soutenu à la base de données afin de la rendre entièrement opérationnelle pour les évaluations sur l'albacore et le listao. Or, la base de données de marquage inclut les registres de 1.711 récupérations sur les 19.361 albacores marqués (0,09%), 6.538 récupérations sur les 42.483 listaos marqués (15%) et 3.021 récupérations sur les 14.170 thons obèses marqués.

Ces données peuvent faire l'objet de nombreuses applications afin d'estimer les taux de mortalité (Ortiz de Zárate et Bertignac, 2002), d'améliorer les estimations de croissance et de déterminer les taux de déplacement et la structure des stocks, qui pourraient être utilisées pour les évaluations des stocks d'albacore et de listao. La variabilité latitudinale dans les taux de croissance (SCRS/2007/057) pourrait notamment requérir l'estimation des déplacements et/ou des taux de mélange entre les régions. A ce jour, aucune nouvelle information n'a cependant été obtenue de la base de données de marquage susceptible de changer l'état actuel du stock unique d'albacore postulé dans l'évaluation des stocks de 2003 (Anon, 2004).

Il a été noté que les données de marquage sont infiniment souhaitables pour appliquer les modèles d'évaluation Multifan-CL (Miyabe *et al.* 2005). Il est notamment nécessaire de tenir des registres du moment et de la pêche dont est originaire le spécimen marqué, ainsi que le moment et la pêche ayant récupéré la marque afin d'estimer les taux de mélange et les mortalités par pêche par pêche. Pour le listao et l'albacore, on manque d'information sur tous les poissons marqués et sur la pêche qui a récupéré les marques ; or, ces données sont disponibles pour le thon obèse et elles seront probablement utilisées dans la prochaine évaluation. En outre, il est recommandé que chaque utilisateur de données et chaque entité de marquage participent au processus de vérification des erreurs et de vérification sur le terrain des registres manquants.

7. Recommandations générales

Les recommandations visant les groupes d'espèces tropicales figurent dans une autre section du présent rapport. Les recommandations contenues dans la présente section sont de caractère plus général et sont destinées au SCRS ou aux CPC.

Information sur les flottilles. Le Groupe a constaté que relativement peu de CPC soumettent des informations complètes sur la taille des flottilles et les caractéristiques des flottilles avec les données de la Tâche I, comme cela est requis. Les groupes d'espèces et le SCRS ont grandement besoin des informations sur les flottilles étant donné qu'elles leur permettent de réaliser une caractérisation adéquate des pêcheries. Il est tout particulièrement important de disposer de données historiques complètes sur les flottilles afin de comprendre les modifications d'exploitation qui ont eu lieu dans le temps. Le Groupe recommande que le SCRS envisage des façons de combler les lacunes existant dans les informations sur les flottilles ainsi que les manières d'améliorer les déclarations à l'avenir.

Fréquences de taille. Le Groupe a félicité les efforts déployés par le Secrétariat en ce qui concerne le contrôle de la qualité visant à améliorer les données de fréquence de taille. Néanmoins, il y a des limites à ce que peut faire le Secrétariat en termes de validation des données. Pour cette raison, il est recommandé que les scientifiques nationaux examinent toutes les données de fréquence de taille maintenues dans les bases de données du Secrétariat aux fins de validation (p.ex. rechercher les données atypiques, entrées en double, classifications d'engin incorrectes, etc. et, de façon générale, veiller à ce que la base de données contienne ce qui a été initialement déclaré). Cet examen devrait être finalisé avant le mois d'octobre 2007. Après cette date, les groupes d'espèces devraient décider de la suite à donner.

Faux poissons. Le Groupe a estimé que ces quantités de prise non-déclarée dénommée « faux poissons » sont considérables, notamment pour le listao, mais peut-être moins importantes pour l'albacore et le thon obèse en raison de la taille réduite de ces poissons. Il a été recommandé que le SCRS considère officiellement ces prises comme des rejets.

8. Autres questions

Afin de faciliter une partie du travail requis pour les analyses Multifan-CL qui sont prévues avant l'évaluation sur le thon obèse de juin 2007, le Groupe d'espèces a examiné la définition des pêcheries dans le modèle et la disponibilité des données. Lors des discussions, une condition a été fixée, à savoir qu'il faudrait faire le moins de

changements possible à la définition des pêcheries, telle qu'établie dans l'évaluation de 2004. Les conclusions sont récapitulées ci-après :

- **Pêcheries.** Le Groupe d'espèces a recommandé de diviser la récente (depuis 1991) pêcherie de senneurs (auparavant « Pêcherie 3 ») en deux pêcheries distinctes, en fonction du type d'opérations (bancs libres par opposition à DCP). Les classifications des pêcheries ont été par ailleurs peaufinées : les canneurs (BB) et senneurs (PS) ghanéens ont été combinés au sein de la même pêcherie ; on a veillé à ce que les prises de toutes les flottilles soient prises en compte dans le modèle (à cette fin, les prises de la Région 3 par engins de surface seraient ajoutées aux prises d'autres palangres (LL) dans la même région) ; on a fait en sorte que les prises des canneurs (BB) espagnols dans la zone tropicale orientale soient incluses dans les pêcheries correspondantes. Un résumé des pêcheries figure au **Tableau 9**.
- **Séries de CPUE.** Les séries de CPUE par année et trimestre seront élaborées par le Secrétariat à l'aide des données de la Tâche II, exception faite des séries suivantes qui seront préparées par les scientifiques nationaux :
 - 1) Palangre japonaise (séries 10, 11 et 12)
 - 2) Palangre brésilienne, séries distinctes pour les pêcheries 14 et 15.
 - 3) Palangre des Açores, pour la pêcherie 9.

9. Adoption du rapport et clôture

Le Président a une fois de plus remercié les hôtes locaux pour l'organisation de la réunion. Le rapport a été adopté et la réunion a été levée.

Références

- ANON. 2004. 2003 ICCAT Atlantic Yellowfin Tuna Stock Assessment Session. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(2): 443-527.
- ANON. 2007. Report of the 2006 ICCAT Inter-sessional Tropical Species Working Group (*Sète, France, 24-28 avril 2006*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(1):1-90.
- ARIZ J. and D. Gaertner. 1999. A study of the causes of the increase of the catches of bigeye tuna by the European purse seine tuna fleets in the Atlantic Ocean. Program UE DG-Fish (96/028).
- BEVERTON, R.J.H. and S.J. Holt. 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. Rapp. P.-V. Réun, CIEM, 140: 67-83.
- CAYRE, P., T. Diouf, A. Fonteneau et M.H. Santa Rita Vieira. 1986. Analyse des données de marquages et recaptures de listao (*Katsuwonus pelamis*) réalisés par le Sénégal et la République du Cap-Vert. In. *Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Year Program*. P.E. K. Symons, P.M. Miyake & G.T. Sakagawa (eds.). pp. 309-316.
- CAYRE, P. and F. Laloe. 1986. Relation poids-longueur du listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'Océan Atlantique. Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog. 1: 335-340.
- GAERTNER, D., J.P. Hallier and M.N. Maunder. 2004. A tag-attribution model as a means to estimate the efficiency of two types of tags used in tropical tuna fisheries. *Fish. Res.*, 69: 171-180
- GAERTNER, D., P. Kebe and C. Palma. 2007. Some clues for correcting the tagging database of tropical tunas. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(1): 185-189.
- HERVE A., R. Dédo, S. Diomande et A. Gobo. 2004. Actualisation des quantités de "faux-poissons" débarquées par les senneurs à Abidjan de 1981 à 2004. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(2): 443-527.
- ICCAT. 2006. ICCAT Statistical Bulletin, Vol. 35.
- MIYABE, N., Y. Takeuchi, H. Okamoto and V.R. Restrepo. 2005. A new attempt of Atlantic bigeye tuna (*Thunnus obesus*) stock assessment by statistical integrated model (MULTIFAN-CL). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 57(2):177-200.

- OKAMOTO, H. 2007. Standardized Japanese longline CPUE for yellowfin tuna in the Atlantic Ocean from 1965 up to 2005. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(1): 342-350.
- ORTIZ DE ZÁRATE, V. de & M. Bertignac. 2002. Analysis of tagging data from North Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*): attrition rate estimates. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 4(5): 1438-1453.
- ROMAGNY B., F. Ménard, P. Dewals, D. Gaertner et N. N'Goran. Le “ faux-poisson ” d'Abidjan et la pêche sous DCP dérivants dans l'Atlantique tropical Est : circuit de commercialisation et rôle socio-économique. In « Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons. Ed. Ifremer, Actes colloq, 28, 634-652.
- SHUFORD, R.L., J.M. Dean, B. Stequert, E. Morize. 2007. Age and growth of yellowfin tuna in the Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(1): 330-341.

INFORME DE LA REUNIÓN INTERSESIONES DE 2007 DEL GRUPO DE ESPECIES TROPICALES

(Recife, Brasil, 11-16 de abril de 2007)

1. Apertura, adopción del orden del día y disposiciones para la reunión

La reunión fue inaugurada por el Dr. Sergio Gomes de Mattos, de la Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca de Brasil, que presentó una declaración de bienvenida (**Apéndice 1**) en nombre del Secretario Especial, Sr. Altemir Gregolin. El Dr. Víctor Restrepo, en nombre del Sr. Driss Meski, Secretario Ejecutivo de ICCAT, agradeció al Gobierno brasileño que hubiese acogido la reunión y proporcionado todas las disposiciones logísticas.

La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**. El orden del día (**Apéndice 3**) fue aceptado tras incorporar algunas modificaciones. La lista de documentos que se presentaron a la reunión se adjunta como **Apéndice 4**. La reunión estuvo presidida por el Dr. Renaud Pianet, y las siguientes personas ejercieron las funciones de relatores.

<i>Sección</i>	<i>Relator</i>
Puntos 1, 7, 8 y 9	V. Restrepo
Punto 2	P. Kebe, G. Scott
Punto 3	R. Pianet
Punto 4	S. Cass-Calay
Punto 5.1	C. Brown, D. Gaertner y H. Okamoto
Puntos 5.2 y 5.3	J. Ariz y A. Delgado
Punto 6	P. Kebe y J. Walter

2. Actualización de las estadísticas básicas y de la captura por edad

2.1 Tarea I

La Secretaría presentó la tabla de capturas (**Tabla 1**) para las tres especies tropicales (rabil, patudo y listado) para los años 1950-2005. Desde la última reunión del SCRS, que se celebró en 2006, se han realizado algunas mejoras para actualizar la base de datos de la Tarea I de ICCAT, con arreglo a los cambios aprobados por los Grupos de especies y por el SCRS. Las modificaciones realizadas en estos conjuntos de datos fueron las siguientes:

- 1) la reclasificación de las capturas de cebo vivo españolas (Islas Canarias) y portuguesas (Azores).
- 2) El ajuste de las capturas de Venezuela, con arreglo a un documento de Nova & Ramos, que fue aprobado por el Grupo de especies tropicales, y
- 3) las correcciones de las capturas de cerco guatemaltecas que habían sido comunicadas dos veces.

El Grupo reiteró la necesidad, para fines científicos, de que las Partes contratantes y Partes, Entidades o Entidades pesqueras no contratantes colaboradoras presenten la información sobre las características de la flota (Formulario 1), solicitada por la Secretaría junto con los datos de la Tarea I. Esta información reviste gran importancia para la evaluación histórica de la capacidad pesquera y para la caracterización del esfuerzo desplegado con el fin de capturar túnidos en la zona del Convenio de ICCAT.

En las discusiones sobre los datos para Angola y Cabo Verde durante los años anteriores a 1960, cuando las pesquerías nacionales de túnidos de dichos países eran muy activas, se llegó a la conclusión de que debería fomentarse la colaboración con los institutos y científicos portugueses para recuperar la información que falta.

El Grupo decidió que los datos de captura de la Tarea I comunicados como FIS (Francia, Côte d'Ivoire y Senegal) serían desglosados por país antes de septiembre de 2007 por los científicos del IRD. Sería útil que se realizara este mismo ejercicio para los datos de la Tarea II con el fin de vincular los datos revisados de la Tarea I con los de la Tarea II, pero, lamentablemente, dado que se había perdido la información básica de los buques, esta tarea parece casi imposible.

Se constató que las capturas de algunos buques operados por europeos con pabellón de Ghana habían sido clasificadas como NEI. Se recomendó que se extrajesen dichos datos de NEI y que se asignaran al pabellón ghanés.

2.2 Tarea II

La Secretaría informó de la disponibilidad de los datos de la Tarea II (captura y esfuerzo y muestreo de tallas) pero no se realizaron análisis exhaustivos de este conjunto de datos. El grupo revisó las recomendaciones formuladas por la anterior reunión del Grupo de especies tropicales, que se celebró en Sète, Francia (Anon., 2007), sobre todo las concernientes a la necesidad de corregir algunas claras discrepancias entre varias pesquerías. Durante esta discusión se anunció que la nueva información de la Tarea II procedente de Brasil estaría disponible dentro de poco tiempo.

La Secretaría recordó la necesidad de contar con muestreo de talla en la escala más fina posible, pero a algunos países les resulta difícil responder a esta petición. Se indicó que para la flota europea la muestra de tallas presentada a la Secretaría había sido extrapolada en cierta medida y que, si fuese necesario, podrían presentarse las muestras de tallas reales. También se constató que podría ser útil que los datos de la pesquería de palangre se comunicasen en la misma escala.

2.3 Captura por talla

2.3.1 Listado. La Secretaría presentó la nueva versión de captura por talla (**Tabla 2**) para los años 1969 a 2005. Debido a los múltiples datos que se han recibido en la Secretaría tras la primera evaluación de listado (1999), la Secretaría decidió reconstruir la totalidad del conjunto de datos. Las normas de sustitución utilizadas se presentan en la **Tabla 3**. El Grupo agradeció a la Secretaría el excelente trabajo llevado a cabo para conseguir importante mejora mediante la reconstrucción de la captura por talla del listado. Con el fin de revisar de forma detallada la información disponible, el Grupo realizó más análisis desglosando los datos por pabellón, arte y stock.

Con el fin de garantizar mejor la calidad de estos datos, se desarrollaron una serie de diagnósticos gráficos para proporcionar un método visual para evaluar los patrones en la captura por talla estimada en una amplia agrupación de definiciones de zona y arte. El Grupo de especies decidió disgregar la captura por talla por pesquerías tal y como se define en la **Tabla 4**.

En el **Apéndice 6** se presentan los gráficos que muestran los perfiles anuales de captura por talla de listado para esta pesquería, y estos deberían utilizarse como guía para análisis futuros de estos datos.

2.3.2 Rabil

La Secretaría presentó un nuevo conjunto de datos de captura por talla para los años 1970-2005 (**Tabla 5**), en el que se incluía una revisión completa realizada hace poco por los científicos japoneses. El archivo se dividió por flotas y zonas con el fin de realizar otros análisis en una escala más fina.

Para el rabil y el listado, la Secretaría presentó la distribución del peso medio por grupo de arte y para todos los artes combinados.

2.3.3 Patudo. La Secretaría no presentó nueva información para esta especie, ya que en junio de 2007 se celebrará una reunión de evaluación completa del patudo; la captura por talla para el patudo se actualizará y presentará antes de dicha fecha.

3. Estimación de los desembarques que no se descartan ni se destinan a las conserveras (“falso pescado”)

El presidente presentó la información disponible, basándose en dos documentos y en los nuevos datos recibidos de Côte d’Ivoire.

Desde hace varios años, en Abidján, los túnidos de talla pequeña, los pequeños túnidos y las capturas fortuitas que no son aceptadas por las conserveras se venden en el mercado local de pescado como “falso pescado”. Esta posibilidad incita a los cerqueros a mantener a bordo parte de su captura que anteriormente hubiese sido descartada. Por consiguiente, las cantidades de “falso pescado” desembarcado se incrementaron rápidamente, sobre todo desde la década de los noventa, con el desarrollo de la pesca con dispositivos de concentración de peces (DCP), y se capturaron más pequeños túnidos y más captura fortuita. Sin embargo, desde 1994, estas cantidades se han reducido debido a la implementación de controles realizados por compañías pesqueras francesas, y a la limitada

capacidad de transporte de los cerqueros restantes. El “falso pescado” podría definirse como la parte de las capturas de la pesca atunera industrial consumida a nivel local.

En 1981 se implementó la estimación de estas capturas de “falso pescado”, tras una iniciativa del Sr. F.X. Bard. En un primer momento, las cantidades desembarcadas se estimaron a partir de la información recopilada junto con los funcionarios de aduanas en los diferentes puntos de salida del puerto pesquero, pero pronto se constató que esta información era objeto de una fuerte subestimación. Por consiguiente, el ORSTOM (antiguo IRD) estableció progresivamente su propio sistema de recopilación de información, mediante un recuento exhaustivo de todas las furgonetas y camiones que sacaban atún del puerto. Se supone que el sistema está funcionado plenamente desde 1994. Las cantidades anuales estimadas de “falso pescado” con respecto a los desembarques totales de túnidos se presentan en la **Tabla 6** y en la **Figura 1**.

En el marco del proyecto patudo de la Dirección General de pesca de la Unión Europea, que complementa al BETYP (Programa ICCAT Año del Atún Rojo), se implementó (1997-1999) un esquema de muestreo especial (composición de especies y tallas). Posteriormente, este muestreo se mejoró para estimar el número de furgonetas y/o camiones por día y de buques atuneros, así como para determinar visualmente la composición específica de estas descargas de “falso pescado” (véase el formulario creado por R. Dédo, **Tabla 7**). La información sobre los buques está disponible desde agosto de 1994, y actualmente se comunica como una categoría especial.

En la **Tabla 8** y en la **Figura 1** se presentan los resultados de este muestreo para dos periodos: 1997-1998 y 2004-2005. Estos resultados muestran amplias variaciones que pueden atribuirse al pabellón de origen de los desembarques (cantidades cada vez mayores de los buques de transporte ghaneses). En las **Figuras 2 y 3** también se ilustran la composición por especies y la distribución por tallas de estas capturas. Es necesario llevar a cabo análisis más detallados de toda la información disponible para mejorar estas estimaciones y, sobre todo, para estimar mejor las cantidades de rabil, patudo y listado implicadas.

El Grupo consideró que estos datos eran importantes, ya que las cantidades implicadas son bastante significativas, sobre todo en lo que concierne al listado. También resulta preocupante el hecho de que este “falso pescado” esté compuesto sobre todo por ejemplares pequeños (35-45 cm). Se estimó que, aunque resulta difícil evaluar la mezcla entre especies de grandes túnidos, se debería intentar realizar un estudio más exhaustivo, en el que se utilice toda la información disponible, y los resultados de dicho estudio deberían utilizarse en las evaluaciones.

Se sugirió que el mejor modo de tener oficialmente en cuenta estas capturas es considerarlas como descartes; se pidió al Grupo de especies tropicales que estudiase la mejor solución en su reunión de octubre de 2007.

4. Examen de la nueva información biológica

Se presentaron dos documentos al Grupo (SCRS/2007/057 y Shuford et al. 2007). En el documento SCRS/2007/057 se describía la variabilidad latitudinal en las tasas de crecimiento del listado (*Katsuwonus pelamis*) del Atlántico oriental. Se volvieron a analizar los datos de marcado convencional recopilados por ICCAT desde la década de los sesenta, utilizando el modelo de crecimiento de von Bertalanffy-Fabens. Los resultados de este estudio sugieren que los parámetros de crecimiento del listado varían con la latitud. La L_{∞} estimada para el listado marcado y recuperado al norte de 10° N fue muy similar a la L_{∞} estimada para el listado marcado y recuperado al sur de 10° N (94,1 cm frente a 92,9 cm, respectivamente). Sin embargo, los coeficientes de tasa de crecimiento estimados, K , diferían en las dos regiones (0,353 frente a 0,195), lo que sugiere que el listado crece más rápidamente en la región septentrional del océano Atlántico oriental que en las zonas ecuatoriales. Los parámetros de crecimiento estimados durante este estudio coincidían con los obtenidos de los listados marcados durante las actividades del proyecto de investigación “Mattes Associées aux Canneurs” (MAC) en la zona de Senegal ($L_{\infty} = 97,26$ y $K = 0,251$). Por el contrario, los parámetros de crecimiento estimados comunicados por Cayré et al. (1986) para la misma región ($L_{\infty} = 62,0$ y $K = 2,08$) eran bastante diferentes y no fueron respaldados por este análisis.

El Grupo consideró las implicaciones de estos resultados. Es evidente que la variabilidad latitudinal en las tasas de crecimiento complicaría las técnicas de evaluación estructuradas por edad, ya que la captura por edad dependería de la localización geográfica y de los patrones de movimiento. Los autores sugirieron posibles alternativas para modelos estándar estructurados por edad, entre las que se incluían la utilización de modelos de captura por edad y matrices de transición-crecimiento para amplias zonas geográficas.

El Grupo formuló varias recomendaciones que podrían mejorar la estimación futura de las tasas de crecimiento para el listado. El Grupo reconoció que el error de medición es un problema común en los datos de marcado.

Algunos miembros manifestaron su inquietud ante el hecho de que la exclusión de ejemplares cuya talla hubiese descendido más 2 cm tras la recaptura podría sesgar los parámetros de crecimiento estimados (ya que la talla medida tiene la misma probabilidad de ser superior que de ser inferior a la talla real). Una posible alternativa sería excluir el ejemplar si el crecimiento aparente era $\pm 3SD$ que el crecimiento previsto. El Grupo sugirió también que podría producirse un sesgo adicional en las tasas de crecimiento específicas de cada región si la proporción de ejemplares excluidos difería en las diferentes regiones.

El Grupo sugirió que sería importante considerar los efectos de la estacionalidad y la posible sensibilidad al tiempo en libertad mínimo aceptable.

El Grupo también reconoció que los cambios en la selectividad pueden generar la percepción de cambio en los parámetros de crecimiento. Este problema se ha comprobado en el Golfo de México estadounidense, tras los cambios introducidos en la talla mínima legal. El Grupo discutió las posibles diferencias en la selectividad al Norte y Sur de 10° N (es decir, las diferentes proporciones de muestras en DCP con respecto a las muestras en bancos libres). Una posible técnica para estimar los parámetros de crecimiento de la población utilizando datos dependientes de las pesquerías (sujetos a selección) es la utilización de una técnica de “verosimilitud truncada”. Esta técnica se ha utilizado recientemente durante las evaluaciones realizadas en el Golfo de México estadounidense (comunicación personal, M. Ortiz³).

El Grupo debatió también la importancia de la recopilación de observaciones directas de la edad de los túnidos tropicales a partir de los análisis de partes duras mediante técnicas modernas. Si se dispone de observaciones directas de composición por edad para los túnidos tropicales, no será necesario estimar la composición por edad utilizando técnicas (método de separación de edades-filo de cuchillo, claves talla-edad) que se sabe que se ven afectadas si la talla por edad es muy variable o si la reproducción se produce a lo largo de todo el año.

Se presentó al Grupo el documento Shuford et al (2007). Este documento aborda la recomendación de la reunión de evaluación de ICCAT del stock de rabil de 2003 en cuanto a que “deberían realizarse investigaciones para validar la curva de crecimiento utilizada para el rabil”. En dicho estudio, se derivó una curva de edad y crecimiento utilizando estimaciones de edad determinadas directamente a partir de microestructuras diarias de otolitos sagitales de 132 ejemplares (5,2-179 cm FL) capturados en el Golfo de Guinea y en Carolina del Norte. Se derivaron la curva y los parámetros de crecimiento utilizando las estimaciones de edad y sus correspondientes longitudes a la horquilla, mediante funciones de crecimiento de von Bertalanffy. El coeficiente de crecimiento resultante (k) fue 0,281; la FL máxima teórica (L_{∞}) se situó en 245,5 cm, y la FL teórica en la edad cero (t_0), 0,042.

Con el fin de evaluar la contribución relativa de los diferentes periodos de desove a lo largo del año (que están correlacionados con varias zonas de reproducción), se **recomienda** que se realicen más trabajos de investigación utilizando métodos de determinación directa de la edad (u otros métodos apropiados) capaces de estimar el mes de nacimiento, ya que parece que puede haber menos estacionalidad en los meses de nacimiento para algunas especies tropicales (por ejemplo, véase el **Apéndice 5**). El muestreo debería diseñarse de tal modo que sea representativo de la captura y/o del stock.

Los datos que sustentan esta función de crecimiento de von Bertalanffy resultaban convincentes; sin embargo, surgió un debate sobre si se había probado la existencia de un periodo inicial de crecimiento utilizando los datos de marcado. El Grupo no concluyó que hubiese pruebas suficientes en ese momento para descartar la función de crecimiento en dos estanzas asumida para el rabil, aunque se instó a que se llevasen a cabo más investigaciones sobre esta cuestión (lo que incluye la revisión de los estudios de marcado pertinentes). El Grupo recomendó también que se realicen análisis para determinar el efecto de las diferentes funciones de crecimiento en la composición por edad estimada, así como la implicación de estas diferencias en las estimaciones de mortalidad total obtenidas de los análisis curva-captura. Durante la reunión se realizó este análisis, que se resume en el **Apéndice 5**. Los resultados indican que la composición por edad derivada de la separación por edades (filo de chuchillo) es sensible a la curva de crecimiento, y que esta diferencia podría ser suficiente para provocar cambios en las estimaciones de mortalidad total.

El Grupo llegó a la conclusión de que el cambio en el modelo de crecimiento podría alterar las estimaciones de la situación del stock. Por consiguiente, el Grupo recomendó que se recuperasen los datos originales. Estos datos deberían utilizarse para determinar el modo en que se desarrollaron las funciones de crecimiento, para probar ajustes de modelo y estructuras alternativos y para determinar el potencial para el desarrollo de un modelo que incorpore ambos conjuntos de datos.

³ Comunicación personal. Mauricio Ortiz, US DOC National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami Laboratory, 75 Virginia Beach Dr. Miami, FL, USA 33149. Mauricio.Ortiz@noaa.gov

5. Examen de los indicadores de pesquerías

Los indicadores generales se presentan en la Sección 5.2. La Sección 5.1, a continuación, se refiere a los indicadores específicos de las especies.

En la **Figura 4** se ilustran las capturas totales de túnidos tropicales atlánticos (rabil, listado y patudo) por arte. Las capturas globales muestran una tendencia creciente hasta alcanzar la cifra de 474.084 t en 1994, seguida de una tendencia decreciente en la mayor parte del periodo reciente. Las tendencias en las capturas se deben sobre todo al desarrollo de la pesquería de cerco.

5.1 Indicadores relacionados con la situación del stock

5.1.1 SKJ

Tendencia general en la captura de listado

Tal y como se ilustra en la **Figura 5**, las capturas totales de listado en el océano Atlántico muestran un descenso continuo desde un punto máximo alcanzado en 1991 (175.000 t), pero con un ligero incremento en los años recientes (138.000 t en 2005).

En lo que se refiere al Atlántico oriental, la pesquería de listado experimentó cambios importantes a principios de los noventa, tras la introducción de los objetos artificiales flotantes (dispositivos de concentración de peces, DCP), por parte de los cerqueros de la Unión Europea y las pesquerías de cebo vivo y las pesquerías de cerco de Ghana. Además, se ha desarrollado un método de pesca en el que el barco de cebo vivo se utiliza a modo de objeto flotante en las aguas frente a Senegal, Mauritania y las Islas Canarias (1992). Todos estos cambios han generado un incremento en la biomasa explotable del stock de listado (en particular, debido a la expansión de la zona de pesca hacia el Oeste) y en la capturabilidad de esta especie. A pesar de estos cambios, las capturas de los cerqueros han descendido, tal y como se describió antes para la captura total. Es probable que este descenso sea consecuencia de la implementación de la moratoria a la pesca con DCP, así como del descenso en el esfuerzo pesquero nominal. Sin embargo, la captura se ha incrementado en los últimos años. La captura de las pesquerías de caña y liña se ha mantenido estable en aproximadamente 40.000 t desde finales de la década de los setenta.

En el Atlántico oeste, tras fluctuar entre 2.000-3.000 t/año, la captura de listado ascendió vertiginosamente hasta situarse en torno a las 40.000 t en 1985. Desde este punto máximo, las capturas occidentales (realizadas sobre todo por la pesquería de cebo vivo brasileña) se mantuvieron en un nivel cercano a las 30.000 t (**Figura 6**).

Índices de abundancia aparentes

El Grupo resaltó la importancia que reviste la actualización de las capturas de las principales pesquerías que comunican capturas de listado. Cabe señalar que el listado es a menudo una especie secundaria, cuya captura depende del diferencial en los precios y de la capturabilidad de otras especies objetivo. Por consiguiente, la estimación del esfuerzo efectivo ejercido sobre el listado (por ejemplo, esfuerzo proporcional a la mortalidad por pesca) sigue siendo problemático y la tasa de capturas puede reflejar a veces una tendencia diferente a la de la abundancia.

Para los cerqueros que pescan de forma alterna en bancos libres y en DCP, se consideró que el tiempo de búsqueda puede ser la mejor medición del esfuerzo básico en bancos libres. También se sugirió que el conjunto de datos del análisis podría restringirse más al esfuerzo asociado con lances libres asumiendo que los buques que recorren largas distancias durante la noche se mueven entre DCP, ya que no pueden buscar bancos libres por la noche. Sin embargo, este enfoque requeriría nuevos estudios, que incluyesen la incorporación de datos de VMS, para determinar si esto es viable y apropiado. Un nuevo proyecto financiado por la UE –estimaciones de captura, esfuerzo y descartes en tiempo real, CEDER- que se inició en 2006 abordará en parte esta cuestión. La idea básica desarrollada en el marco de este proyecto es analizar la trayectoria individual de los cerqueros con el fin de caracterizar las conductas de pesca que reflejan el tiempo de busca para bancos no asociados o el desplazamiento hacia los DCP previamente detectados por radiobalizas (teniendo en cuenta, sin embargo, que sea cual fuere el modo de pesca objeto de investigación, se pueden realizar operaciones de pesca sobre cualquier banco de túnidos detectado por casualidad). Otros factores que podrían considerarse serían los cambios en el tiempo que se han traducido en una reducción del tiempo necesario para realizar los lances y descargar la captura (eficacia creciente del esfuerzo pesquero en el tiempo).

Atlántico oriental

En el documento SCRS/2007/058 se presentan análisis de los cambios en las tasas de captura nominal y en varios indicadores de la pesquería para la pesquería de superficie tropical de la UE (cebo vivo y cerco) que opera en el océano Atlántico oriental. En la **Figura 7** se ilustra el cambio de las CPUE durante el periodo 1991-2006 para los cerqueros de la UE para ambos modos de pesca (a saber, lances en bancos no asociados y en DCP). En esta figura puede observarse que la tasa de captura del listado capturado en bancos libres fluctuó durante estos años (aproximadamente 1 a 4 t/día de pesca), pero sin que se evidenciase tendencia alguna. El incremento en las CPUE para el listado capturado en asociación con DCP desde 1999 puede deberse en parte a una mayor captura por lance positivo (**Figura 7**, panel inferior).

En cuanto a los barcos de cebo vivo europeos con base en Dakar (Senegal), las tasas de captura nominal del listado se incrementaron de forma regular durante toda la serie temporal (**Figura 8**). Cuando se analizan estos datos, debe tenerse en cuenta que desde comienzos de la década de los noventa estos barcos de cebo vivo han desarrollado una técnica de pesca (sobre todo para dirigir su actividad al patudo) en la que el barco de cebo vivo se utiliza como objeto flotante, fijando el cardumen (formado por patudo, rabil y listado), durante toda la temporada de pesca en las aguas frente a Senegal y Mauritania. Como consecuencia de esto, tendría sentido asumir que la adopción de esta técnica de pesca ha incrementado la capturabilidad global de los túnidos. Sin embargo, cabe señalar que el patrón descrito para el listado contrasta con las tendencias decrecientes en las CPUE observadas para las otras dos especies de túnidos tropicales.

Durante la reunión del Grupo que se celebró en Sète (Francia), en 2006, se recomendó que los científicos de diferentes Partes contratantes realizaran análisis de las tendencias en las CPUE para las pesquerías situadas en la periferia de las zonas de distribución de las especies. Durante la reunión del Grupo de especies se presentaron y discutieron los resultados de la estandarización de la CPUE para los barcos de cebo vivo de las Azores. Tal y como se esperaba, debido a la localización de esta zona de pesca con respecto a la zona de distribución del listado, el índice de listado mostraba una elevada variabilidad, pero sin una tendencia significativa (**Figura 9**).

Atlántico occidental

A diferencia de las amplias zonas de pesca observadas en la parte oriental del océano Atlántico, los caladeros del Atlántico occidental suelen ser generalmente más costeros (una explicación de esto sería que la mayor profundidad de la termoclina y de la oxiclina en el Atlántico central limita las zonas con condiciones apropiadas para la pesquería de túnidos de superficie). La pesquería de cebo vivo brasileña supone un caso de estudio interesante, ya que el listado es su principal especie objetivo. La CPUE nominal no se ha actualizado desde la última reunión del SCRS, pero no hay evidencia de ninguna tendencia, incluso aunque se ha observado una fuerte variabilidad (**Figura 10**). Cabe señalar que las tasas de captura comunicadas para esta pesquería son más elevadas que las CPUE observadas en todas las pesquerías de cebo vivo del Atlántico oriental. Desde la última reunión del SCRS no se ha proporcionado información nueva para los cerqueros venezolanos, que pescan sobre todo en el mar Caribe. No se conoce la razón del descenso de la CPUE nominal observado desde 2002 (**Figura 10**) (entre las posibles causas se alude a los cambios en las condiciones medioambientales locales, a una menor abundancia de listado o de sus presas, a una menor asistencia de los barcos de cebo vivo para mantener a los cardúmenes de túnidos sin moverse cerca de la superficie durante la operación de cercado, etc.).

Durante la reunión se presentaron los resultados preliminares de la estandarización de la tasa de captura de listado capturado por la pesquería de recreo estadounidense mediante un modelo delta lognormal. Siguiendo las recomendaciones del Grupo de especies, se intentó realizar un segundo análisis con una categorización más adecuada de algunas variables explicativas (por ejemplo, zonas geográficas más amplias, omisión de estratos en los que es poco probable que haya listado, etc.). Se demostró que la proporción de captura positiva se había incrementado lentamente, mientras que las capturas de las mareas positivas se mantuvieron relativamente constantes. Sin embargo, dado que los intervalos de confianza siguen siendo bastante amplios y las CPUE estandarizadas fluctúan de manera similar al índice nominal (**Figura 11**), sería necesario realizar más estudios.

Peso medio

El Grupo también debatió una serie de análisis diferentes que podrían proporcionar algún indicio sobre la situación del stock a falta de una evaluación completa. Uno de estos indicativos que podría resultar útil sería los cambios en el peso medio de la captura en el tiempo. Una reducción en el peso medio podría reflejar una mortalidad por pesca elevada sostenida o en incremento, aunque cabe esperar una reducción inicial en la talla media en una pesquería y los cambios pueden también reflejar cambios en la selectividad o pulsos de reclutamiento (en tallas más pequeñas).

Las muestras de talla de los ejemplares capturados con palangre en todo el Atlántico son demasiado escasos y no pueden proporcionar una indicación fiable del patrón en la talla media de la captura palangrera global (véase **Apéndice 6**).

Atlántico oriental

El peso medio del listado en el Atlántico oriental oscila entre 2 y 3 kg (**Figura 12**). Desde 1969 hasta finales de la década de los ochenta, se puede observar un lento descenso en el peso medio en las capturas de los cerqueros y de los barcos de cebo vivo. Por consiguiente, los indicadores se han mantenido estables en la última década. El Grupo resaltó la necesidad de volver a examinar la información sobre pesquerías identificada en la **Tabla 4** para evaluar mejor el impacto de la presión pesquera en los diferentes componentes de este stock.

Atlántico occidental

El peso medio del listado es superior en el Atlántico occidental que en el oriental (3-4,5 kg frente a los 2,5-3 kg, respectivamente, véase la **Figura 13**). Este es específicamente el caso de la pesquería de cebo vivo dirigida brasileña durante los últimos veinte años (con la excepción de los dos últimos años en los cuales este indicador ha descendido). El peso medio del listado desembarcado por los cerqueros (sobre todo de Venezuela) es inferior al de el desembarcado por los barcos de cebo vivo, y ha descendido de forma continúa hasta aproximadamente 2 kg.

En el documento SCRS/2007/054 se presentaba información sobre el cambio en el tiempo de la talla media del listado capturado por la pesquería palangrera estadounidense. Aunque el listado es una especie de captura fortuita de esta pesquería palangrera e incluso aunque se observa cierta variabilidad en la talla media entre las diferentes zonas de pesca de esta pesquería, el patrón global sugiere que se ha producido un lento incremento en la talla durante los últimos quince años (aproximadamente desde 62 hasta 70 cm). Este patrón se corresponde con un cambio en el peso medio de aproximadamente 4 a 5 kg. (**Figura 14**).

5.1.2 Rabil

Tendencias en la capturas

A diferencia del crecimiento que han experimentado las capturas de rabil en otros océanos del mundo, en el Atlántico se ha producido un marcado descenso en las capturas globales desde 2001 (**Tabla 1; Figura 15**). Las capturas de la pesquería de superficie del Atlántico han exhibido una tendencia descendente desde 2001 a 2005, mientras que las capturas de palangre han fluctuado generalmente sin mostrar una tendencia clara. Las capturas de cerco han experimentado un descenso de más del 55% con respecto al punto máximo de captura alcanzado en 1990.

No está totalmente claro en que medida el descenso en la captura podría ser el resultado de una reducción en el tamaño del stock o si se debe a reducciones en los niveles de esfuerzo dirigido. Cabría esperar que la reducción de la capacidad de transporte de la pesquería de cerco en el Atlántico (resultado de la antigüedad y de la reducción de las flotas de cerqueros existentes, mientras que se han introducido nuevos buques en el océano Índico) haya tenido un profundo impacto en los niveles de captura (**Figura 16**). El cambio desde 1990 hacia una mayor proporción de lances sobre DCP (**Figura 17**) se ha traducido en un incremento de la proporción de listado en cada lance y en un descenso la talla media del rabil en cada lance. Es posible que las reducciones de las capturas de palangre se deban, al menos en parte, a un cambio en la estrategia de pesca para dirigirse al patudo.

Índices de abundancia

Cerco y cebo vivo en el Atlántico este

La mayor base de datos de captura y esfuerzo, que abarca la pesquería de rabil más grande y más extensa, es la de las pesquerías de cerco y cebo vivo del Atlántico tropical oriental operadas por las flotas europea y asociadas. En el documento SCRS/2007/058 se presentan las principales estadísticas y características de estas pesquerías desde 1991 hasta 2006.

Las capturas de cerco han mostrado, en general, una tendencia descendente, sobre todo desde 2001, aunque se ha observado una ligera recuperación en los datos preliminares de captura de 2006, debida a incrementos en las capturas en bancos libres (**Figura 19**). Las tasas de captura nominal muestran tendencias estables o crecientes (**Figura 20 y 21**). Sin embargo, no se han ajustado estas tendencias para considerar los cambios metodológicos y tecnológicos que se han producido en esta pesquería (es decir, la utilización del sónar en DCP, radares de aves) susceptibles de incrementar la potencia pesquera.

En general, las tasas de captura de rabil de los barcos de cebo vivo con base en Dakar (**Figura 8**) han experimentado un descenso, mientras que la capacidad de transporte se ha incrementado a un ritmo constante (**Figura 18**). No está claro el modo en que la adopción en la década de los noventa de técnicas en las que se utilizan los barcos de cebo vivo como dispositivos de concentración de peces ha afectado a la tendencia en las tasas de captura. Desde finales de los noventa las tasas de captura han fluctuado sin una tendencia clara.

Cerco en el Atlántico occidental

No se dispone de nueva información de las pesquerías de cerco en el Atlántico oeste.

Índices de palangre y de caña y carrete

En la reunión se presentaron varios índices de CPUE de otras pesquerías diferentes a las de cerco. Todos los índices se estandarizaron mediante GLM, con diferentes supuestos de distribución de error (lognormal o Poisson). Tenían en común los mismos factores básicos, como año, estación y zona, junto con otros factores específicos para cada caso.

Se presentaron dos índices para la pesquería de palangre pelágico estadounidense, desde 1987 hasta 2006 (SCRS/2007/055) obtenidos a partir de los datos de los cuadernos de pesca de los pescadores, en número de ejemplares y en biomasa (ajustando las cifras de los cuadernos de pesca mediante los pesos medio por periodo y por zona a partir de los datos de los observadores). Estos índices muestran una clara tendencia descendente hasta 2003, seguida por un incremento en los tres últimos años (**Figura 22**). También se desarrollaron los índices en número de ejemplares para la pesquería de palangre pelágico estadounidense utilizando los datos de los observadores; dichos índices se presentaron en el documento SCRS/2007/056. En la **Figura 23** se muestra el índice basado en datos de observadores y que abarca la totalidad de la pesquería palangrera pelágica estadounidense comparándolo con el índice basado en los datos de los cuadernos de pesca, el tamaño de la muestra de los datos de los observadores podría influir en la variabilidad relativamente alta del índice. También se calculó un índice independiente para la pesquería de palangre pelágico estadounidense del Golfo de México utilizando los datos de los observadores estadounidenses (**Figura 24**), dicho índice mostraba una fuerte variabilidad sin una tendencia clara. La finalización de la incorporación prevista de los datos de observadores mexicanos con el fin de calcular un índice combinado podría mejorar estos resultados.

En el documento SCRS/2007/059 se presentó un índice en número para la pesquería palangrera brasileña (1978-2005). No se evidenció ninguna tendencia clara, y los valores presentaban fuertes variaciones durante la década de los noventa (**Figura 25**). La discusión se centró en la importancia del factor especie objetivo, que se calculó mediante un análisis de conglomerado. Se consideró este enfoque podría no reflejar totalmente los cambios reales en la conducta relacionados con la especie objetivo, y que esto podría ser explicar, en parte, la variabilidad.

En Okamoto (2007) se presentaba un índice para la flota palangrera japonesa (1965-2005) en número de peces, en el que se utilizaron, además de los factores comunes, factores medioambientales como la temperatura de la superficie del mar. Se agruparon los datos de captura y esfuerzo por mes, cuadrículas de 5° y número de anzuelos entre flotadores. Los datos para 2005 se consideraron preliminares. El índice mostraba una clara tendencia global descendente (**Figura 26**), aunque las estimaciones de valor para 2003 y 2004 habían mostrado una cierta recuperación (previa a la estimación preliminar de 2005). Este índice es el índice de abundancia estandarizada de rabil con la mayor cobertura espaciotemporal.

En el documento SCRS/2007/052 se presentaba un índice, en número de peces, para la pesquería estadounidense de caña y carrete (1986-2006). En este análisis se utilizaron encuestas in situ. Las tendencias eran bastante variables, con una tendencia descendente desde 1986 a 1992, seguida por una tendencia creciente (con importantes fluctuaciones) hasta 1999, y finalmente por una tendencia decreciente en general. Se manifestó cierta inquietud con respecto a que las mareas fructíferas dentro del conjunto de datos del análisis fueran escasas, lo que podría contribuir a la variabilidad en el índice. Se debatieron alternativas que podrían restringir potencialmente el conjunto de datos del análisis para centrarse más en el esfuerzo dirigido al rabil; se aplicó este tratamiento alternativo durante la reunión y los índices actualizados (que variaron ligeramente con este nuevo enfoque) se muestran en la **Figura 27**. Se están considerando mejoras adicionales al análisis para realizar cálculos que se presentarán en reuniones futuras.

Tendencias en el peso medio/talla media

La tendencia en el peso medio global, calculada a partir de los datos de captura por talla, ha ido descendiendo a un ritmo bastante constante desde 1973 (**Figura 28**). En la **Figura 29** se muestran las tendencias en el peso

medio por grupo de arte. El peso medio en las capturas de cerco, que suponen la mayor parte de los desembarques, ha descendido desde 1992. Este descenso se debe, al menos en parte, a cambios en la selectividad asociados con la pesca sobre objetos flotantes. También se han producido descensos menos drásticos en el peso medio para la pesquería de cebo vivo. Las flotas de palangre, que no han experimentado cambios tan drásticos en la selectividad y que se dirigen a ejemplares más grandes, han experimentado un descenso general en el peso medio desde 1975, aunque los promedios calculados han experimentado una amplia variación que se inició en 2002. Las causas de esta variabilidad en el peso medio del palangre en los últimos años no están claras, aunque gran parte de estos datos se consideran todavía preliminares. Los valores para 2005 son preliminares.

Para determinar los cambios en el peso medio de la flota de cerco con independencia de los cambios en la selectividad asociada con la pesca con DCP (también conocidos como “objetos”), se examinaron las tendencias de la flota de cerco europea y asociada de forma independiente y por tipo de lance (**Figura 30**). En general, los pesos medios mostraron un descenso tanto en los lances sobre bancos libres como en los lances sobre DCP, aunque se produjo una ligera recuperación en 2006. Esto sugiere que el descenso de los pesos medios en el cerco no puede atribuirse totalmente a un incremento en la proporción de lances sobre DCP. En la **Figura 31** se ilustran las distribuciones completas de tallas para los dos tipos de lances, comparando el periodo 2001-2005 con el de 2006, durante los seis últimos años. En la **Figura 32** se muestran las distribuciones de tallas para el mismo periodo en las flotas de cebo vivo europea y asociada.

Durante la reunión se presentó información sobre la talla media del rabil, por año, capturado por la flota palangrera estadounidense (SCRS/2007/054), tal y como se muestra en la **Figura 33**. No se observó una tendencia significativa en la talla media para el periodo 1992-2006.

El examen de estos diferentes indicios en la pesquería no puede sustituir a una evaluación total del stock. Sin embargo, los descensos observados en las tendencias de abundancia estandarizada para las principales pesquerías palangreras, junto con los descensos en el peso medio que no pueden explicarse totalmente por el incremento de los lances de cerco sobre DCP, refuerzan la necesidad de realizar una evaluación exhaustiva de stock de rabil. Es importante que dicha evaluación considere estos y otros indicadores.

5.1.3 Patudo

Tendencia general en la captura de patudo por arte

La captura total anual (**Figura 34**) experimentó un marcado incremento, y alcanzó las 130.000 t en 1994, y descendió rápidamente hasta menos de la mitad, aproximadamente 60.000 t en 2005. Este importante descenso se observó no sólo en las pesquerías de palangre, sino también en las pesquerías de cerco y de cebo vivo. La captura de palangre respondió de aproximadamente el 60-70% de la captura total. En 2005, la captura de las principales pesquerías ascendió a 35.400 t, 12.500 t y 11.000 t, para las pesquerías de palangre, cerco y cebo vivo, respectivamente.

Indicadores de las pesquerías presentados en esta reunión

Durante la reunión se presentaron las CPUE estandarizadas de patudo para una pesquería de palangre, dos pesquerías de cebo vivo y una pesquería de cerco. Las CPUE de Taipei Chino y Japón, que son las principales flotas que capturan patudo, no se actualizarán hasta la próxima evaluación de patudo, que tendrá lugar en junio de 2007, utilizando los datos disponibles más recientes.

Cerco de la UE (SCRS/2007/058): La captura de patudo de la pesquería de cerco de la UE, que ascendió a aproximadamente 30.000 t en 1993, descendió hasta 13.000 t en 1998, y se ha mantenido en el mismo nivel tras dicho año. Aunque el 80-90% del patudo se ha capturado en operaciones en bancos asociados con objetos, en 2006 la captura en bancos libres fue excepcionalmente alta, con aproximadamente un 30%. La CPUE de cada tipo de operación (banco libre u objeto) se ha mantenido al mismo nivel y no muestra ninguna tendencia marcada, con la excepción de una CPUE relativamente alta en lances sobre bancos libres en 2006 (**Figura 35**).

El Grupo debatió el modo en que debería estandarizarse la CPUE del cerco para la próxima evaluación de stock de patudo en junio de 2007. En cuanto a los dos índices de CPUE, “captura por lance positivo” y “captura por día de búsqueda”, el primero sería apropiado para el patudo pequeño, y las CPUE de los dos tipos de operaciones, bancos libres y asociados con objetos, deberían tratarse por separado (véase también la Sección 8).

Cebo vivo de la UE con base en Dakar (SCRS/2007/058): la captura de patudo de los barcos de cebo vivo de la UE ha fluctuado en torno a 2.000-4.000 t, con la excepción de las elevadas capturas de 5.000-7.000 t desde 1999

hasta 2001, inclusive (**Figura 36**). El esfuerzo total ha experimentado un constante incremento pasando de 1.500 días en 1991 hasta aproximadamente 3.500 días en los últimos años. La CPUE (toneladas/día) que ha fluctuado entre 1,5 t y 2,5 t, descendió repentinamente hasta 1,0 t y se ha mantenido en un nivel bajo hasta la fecha (**Figura 37**).

Palangre brasileño (SCRS/2007/059): Se estandarizó la CPUE de patudo para la pesquería palangrera brasileña para el periodo 1978-2005, utilizando el mismo conjunto de datos y el mismo método que se utilizó para el rabil. La CPUE estandarizada de patudo (ejemplares/100 anzuelos) se mantuvo estable en torno a 0,3-0,5 t hasta 2000, y posteriormente se mantuvo en un nivel bajo del orden de 0,2 t (**Figura 28**). Se mencionó que no se disponía de información sobre estrategia de pesca o configuración del arte, aunque deberían ser factores importantes para estandarizar los cambios anuales y estacionales en la estrategia de pesca en función de la especie.

Cebo vivo de Azores: La captura de cebo vivo de Azores, que fluctuó entre 1.000 y 6.000 t para el periodo 1950 -1999, descendió después hasta menos de 1.000 t. El patudo se captura sobre todo en el segundo trimestre, de mayo a julio. Para la CPUE, estandarizada mediante un modelo delta lognormal, se observó una tendencia descendente constante hasta 2003, y una tendencia creciente en 2004 y 2005 (**Figura 39**). El Grupo consideró que la CPUE de la pesquería de las Islas Canarias debería ser diferente a la de cebo vivo de Azores.

Peso medio

Durante esta reunión, se presentaron análisis de peso medio y talla media para los últimos años para las pesquerías de cebo vivo y de cerco de la UE. La información sobre tallas para esta especie se resumirá, incluyendo otras pesquerías, en la próxima reunión de evaluación de patudo, que se celebrará en junio de 2007.

Cerco de la UE: el peso medio de la captura se ha mantenido constante en torno a 4-5 kg en la captura de los lances sobre objetos, mientras que la captura de los lances sobre bancos libres ha fluctuado entre 5 y 14 kg (**Figura 40**). Cabe destacar que el patudo grande de aproximadamente 140-170 cm predominó en los lances sobre bancos libres en 2006, mientras que, en ese mismo año, la composición por talla de las capturas en bancos asociados con objetos fue similar a la de años anteriores (**Figura 41**).

Cebo vivo de la UE con base en Dakar: el peso medio de la pesquería de cebo vivo (**Figura 42**) fue elevado, se situó en aproximadamente 10 kg desde 1991 hasta 1997 y descendió repentinamente hasta 7 Kg. en 1998. Este bajo peso medio se mantuvo hasta 2004 y después volvió a un nivel alto de aproximadamente 10 kg en 2005 y 2006.

5.2 Indicadores de las pesquerías relacionados con las pesquerías multiespecíficas y los ecosistemas

El Grupo resaltó que las pesquerías de túnidos tropicales son multiespecíficas, con fuertes interacciones en las selectividades y las mortalidades por pesca entre el rabil, listado y patudo. Considerando lo anterior, sería útil desarrollar nuevos indicadores que reflejen la situación de la pesquería en su conjunto. Siguiendo esta línea, se reconoció que las pesquerías de túnidos tropicales influyen en el ecosistema pelágico.

Este año no se presentó ningún documento sobre este tema. Sin embargo, el Grupo consideró que los puntos de la reunión de Sète (2006) seguían siendo válidos:

- Indicadores para el desarrollo sostenible de las pesquerías de captura marinas (Código de conducta para la pesca responsable).
- Uso actual de los indicadores de la pesquería y los puntos de referencia y su aplicación potencial a la ordenación de pesquerías marinas.
- Indicadores comunitarios que pueden medir el impacto de la pesca.
- El marco de trabajo de la FAO para el uso de indicadores cuantitativos y mediciones de rendimiento para gestionar las especies objetivo y los impactos en el ecosistema.

En este sentido, la UE prevé integrar la información del impacto de la pesca en los ecosistemas en su nueva Reglamentación sobre recopilación de datos, que se iniciará en 2008.

Sin embargo, se resaltó que en este momento el Grupo está trabajando con varios indicadores que podrían considerarse desde el punto de vista multiespecífico (captura de todas las especies/lance, CPUE). La discusión tendrá que remitirse al Subcomité de ecosistemas para conseguir una perspectiva más amplia del problema. El

Grupo examinó varios indicadores generales de las pesquerías de cerco y cebo vivo como: cambio de la capacidad de transporte en el tiempo (**Figuras 16 y 18**), número total de lances, porcentaje de lances fructíferos por modo de pesca (**Figura 17**) y área total visitada y explotada (**Figuras 43 y 44**).

Con el fin de examinar el patrón de la producción global de la pesquería de palangre y las tasas de captura en el Atlántico tropical oriental para una comparación con el patrón disponible para las pesquerías de superficie, se examinaron la captura y el esfuerzo por cuadrículas de 5° en la región que se extiende desde la costa africana hacia el mar hasta 30° W de longitud y entre 10°S y 25°N de latitud. Los datos que se utilizaron fueron los datos registrados en el archivo CATDIS y los datos de esfuerzo pesquero del palangre recopilados por el Subcomité de ecosistemas en su reunión de marzo de 2007. En la **Figura 45** se ilustra el patrón de esfuerzo, captura y CPUE nominal por año para todo el periodo y para el periodo desde 1991 para compararlo con perspectivas similares de la flota de cerco tropical; en la **Figura 46** se presenta el área total visitada y explotada (1°x1°) por la flota palangrera japonesa desde 1997.

Con el objetivo de fomentar enfoques multiespecíficos en las pesquerías de túnidos tropicales, durante la reunión se realizaron comparaciones de los cambios en el tiempo en la mortalidad total Z para el rabil y el listado, utilizando los datos de captura por talla facilitados por la Secretaría. Se procedió a una estimación aparente de Z para cada especie sobre la base de la siguiente ecuación:

$$Z = K * (L_{\infty} - L_{moy}) / (L_{moy} - L_c),$$

donde L_{∞} y K representan los parámetros convencionales de la curva de crecimiento de von Bertalanffy, L_c = la talla en la que los ejemplares están plenamente reclutados y L_{moy} la talla media para los ejemplares plenamente reclutados (Beverton y Holt, 1956) (**Figura 47**). En esta figura puede observarse que la mortalidad total de listado descendió desde finales de la década de los noventa, posiblemente debido a la moratoria a la pesca sobre objetos flotantes, ya que el listado ha sido la principal especie afectada.

Durante la reunión actual del Grupo de especies se actualizó otro indicador. Este indicador, denominado “asimetría” en lo sucesivo, se basa en el supuesto razonable de que un incremento en el esfuerzo pesquero reduce la proporción de ejemplares mayores en la población y, debido a esto, la composición talla/edad se vuelve más asimétrica (Rosenberg and Brault (1991) en Caddy, 2004). Este indicador se define como:

$$Asimetría = N - 1 \sum [(X_i - X_{moy}) / s]^3,$$

donde N es el número de clases de edad/talla, X_i es la abundancia relativa de la clase i , X_{moy} y s son la abundancia media y la desviación estándar, respectivamente. En la **Figura 48** se muestran los cambios de este indicador a lo largo de los años para las tres especies. La tendencia general descrita en esta figura (es decir, que se asume que refleja un incremento global en la mortalidad por pesca) refuerza la tendencia observada en el anterior análisis de Z (aunque pueden existir algunas discrepancias entre ambos indicadores).

El Grupo reconoce el interés de este tipo de indicadores y sugiere que, en futuros análisis, se comparen este tipo de indicadores con los cambios del estado del stock en el tiempo, tal y como se han estimado mediante los modelos de evaluación convencionales. Asimismo, el Grupo indicó la necesidad de evaluar la precisión de dichos indicadores mediante estudios de simulación, especialmente cuando se considera la posibilidad de una gran variabilidad en la talla por edad para algunas especies.

5.3 Otros indicadores

En esta misma línea y en consonancia con los enfoques ecosistémicos, el Grupo resaltó también la necesidad de evaluar y comprender aún más las relaciones entre las condiciones e indicadores medioambientales y el éxito de las pesquerías de túnidos. El Grupo recomendó que se trabajase en la identificación de indicadores medioambientales fiables para explicar la abundancia y disponibilidad de túnidos. Sería conveniente también adquirir una mejor comprensión de los efectos del precio relativo que se paga por el rabil, patudo y listado, así como de otros factores económicos, en los cambios de estrategia pesquera que afectan a estas especies.

6. Examen de los progresos realizados en la mejora de la base de datos sobre marcado

No se presentaron documentos específicos relacionados con los análisis de las bases de datos de marcado para el rabil o el listado. La Secretaría presentó la situación de actualización de la base de datos de marcado, tablas sobre los datos de marcado actuales para el listado y rabil, así como mapas de las

localizaciones de la colocación y recuperación de marcas (ICCAT 2006). La Secretaría ha desarrollado un esfuerzo importante dedicado a incorporar las sugerencias del documento SCRS/2007/057 para corregir los problemas detectados en la base de datos. Sin embargo, se cree que se necesitan varios meses más de trabajo dedicado a la base de datos para que ésta resulte plenamente utilizable para las evaluaciones de rabil y listado. No obstante, la base de datos de marcado incluye registros de 1.711 recuperaciones para 19.361 rabiles marcados (0,09%), 6.538 recuperaciones para 42.483 listados marcados (15%) y 3.021 recuperaciones para 14.170 patudos marcados.

Estos datos pueden aplicarse para estimar tasas de mortalidad (Ortiz de Zárate y Bertignac, 2002), para mejorar las estimaciones de crecimiento y para determinar las tasas de movimiento y la estructura del stock, que podrían aplicarse a las evaluaciones de rabil y listado. En particular, la variabilidad latitudinal en las tasas de crecimiento (SCRS/2007/057) puede requerir la estimación de las tasas de movimiento y/o mezcla entre regiones. Sin embargo, hasta ahora no se ha obtenido nueva información de la base de datos de marcado susceptibles de cambiar la situación actual de un único stock de rabil asumida en la evaluación de stock de 2003 (Anon, 2004).

Se indicó que los datos de marcado son muy convenientes para aplicar los modelos de evaluación Multifan-CL (Miyabe *et al.* 2005). En particular, es necesario contar con registros de la pesquería que realiza la liberación y del momento en que se realiza para cada ejemplar marcado y de la pesquería que recupera la marca y del momento en que la recupera con el fin de estimar las tasas de mezcla y las mortalidades por pesca por pesquerías. Para el listado y para el rabil, no se cuenta con información sobre todos los ejemplares marcados y sobre las pesquerías que los recuperan, sin embargo, sí se dispone de estos datos para el patudo y posiblemente estos datos se utilizarán en la próxima evaluación. Asimismo, se recomienda que los usuarios individuales de los datos y las entidades de marcado individuales participen en el proceso de detección de errores y verificación en el terreno de los registros que faltan.

7. Recomendaciones generales

Las recomendaciones dirigidas al Grupo de especies tropicales están incluidas en otras partes de este informe. Las Recomendaciones de esta sección revisten un carácter más general y están dirigidas al SCRS o las Partes contratantes y Partes, Entidades o Entidades pesqueras no contratantes colaboradoras (CPC).

Información sobre la flota. El Grupo constató que relativamente pocas CPC están presentando información completa sobre las características y el tamaño de la flota junto con los datos de la Tarea I, tal y como se requiere. La información sobre la flota es extremadamente valiosa para los Grupos de especies y para el SCRS, ya que permite una caracterización adecuada de las pesquerías. Contar con información histórica completa sobre la flota reviste especial importancia a la hora de comprender los cambios en la explotación que se han producido en el tiempo. El Grupo recomienda que el SCRS considere el modo de cubrir las lagunas existentes en la información sobre la flota y el modo en que se puede mejorar la comunicación de esta información en el futuro.

Frecuencias de talla. El Grupo elogió los esfuerzos de control de calidad realizados por la Secretaría para mejorar los datos de frecuencias de tallas. Sin embargo, existen limitaciones en cuanto a lo que la Secretaría puede hacer en términos de validación de datos. Por ello, se recomienda que los científicos nacionales examinen todos los datos de frecuencias de talla de las bases de datos de la Secretaría a efectos de validación (por ejemplo, datos atípicos, entradas duplicadas, clasificaciones incorrectas de artes, etc. cerciorándose en general de que lo que aparece en la base de datos es igual a lo que se comunicó originalmente). Este examen debería completarse antes de octubre de 2007. Tras ese plazo, los Grupos de especies deberían decidir cómo proceder.

Falso pescado. El Grupo consideró que las cantidades de captura no comunicadas consideradas *falso pescado* eran bastante importantes, sobre todo para el listado, aunque quizá menos para el rabil y patudo, porque las tallas de los ejemplares en cuestión son más pequeñas. Se recomendó que el SCRS considere oficialmente estas capturas como descartes.

8. Otros asuntos

Con el fin de facilitar parte del trabajo que tiene que realizarse para los análisis MULTIFAN-CL que están previstos para antes de la evaluación de patudo de junio de 2007, el Grupo de especies examinó la definición de las pesquerías en el modelo y la disponibilidad de datos. Durante el debate se estableció la condición que se se intentasen realizar los menos cambios posibles en las pesquerías que se definieron en la evaluación de 2004. A

continuación se expone un resumen de las conclusiones a las que se llegó:

- **Pesquerías.** El Grupo de Especies recomendó dividir la pesquería de cerco (anteriormente “Pesquería 3”) reciente (desde 1991) en dos pesquerías independientes en función del tipo de lance (bancos libres y DCP). Se realizaron otras mejoras en las clasificaciones de las pesquerías como combinar BB+PS de Ghana en una misma pesquería; asegurarse de que en el modelo se tienen en cuenta las capturas de todas las flotas (a este efecto, se añadirían las capturas de la Región 3 de los artes de superficie a las capturas de Otros LL en la misma región; asegurarse de que las capturas de cebo vivo españolas en la zona tropical oriental se incluyen en las pesquerías correspondientes. En la **Tabla 9** se presenta un resumen de las pesquerías.
- **Series de CPUE.** La Secretaría preparará las series de CPUE por año y trimestre utilizando los datos de la Tarea II, con la excepción de las siguientes series de CPUE que serán preparadas por científicos nacionales:
 - 1) Palangre japonés (series 10, 11 y 12)
 - 2) Palangre brasileño, series independientes para las pesquerías 14 y 15.
 - 3) Palangre de Azores para la pesquería 9.

9. Adopción del informe y clausura

El presidente volvió a expresar su agradecimiento a los anfitriones locales por la organización de la reunión. El informe fue adoptado y la reunión fue clausurada.

Referencias

- ANON. 2004. 2003 ICCAT Atlantic Yellowfin Tuna Stock Assessment Session. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(2): 443-527.
- ANON. 2007. Report of the 2006 ICCAT Inter-sessional Tropical Species Working Group. (Sète, France, April 24 a28, 2006) Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(1): 1-90.
- ARIZ J. and D. Gaertner. 1999. A study of the causes of the increase of the catches of bigeye tuna by the European purse seine tuna fleets in the Atlantic Ocean. Program UE DG-Fish (96/028).
- BEVERTON, R.J.H. and S.J. Holt. 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. Rapp. P.-V. Réun. CIEM, 140: 67-83.
- CAYRE, P., T. Diouf, A. Fonteneau et M.H. Santa Rita Vieira. 1986. Analyse des données de marquages et recaptures de listao (*Katsuwonus pelamis*) réalisés par le Sénégal et la République du Cap-Vert. In. *Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Year Program*. P.E. K. Symons, P.M. Miyake & G.T. Sakagawa (eds.). pp. 309-316.
- CAYRE, P. and F. Laloe. 1986. Relation poids-longueur de listao (*Katsuwonus pelamis*) de l’Océan Atlantique. Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog. 1: 335-340.
- GAERTNER, D., J.P. Hallier and M.N. Maunder. 2004. A tag-attribution model as a means to estimate the efficiency of two types of tags used in tropical tuna fisheries. *Fish. Res.*, 69: 171-180
- GAERTNER, D., P. Kebe and C. Palma. 2007. Some clues for correcting the tagging database of tropical tunas. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 60(1): 185-189.
- HERVE A., R. Dédo, S. Diomande et A. Gobo. 2004. Actualisation des quantités de "faux-poissons" débarquées par les senneurs à Abidjan de 1981 à 2004. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(2): 443-527.
- ICCAT. 2006. ICCAT Statistical Bulletin, Vol. 35.
- MIYABE, N., Y. Takeuchi, H. Okamoto and V.R. Restrepo. 2005. A new attempt of Atlantic bigeye tuna (*Thunnus obesus*) stock assessment by statistical integrated model (MULTIFAN-CL). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 57(2):177-200.
- OKAMOTO, H. 2007. Standardized Japanese longline CPUE for yellowfin tuna in the Atlantic Ocean from 1965 up to 2005. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 60(1): 342-350

- ORTIZ DE ZÁRATE, V. de & M. Bertignac. 2002. Analysis of tagging data from North Atlantic albacore (*Thunnus alalunga*): attrition rate estimates. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 4(5): 1438-1453.
- ROMAGNY B., F. Ménard, P. Dewals, D. Gaertner et N. N'Goran. Le “ faux-poisson ” d’Abidjan et la pêche sous DCP dérivants dans l’Atlantique tropical Est : circuit de commercialisation et rôle socio-économique. In « Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons. Ed. Ifremer, Actes colloq, 28, 634-652.
- SHUFORD, R.L., J.M. Dean, B. Stequert, E. Morize. 2007. Age and growth of yellowfin tuna in the Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 60(1): 1330-341

TABLEAUX

- Tableau 1.** Prises de thon obèse, d’albacore et de listao par année et pavillon.
- Tableau 2.** Prise par taille du listao de l’Atlantique Est (tableau supérieur) et Ouest (tableau inférieur).
- Tableau 3.** Liste des substitutions réalisées pour obtenir la distribution par taille des prises de listao dans l’Atlantique Est.
- Tableau 4.** Prise par taille de l’albacore de l’Atlantique.
- Tableau 5.** Définitions des pêcheries proposées afin d’être utilisées dans de nouvelles analyses sur le listao et l’albacore.
- Tableau 6.** Volume total de thonidés débarqués et transbordés dans un port d’Abidjan et quantités estimées correspondantes de « faux poissons » (d’après le nombre de fourgons et/ou camions).
- Tableau 7.** Formulaire utilisé pour estimer les quantités et la composition spécifique des déchargements de « faux poissons ».
- Tableau 8.** Composition spécifique des déchargements de “faux-poissons” pendant deux périodes d’échantillonnage.
- Tableau 9.** Définitions des pêcheries suggérées pour l’évaluation sur le thon obèse par MULTIFAN-CL. (NOTE : Zone 1 = N de 25°N ; Zone 2 = 15°S à 25°N ; Zone 3 = S de 15°S).

TABLAS

- Tabla 1.** Capturas de patudo, rabil y listado por año y pabellón.
- Tabla 2.** Captura por talla de listado del Atlántico este (tabla superior) y oeste (tabla inferior).
- Tabla 3.** Lista de sustituciones realizadas para obtener la distribución por talla de la captura de rabil en el Atlántico este
- Tabla 4.** Captura por talla del rabil del Atlántico
- Tabla 5.** Definiciones de pesquerías propuestas para su utilización en ulteriores análisis de listado y rabil.
- Tabla 6.** Cantidades totales de túnidos desembarcadas y transbordadas en Abidján y cantidades correspondientes estimadas de “falso pescado” (a partir del número de furgonetas y/o camiones).
- Tabla 7.** Formulario utilizado para estimar las cantidades y composición por especie de desembarques de “falso pescado”.
- Tabla 8.** Composición por especies de desembarques de “falso pescado” durante los dos periodos muestreados.
- Tabla 9.** Definiciones de pesquerías sugeridas para la evaluación BET MULTIFAN-CL. (NOTA: Región 1= N de 25°N, Región 2 = 15°S a 25°N, Región 3 = S de 15°S).

FIGURES

- Figure 1.** Evolution de l'estimation du "faux-poisson" déchargé dans le port d'Abidjan depuis 1981.
- Figure 2.** Composition spécifique du "faux-poisson" déchargé pendant deux périodes d'échantillonnage.
- Figure 3.** Composition par taille du "faux-poisson" déchargé pendant la période d'échantillonnage 1997-1998.
- Figure 4.** Prise totale d'espèces tropicales (albacore, listao et thon obèse) par engin au titre de la période 1950-2005.
- Figure 5.** Prise totale de listao atlantique par engin au titre de la période 1950-2005.
- Figure 6.** Total des débarquements de listao de l'Atlantique Est et Ouest de 1950 à 2005.
- Figure 7.** Changements des différents indices de CPUE du listao pour les senneurs de l'Union européenne dans l'Atlantique Est : CPUE en t/jours de recherche (panneau supérieur) et en t/opération positive (panneau inférieur).
- Figure 8.** Changements dans le temps de la CPUE des trois espèces thonières pour les canneurs basés à Dakar.
- Figure 9.** CPUE standardisée du listao pour la pêcherie de canneurs des Açores. L'indice a été obtenu en ajustant un GLM delta-lognormal aux registres de capture journaliers. Symboles ouverts : CPUE observée. Lignes : CPUE prédite et intervalles de confiances d'environ 95%.
- Figure 10.** Changements dans les CPUE nominales pour les canneurs brésiliens et les senneurs vénézuéliens dans l'Atlantique Ouest (1981-2005).
- Figure 11.** Changements dans les CPUE standardisées pour la pêcherie récréative des Etats-Unis dans l'Atlantique Ouest (1981-2005).
- Figure 12.** Changement dans le temps du poids moyen (kg) à partir de la prise par taille du listao de l'Atlantique Est capturé par le principal engin de pêche.
- Figure 13.** Changement dans le temps du poids moyen (kg) à partir de la prise par taille du listao de l'Atlantique Ouest capturé par le principal engin de pêche.
- Figure 14.** Diagrammes de distribution des données (médiane, 1^{er} et 3^{ème} quartile, minimum et maximum) du poids de la carcasse du listao. Les largeurs des boîtes sont proportionnelles à la taille de l'échantillon et les pointillés représentent les longueurs qui sont en dehors de la gamme de l'interquartile 1,5*. Les poids sont obtenus en convertissant en poids les longueurs à la fourche mesurées individuellement, en utilisant la relation Cayre-Laloe (1986).
- Figure 15.** La prise totale d'albacore de l'Atlantique par engin pour la période 1950-2005.
- Figure 16.** Changement dans le temps de la capacité de transport des senneurs de l'Union européenne.
- Figure 17.** Proportion des opérations avec DCP, % des opérations réussies et nombre total d'opérations pour les senneurs de l'Union européenne dans l'Atlantique Est.
- Figure 18.** Changement dans le temps de la capacité de transport des canneurs basés à Dakar.
- Figure 19.** Tendance des captures d'albacore des senneurs de l'Union européenne et associés dans l'Atlantique Est, par type d'opération.
- Figure 20.** Tendance de la capture par unité d'effort nominal de l'albacore (t/jour de recherche) des senneurs de l'Union européenne et associés dans l'Atlantique Est, par type d'opération.
- Figure 21.** Tendance de la capture par unité d'effort nominal de l'albacore (t/opération positive) des senneurs de l'Union européenne et associés dans l'Atlantique Est, par type d'opération.
- Figure 22.** Comparaison de la CPUE standardisée de l'albacore en poids et nombre obtenue des journaux de bord de la pêcherie palangrière pélagique des Etats-Unis dans l'Atlantique Ouest. Les deux mesures sont échelonnées à leurs moyennes individuelles.
- Figure 23.** Comparaison des journaux de bord des palangriers pélagiques des Etats-Unis avec la CPUE standardisée de l'albacore consignée par les observateurs (#1.000 hameçons) pour l'Atlantique Ouest. Les indices sont échelonnés à leur moyenne.
- Figure 24.** CPUE standardisée de l'albacore en nombre obtenue des données d'observateurs de la flottille palangrière pélagique des Etats-Unis, élaborée pour toutes les zones de la pêcherie ainsi que pour le Golfe du Mexique.

Figure 25. CPUE standardisée de l'albacore pour l'Atlantique Ouest, en nombre, obtenue des données des carnets de pêche de la flottille palangrière pélagique du Brésil.

Figure 26. CPUE standardisée de l'albacore pour l'Atlantique, en nombre, obtenue des données palangrières pélagiques japonaises agrégées par mois, carré de 5° et nombre d'hameçons entre flotteurs.

Figure 27. CPUE standardisée de l'albacore pour l'Atlantique Ouest, en nombre, obtenue des données de l'enquête sur le terrain réalisée au sein de la pêcherie à la canne et moulinet des Etats-Unis.

Figure 28. Poids moyen global de l'albacore de l'Atlantique.

Figure 29. Poids moyen de l'albacore de l'Atlantique par groupe d'engin.

Figure 30. Tendances du poids moyen de l'albacore, par type d'opérations, pour la flottille de senneurs européens et associés.

Figure 31. Distribution numérique de la longueur de l'albacore, par type d'opérations (DCP – en haut ; bancs libres – en bas) pour la flottille de senneurs européens et associés.

Figure 32. Distribution numérique de la longueur de l'albacore pour la flottille de canneurs européens et associés.

Figure 33. Diagrammes de distribution des données (médiane, 1^{er} et 3^{ème} quartile, minimum et maximum) de la longueur à la fourche en projection horizontale de l'albacore, par an, pour la pêcherie palangrière pélagique des Etats-Unis. Les largeurs des boîtes sont proportionnelles à la taille de l'échantillon et les pointillés représentent les longueurs qui sont en dehors de la gamme de l'interquartile 1,5*.

Figure 34. Prise annuelle de thon obèse par engin. PS : senneurs ; LL : palangriers et BB : canneurs.

Figure 35. Deux types de CPUE (gauche: t/jour de recherche; droite: t/opération positive) pour le thon obèse capturé par la pêcherie de senneurs de l'Union européenne.

Figure 36. Prise totale (t) et effort (jours) de la pêcherie de canneurs de l'Union européenne.

Figure 37. Changement historique dans la CPUE des canneurs de l'Union européenne en ce qui concerne le thon obèse.

Figure 38. CPUE nominale et standardisée de l'albacore et du thon obèse pour les palangriers thoniers brésiliens, de 1978 à 2005.

Figure 39. CPUE standardisée du thon obèse pour la pêcherie de canneurs des Açores. Symboles ouverts : CPUE observée. Lignes : CPUE prédite et intervalles de confiance d'environ 95%.

Figure 40. Changement du poids moyen du thon obèse capturé par opération sur bancs associés à des objets, sur bancs libres et total.

Figure 41. Composition par taille du thon obèse capturé lors d'opérations avec objet flottant (gauche) et sur bancs libres (droite) en 2001-2005 et 2006.

Figure 42. Changement du poids moyen du thon obèse capturé par la pêcherie de canneurs de l'Union européenne.

Figure 43. Changement dans le temps de la zone totale visitée et exploitée par les senneurs de l'Union européenne.

Figure 44. Changement dans le temps de la zone totale visitée et exploitée par les canneurs basés à Dakar.

Figure 45. Pêcheries palangrières, effort (hameçons), schéma de CPUE nominale et capture, par année pour l'ensemble de la période et pour la période courant depuis 1991.

Figure 46. Changement dans le temps de la zone totale visitée et exploitée (1°x1°) par la flottille palangrière japonaise.

Figure 47. Changements au fil des ans de la mortalité totale Z pour les trois espèces tropicales (YFT, BET et SKJ).

Figure 48. Tendances d'un "indicateur démographique" ("asymétrie") analysée pendant la réunion en ce qui concerne l'albacore, le listao et le thon obèse. Cet indicateur est supposé refléter une augmentation globale de la mortalité par pêche.

FIGURAS

Figura 1. Evolución de la estimación de “falso pescado” desembarcado en el Puerto de Abidján desde 1981.

Figura 2. Composición por especies del “falso pescado” desembarcado durante los dos periodos muestreados.

Figura 3. Composición por talla del “falso pescado” desembarcado durante el periodo de muestreo 1997-1998.

Figura 4. Captura total de especies tropicales (rabil, listado y patudo) por arte para el periodo 1950-2005.

Figura 5. Captura total de listado del Atlántico por arte para el periodo 1950-2005.

Figura 6. Desembarques totales de listado del Atlántico oriental y occidental desde 1950 hasta 2005.

Figura 7. Cambios de diferentes índices de CPUE SKJ para los cerqueros de la UE en el Atlántico este: CPUE en t/día de búsqueda (panel superior) y en t/lance positivo (panel inferior).

Figura 8. Cambios en el tiempo de la CPUE de tres especies de túnidos para los barcos de cebo vivo con base en Dakar.

Figura 9. CPUE estandarizada para el listado para la pesquería de cebo vivo de Azores. El índice se obtuvo mediante el ajuste de un GLM delta lognormal a los registros de captura diarios. Símbolos abiertos: CPUE observada. Líneas: CPUE predicha e intervalos de confianza aproximados del 95%.

Figura 10. Cambios en la CPUE nominal para los barcos de cebo vivo brasileños y para los cerqueros venezolanos en el Atlántico occidental (1981-2005).

Figura 11. Cambios en las CPUE estandarizadas para la pesquería de recreo estadounidense en el Atlántico occidental (1981-2005).

Figura 12. Cambios en el peso medio (kg) en el tiempo a partir de la captura por talla del listado del Atlántico oriental capturado por arte de pesca principal.

Figura 13. Cambios en el peso medio (kg) en el tiempo a partir de la captura por talla del listado del Atlántico occidental capturado por el arte de pesca principal

Figura 14. Diagrama de distribución de datos (mediana, primer y tercer cuartil, mínimo y máximo) del peso de los cuerpos de listado. Las anchuras de las cajas son proporcionales a la talla de la muestra, y los puntos representan las longitudes fuera de la gama del intercuartil 1,5*. Los pesos se obtuvieron convirtiendo en peso las longitudes a horquilla medidas individualmente utilizando la relación Cayre-Laloe (1986)

Figura 15. Captura total de rabil del Atlántico por arte para el periodo 1950-2005.

Figura 16. Cambio en el tiempo de la capacidad de transporte de los cerqueros de la UE.

Figura 17. Proporción de lances en DCP, % de lances positivos y número total de lances para los cerqueros de la UE en el Atlántico oriental.

Figura 18. Cambio en el tiempo de la capacidad de transporte de los barcos de cebo vivo con base en Dakar.

Figura 19. Tendencia de las capturas de rabil de la flota de cerqueros UE y asociadas en el Atlántico oriental por tipo de lance.

Figura 20. Tendencia de la captura por unidad de esfuerzo nominal del rabil (toneladas/día de búsqueda) de las flotas de la cerco de la UE y asociadas en el Atlántico este por tipo de lance.

Figura 21. Tendencia de la captura por unidad de esfuerzo nominal del rabil (toneladas/lance positivo) de las flotas de la cerco de la UE y asociadas en el Atlántico este por tipo de lance.

Figura 22. Comparación de la CPUE estandarizada del rabil en peso y número obtenida de los cuadernos de pesca de la pesquería de palangre pelágico estadounidense en el Atlántico occidental. Ambas mediciones se han hecho relativas a sus medias individuales.

Figura 23. Comparación de los cuadernos de pesca de la pesquería de palangre pelágico estadounidense con la CPUE de rabil estandarizada registrada por observadores (#/1.000 anzuelos) para el Atlántico occidental. Los índices se han hecho relativos a su media.

Figura 24. CPUE de rabil en número estandarizada obtenida de los datos de observadores de la pesquería de palangre estadounidense, desarrollada para todas las zonas de la pesquería, así como para el Golfo de México.

Figura 25. CPUE de rabil estandarizada para el Atlántico oeste, en número, derivada de los datos de los cuadernos de pesca de la pesquería de palangre pelágico de Brasil.

Figura 26. CPUE de rabil estandarizada para el Atlántico, en número, derivada de los datos de la pesquería de palangre pelágico de Japón agrupados por meses, cuadrículas de cinco grados y número de anzuelos entre flotadores.

Figura 27. CPUE estandarizada de rabil para el Atlántico oeste, en número, derivada de los datos de una encuesta in situ de la pesquería de caña y carrete estadounidense.

Figura 28. Peso medio global de la pesquería de rabil del Atlántico.

Figura 29. Peso medio del rabil del Atlántico por grupo de arte.

Figura 30. Tendencias en el peso medio del rabil, por tipo de lance, para la flotas de cerco europea y asociadas.

Figura 31. Distribuciones de talla de rabil en número, por tipo de lance (DCP, parte superior; bancos libres, parte inferior) para las flotas de cerco europea y asociadas.

Figura 32. Distribuciones de talla del rabil en número para las flotas de cebo vivo europea y asociadas.

Figura 33. Diagrama de distribución de datos (mediana, primer y tercer cuartil, mínimo y máximo) de la longitud a horquilla en proyección horizontal del rabil, por año, para la pesquería de palangre pelágico estadounidense. Las anchuras de las cajas son proporcionales a la talla de la muestra, y los puntos representan las longitudes fuera de la gama del intercuartil 1,5*.

Figura 34. Captura anual de patudo por arte, PS: cerco, LL: palangre y BB: cebo vivo.

Figura 35. Dos tipos de CPUE (izquierda: toneladas/día de búsqueda, derecha: toneladas/lance positivo) para el patudo capturado por la pesquería de cerco de la UE.

Figura 36. Captura total (t) y esfuerzo (días) en la pesquería de cebo vivo de la EU.

Figura 37. Cambio histórico en la CPUE de la pesquería de cebo vivo de la UE para el patudo.

Figura 38. CPUE nominal y estandarizada de rabil y patudo para los palangreros brasileños, desde 1978 hasta 2005.

Figura 39. CPUE estandarizada para el patudo para la pesquería de cebo vivo de Azores. Símbolos abiertos: CPUE observada; Líneas: CPUE predicha e intervalos de confianza aproximados del 95%,

Figura 40. Cambio en el peso medio del patudo captura por lances en bancos asociados con objetos, lances en bancos libres y total.

Figura 41. Composición por talla del patudo en lances en objetos (izquierda) y en bancos libres (derecha) en 2001-2005 y 2006.

Figura 42. Cambio en el peso medio del patudo capturado por la pesquería de cebo vivo de la UE.

Figura 43. Cambio en el tiempo de la zona total visitada y explotada por los cerqueros de la UE.

Figura 44. Cambio en el tiempo de la zona total visitada y explotada por los barcos de cebo vivo con base en Dakar.

Figura 45.- Pesquerías de palangre. Esfuerzo (anzuelos), patrón de CPUE nominal y captura, por año, para la totalidad del periodo y para el periodo desde 1991.

Figura 46. Cambio en el tiempo en la zona total visitada y explotada (1°x1°) por la flota palangrera japonesa.

Figura 47. Cambios en el transcurso de los años de la mortalidad total Z para las tres especies tropicales (YFT, BET and SKJ).

Figura 48. Tendencias en un “indicador demográfico” (“asimetría”) analizado durante la reunión de rabil, listado y patudo. Se asume que este indicador refleja un incremento global en la mortalidad por pesca.

APPENDICES

Appendice 1. Déclaration de bienvenue de M. Altermir Gregolin, Secrétaire Spécial pour l'Aquaculture et les Pêcheries du Brésil.

Appendice 2. Liste des participants.

Appendice 3. Ordre du jour.

Appendice 4. Liste des documents.

Appendice 5. Effet de la fonction de croissance utilisée pour estimer la prise par âge obtenue du découpage des âges.

Appendice 6. Profils de la prise par taille spécifique à la pêche et schémas de la taille moyenne du listao.

APÉNDICES

Apéndice 1. Declaración de bienvenida, en nombre del Sr. Altermir Gregolin, Secretario Especial de Agricultura y Pesca de Brasil.

Apéndice 2. Lista de participantes

Apéndice 3. Orden del día

Apéndice 4. Lista de documentos

Apéndice 5. Efectos de la función de crecimiento utilizada para estimar la captura por edad derivada de la separación de edades (filo de cuchillo).

Apéndice 6. Perfiles de captura por talla específicos de cada pesquería y patrones en la talla media para el listado.

Table 1. Catches of bigeye, yellowfin and skipjack, by year and flag.

Summary of bigeye catch by flag and year																																					
Flag	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Angola	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	476	75	
Argentina	100	44	0	25	18	95	176	84	23	0	0	0	0	0	0	100	41	72	50	17	78	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barbados	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	24	17	18	18	6	11	11	0	0	
Benin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	45	0	0	0	15	6	7	8	10	10	7	8	9	9	9	30	13	11	0	0	0	0	0	0	
Brasil	0	37	28	70	197	181	678	1183	812	782	698	505	776	521	656	419	873	756	946	512	591	350	790	1256	601	1935	1707	1237	644	2024	2768	2659	2582	2455	1496	1081	
Cambodia	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	32	0	0	0	0	0		
Canada	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	11	144	95	31	10	26	67	124	111	148	144	166	120	263	327	241	279	182	143	187	
Cape Verde	111	95	146	142	131	115	50	47	464	45	27	72	200	293	167	112	86	60	117	100	52	151	105	85	209	66	16	10	1	1	2	0	1	1	1	1	
China P.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	428	476	520	427	1503	7347	6564	7210	5840	7890	6555	6200	
Chinese Taipei	8538	6191	5639	4314	3499	4464	3701	3364	2970	2486	2561	1887	2147	1623	925	1220	1125	1488	1469	940	5755	13850	11546	13426	19680	18023	21850	19242	16314	16837	16795	16429	18483	21563	17717	11984	
Congo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	8	19	10	10	14	15	12	12	14	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Côte D'Ivoire	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	2	0	0	0	0	0	
Cuba	4100	3200	2000	2600	2400	1900	1300	1800	2300	2300	1385	711	521	421	447	239	171	190	151	87	62	34	56	36	7	7	5	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0
Dominica	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	5	0	0	0	0	0	
EC.España	4072	7418	4015	5681	4515	8882	7436	9736	6849	5419	8430	10010	9332	8794	13617	10340	10884	8875	8475	8263	10355	14705	14656	16782	22096	17849	15393	12513	7115	13739	11250	10134	10524	10969	8251	7618	
EC.France	3885	3972	3954	4442	5201	4901	6485	8970	8985	7308	6283	8020	7074	8124	4254	4615	4266	3905	4161	3261	5023	5581	6888	12719	12263	8363	9171	5980	5624	5529	5949	4948	4293	3940	2926	2816	
EC.Ireland	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	10	0	0	0	0	0	
EC.Poland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EC.Portugal	5133	2892	3962	5855	10945	6813	2929	4522	5350	3483	3706	3086	1861	4075	4354	6457	7428	5036	2818	5295	6233	5718	5796	5616	3099	9662	5810	5437	6334	3314	1498	1605	2590	1655	3204	4053	
Faroe Islands	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	11	8	0	0	0	0		
FR.St Pierre et Miquelon	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	21	0	28	6	
Gabon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	87	10	0	0	0	0	184	150	121	0	0	0	0
Ghana	0	0	0	30	73	84	170	237	124	238	332	780	791	491	2162	1887	1720	1178	1214	2158	5031	4090	2866	3577	4738	5517	5805	7431	13252	11460	5586	14095	5893	4816	6944	2333	
Grenada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	25	20	10	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatemala	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	998	
Guinea Ecuatorial	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	0	0	0	0	0	
Iceland	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	0	0	0	0	0	
Japan	9504	21299	19665	22014	22946	17548	8170	10144	9863	12150	20922	22091	33513	15212	24870	32103	23081	18961	32064	39540	35231	30356	34722	35053	38503	35477	33171	26490	24330	21833	24605	18087	15306	19572	17064	11338	
Korea, Republic of	4079	7353	5730	6018	7831	10493	6923	8090	9716	8022	10235	12274	10809	9383	8989	10704	6084	4438	4919	7896	2690	802	866	377	386	423	1250	796	163	124	43	1	87	143	629	770	
Liberia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	13	42	65	53	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	0	0
Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	1085	500	400	400	400	400	400	400	400	31	593	593	0	0
Maroc	0	0	0	0	0	15	170	324	394	414	387	622	625	552	120	30	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	770	857	913	889	929	519	
Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	6	8	6	2	2	7	4	5	4	
Namibia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	29	7	46	16	423	589	640	274	215	177	307	
NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338	1141	157	0	0	85	20	93	785	1221	2138	4594	5034	5137	5839	2746	1685	4011	2285	3027	2248	2504	1387	1370	
NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	369	354	758	1406	2155	4650	5856	8982	6151	4378	8964	10697	11862	16559	24896	24060	15092	8470	531	0	0	0	
NEI (UK-OT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Netherlands Antilles	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	1893	2890	2919	3428	2359	2803	1879	2758	1822	1822	
Norway	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Panama	0	0	182	2710	2081	2091	2135	1493	2127	513	4518	2500	2844	2732	3165	4461	5173	5616	3847	3157	5258	7446	9991	10138	13234	9927	4777	2098	1252	580	952	89	63	0	1521	2310	
Philippines	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	1154	2113	975	377	837	855	1854
Russian Federation	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	13	38	4	8	91	0	0	0	0	1	
S. Tomé e Príncipe	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	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
Senegal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5	9	126	237	138	258	730	1473	1131	1308	565	474	561	721	
Seychelles	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	58	0	162	0	0	0	
Sierra Leone	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	6	2	0	0	0	0	
South Africa	0	0	0																																		

Summary of yellowfin catch by flag and year

Flag	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Angola	361	498	611	603	839	55	1005	2085	2296	904	558	959	1467	788	237	350	59	51	246	67	292	510	441	211	137	216	78	70	115	170	35	34	34	34	34	111	
Argentina	0	150	400	129	112	108	57	43	4	0	0	8	7	0	0	44	23	18	66	33	23	34	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	327	327	
Barbados	0	0	0	0	48	79	94	58	67	81	40	30	36	51	90	57	39	57	236	62	89	108	179	161	156	255	160	149	150	155	155	142	115	116	116	116	
Benin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	95	100	113	49	65	60	19	3	2	7	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	0	0	0		
Brasil	812	347	233	153	232	260	715	1302	852	1353	1008	2084	1979	2844	2149	2947	1837	2266	2512	2533	1758	1838	4228	5131	4169	4021	2767	2705	2514	4127	6145	6239	6172	3503	6985	7223	
Cambodia	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		
Canada	191	44	0	61	0	0	161	0	318	0	0	0	0	0	0	2	40	30	7	7	29	25	71	52	174	155	100	57	22	105	125	70	73	304	240		
Cape Verde	346	296	455	445	410	360	115	104	470	581	864	5281	3500	4341	2820	1901	3326	2675	2468	2870	2136	1932	1426	1536	1727	1781	1448	1721	1418	1663	1851	1684	1802	1896	1896	0	
Cayman Islands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	602	1460	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
China P.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	156	200	124	84	699	2190	1674	1056	697	1050	1305	1185		
Chinese Taipei	7990	4938	5317	3000	2630	2669	1962	372	384	1038	687	867	610	539	646	926	1410	902	1848	858	7465	4172	4528	4196	6660	4698	6653	4466	5328	4411	5661	4805	4659	6486	5824	3596	
Colombia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	29	0	180	211	258	206	136	237	92	95	2404	3418	7172	238	46	46	46	46	46	46	46	46		
Congo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	50	0	0	0	11	20	15	15	21	22	17	18	17	14	13	12	0	0	0	0	0	0	0	0		
Côte D'Ivoire	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	2	0	0	0	673	213	99	302	565	175
Cuba	1600	2100	3600	4900	3800	2600	3600	3900	3000	3400	5817	4942	3754	2709	4005	3491	3413	2357	1792	794	851	676	664	542	252	266	297	309	15	15	0	0	65	65	65	65	
Dominica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	12	23	30	31	9	0	0	0	80	78	120	169	119	81	119	
Dominican Republic	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	89	220	226	226	226	226	226	226	
EC.España	7087	7829	9783	14055	16077	25475	33423	35791	35665	41135	38759	51428	54164	53903	44025	67874	61878	66093	50168	61652	68605	54926	51216	41392	40619	38282	34915	24584	31383	19977	24851	31105	31469	24884	21414	11795	
EC.Estonia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EC.France	24123	26069	33844	33364	38545	47109	51624	49948	55192	47862	54372	55085	45717	40470	7946	12304	17756	17491	21323	30807	45684	34840	33964	36064	35468	29567	33819	29966	30739	31246	29789	32211	32753	32429	23949	22672	
EC.Ireland	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	3	0	0	0		
EC.Latvia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255	54	16	0	55	151	223	97	25	36	72	334	334	334	334		
EC.Lithuania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EC.Poland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
EC.Portugal	0	0	0	0	1	3	0	125	185	77	208	981	1333	1527	36	295	278	188	182	179	328	195	128	126	231	288	176	267	177	194	4	6	4	5	167		
Faroe Islands	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		
Gabon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	88	218	225	225	295	225	162	270	245	44	44	44	
Gambia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Georgia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	22	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ghana	0	0	2	112	274	763	945	621	546	1426	1974	5510	9797	7689	9039	12550	11821	10830	8555	7035	11988	9254	9331	13283	9984	9268	11720	16504	17807	28328	17010	30642	23499	19030	15137	19833	
Grenada	100	100	100	100	100	100	100	364	166	148	487	64	59	169	146	170	506	186	215	235	530	620	595	858	385	410	523	302	484	430	403	759	593	749	460	492	
Guatemala	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	2906		
Guinea Ecuatorial	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	0	0	0	0	0	0	0		
Jamaica	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	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Japan	8734	14544	12470	11561	12498	5777	8307	4055	3369	2948	3334	5846	8103	4280	5374	7934	5737	6168	8203	9060	7621	6165	4552	3096	4783	5227	5250	3539	5173	3405	4061	2691	2105	2754	5925	4067	
Korea, Republic of	11506	9901	11078	13555	17232	18022	12210	17582	12884	10863	7282	7613	6259	3549	2906	3323	1818	1457	1368	2535	808	260	219	180	436	453	381	257	23	94	142	3	8	209	984	675	
Libya	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	208	73	73	73		
Maroc	0	0	0	0	290	1048	1574	2167	3440	2986	3243	4817	4540	2331	614	2270	2266	1529	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	108	95	183		
Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	42	128	612	1059	562	658	33	283	345	112	433	742	855	1093	1126	771	826	788	1283	1390	1084	1133	1313	1208	1050	
Namibia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14	72	69	3	147	59	165	89	139	85	135		
NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3121	5388	1104	0	2077	3140	5436	12513	4856	10921	9875	8544	8970	9567	6706	7225	5418	5448	10205	8209	5396	4294	6808		
NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	754	406	526	956	1297	2324	2780	4100	4318	3836	2671	4404	4202	5962	6100	8339	7409	5269	2883	175	578	0	0		
Netherlands Antilles	151	151	151	151	151	151	151	151	173	173	173	173	173	173	150	160	170	170	170	170	170	150	160	170	155	140	3313	6212	6240	4092	5571	4793	4035	6185	4161	0	
Norway	0	0	0	344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	813	418	493	1787	1790	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Panama	0	0	538	5687	4286	3207	4175	2318	2917	841	2468	603	2608	1630	1899	3100	7222	5147	3431	2496	4149	10225	10635	10973	12066	13442</											

Summary of skipjack catch by flag, year and stock

Stock	Flag	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
AT.E	Angola	955	1996	1677	1443	3474	653	1514	4036	3501	3628	3482	2532	2257	318	46	131	56	80	30
	Benin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	30	60	68	38	10	20	11	5	3
	Canada	585	1230	7	1189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cape Verde	1124	962	1477	1446	1332	1170	825	748	1284	998	2094	1588	1636	1400	1391	2030	877	2076	1456
	Cayman Islands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289	1800	30	0	0	0	0	0	0
	China P.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	7	4	0	0	1
	Congo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1250	200	0	5	10	8	8	8	8
	Côte D'Ivoire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cuba	0	200	100	0	100	300	200	100	200	100	196	198	189	135	310	246	569	81	206
	EC.Bulgaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
	EC.España	7986	14569	23616	20398	35941	17727	16255	22347	25066	18748	26384	35458	38016	28933	46649	35100	41992	33076	47643
	EC.Estonia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EC.France	12052	18695	17295	11181	27066	12323	17039	31138	25903	18602	25767	26926	31132	29727	12994	13645	13045	17114	16504
	EC.Germany	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EC.Ireland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EC.Latvia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EC.Lithuania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EC.Portugal	959	4200	3710	2206	1904	569	2068	4388	4584	3074	1954	2825	5530	1113	3974	2409	5446	8420	14257
	Gabon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ghana	0	0	0	288	701	1426	2199	3492	2866	4299	5812	7858	18272	24376	20697	19082	22268	24347	26597
	Guatemala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Japan	11005	17954	13538	14524	19582	3807	15042	16845	14614	14686	12304	12935	9930	6002	1504	2098	2031	1982	3200
	Korea, Republic of	0	0	0	922	2123	4469	1948	3600	8132	12017	6718	7538	2827	1553	699	153	5	6	3
	Maroc	1115	118	1	72	28	264	538	3850	1891	1852	5001	3017	3956	2531	885	1002	1220	1028	428
	Namibia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1560	3383	927	590	540	791	2994
	Netherlands Antilles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Norway	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	581	738
	Panama	0	0	676	159	979	1854	2467	3970	2980	1750	1735	144	2541	1611	0	0	0	0	0
	Rumania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	3	0	0
	Russian Federation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S. Tomé e Príncipe	0	0	0	0	0	30	35	118	100	34	33	90	78	103	18	20	20	20	21
	Senegal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	South Africa	0	0	0	0	67	1	0	40	90	2	48	110	37	104	14	66	101	88	157
	St. Vincent and Grenadines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	U.S.A.	11752	16224	12152	21246	19973	7369	1766	5859	6797	2073	2608	2800	79	0	0	0	0	0	0
	U.S.S.R.	138	161	0	286	407	359	3633	6674	2856	1161	2991	1750	3957	1223	1000	1404	1688	547	1822
	UK.Sta Helena	100	100	100	100	9	22	19	12	21	76	70	112	271	103	85	62	139	139	158
	Venezuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	358	0	0	0
AT.W	Argentina	0	0	100	16	28	0	0	33	4	0	17	1	137	243	505	101	138	90	7
	Barbados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	72	39	48	36	33	21	3
	Brasil	400	100	0	0	0	0	83	190	635	2065	6071	13913	18322	15945	13567	25101	23155	16286	17316
	Canada	0	0	0	13	0	0	181	0	86	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0
	Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	18	6	6	3	1	2	7
	Colombia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cuba	1800	1600	1400	1500	1800	2300	2800	2400	1800	2000	2255	1086	1134	1700	1248	1632	1277	1101	1631
	Dominica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dominican Republic	200	200	200	200	234	171	78	41	64	87	59	71	80	106	68	204	600	62	63
	EC.España	0	0	120	0	0	103	0	266	2031	1052	0	0	0	209	2610	500	0	0	0
	EC.France	0	0	900	332	72	75	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EC.Portugal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grenada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	1	1	15	12	7	9	5	22
	Jamaica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Japan	0	0	0	421	1126	438	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Korea, Republic of	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	20	6	0	0
	Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	25	30	48	11	13	10
	Netherlands Antilles	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Panama	0	0	0	0	0	0	0	0	720	161	1026	0	0	0	0	0	0	0	0
	St. Vincent and Grenadines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
	Sta. Lucia	71	71	71	76	76	81	88	100	100	41	40	37	38	35	64	53	76	60	53
	Trinidad and Tobago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1
	U.S.A.	0	0	138	0	0	198	519	320	1695	1029	981	2753	33	697	853	1814	1115	734	57
	UK.Bermuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Venezuela	0	0	0	276	87	98	0	0	0	0	1890	4900	12645	12778	16526	10712	5690	5750	4509
MEDI	Algerie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EC.España	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0
	EC.France	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EC.Greece	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EC.Italy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 2. Eastern (upper table) and western (lower table) Atlantic skipjack catch at size.

Catch at size for skipjack for eastern stock			1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
cm	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		
16																																							
17																																							
18																																							
19																																							
20		215		1379																																			
21																																							
22																																							
23			651																																				
24		215	1952	19302	2661																																		
25		215	3903	14706	1330																																		
26		108	4554	14706	887																																		
27		1183	8457	30792	3548																																		
28		753	6505	25736	10643	778	7018	976																															
29		1905	13661	72613	29712																																		
30		1183	7006	14247	1330	788	12929	1533	29659																														
31		2150	9758	10512	2661	5455	25482	8852	29569	4331	25453	12956	45463	72968	21328	16611	6215	6851	1320	1356	6313	5282	7715	15322	5973	20478	11934	9417	19190	72773	51250	35759	42779	47933	64782	69240	203464	42217	
32		1720	9107	25678	17295	3843	22464	8857	39363	24465	26923	60072	91913	68284	31388	25715	9262	8802	3406	9076	17226	18504	29163	45523	29815	37196	50119	41176	50324	137369	111991	95321	91045	127579	97330	156918	347774	96872	
33		1183	7333	2298	887	5748	38119	6904	34602	42848	29426	142808	131588	106401	39225	41473	24337	15547	4555	7975	46884	33576	48785	67435	41296	54333	84631	83288	100403	218456	134112	149238	141559	154563	137782	277898	636583	136445	
34		15839	28348	44277	50073	49098	102064	21919	65306	92557	62786	131291	234260	211287	108804	78972	52997	46712	26302	43825	28476	70332	126351	38931	241921	170090	154100	213144	303931	174893	298261	262396	218085	221519	415221	847629	364310		
35		14979	28926	42383	42485	81449	107896	30536	100010	108708	133005	171128	424133	203264	204717	182384	100383	107161	65207	132596	295831	207187	291615	259637	160537	239634	323262	243931	430310	596071	317051	548277	367641	365231	314990	578654	1065306	744534	
36		34010	41043	59831	71438	135754	343029	106709	164935	199662	302256	393218	866963	210912	326477	323037	192537	208375	178599	217858	348024	233938	318225	455586	327135	505878	496977	474010	870540	840995	437030	761645	614979	618499	520487	824464	1246483	883994	
37		39297	70052	100682	94204	21490	338993	211212	291930	300305	462100	1210510	504436	628485	464030	307821	356078	340487	287328	487601	320894	406957	690386	445178	590735	692110	678812	1003641	1025724	585330	872274	912508	932175	745591	1122444	1505723	1218709		
38		116531	169661	270633	389174	435218	880459	301076	408571	580892	671316	775319	1645698	1113197	456547	746131	438388	522847	491439	787021	774057	656801	883067	1240648	732908	965884	1160601	1150536	1266419	1348330	784406	1273439	1311645	1287491	967828	1499164	1551776	1433879	
39		232328	295834	433451	507669	656629	1189456	344725	800764	717795	902365	868698	1511580	1569912	1393907	1043366	655212	733311	643738	485184	105657	740387	1040457	1522956	938991	1490927	1346985	1748616	1458513	1454527	971368	1310329	1414886	1272800	1380380	1784307	1818437	1734253	
40		229307	408995	784468	857257	1180541	2387273	653381	386364	1443925	1579580	1300002	2237880	2330643	2140692	1607839	1092432	1193242	856790	430408	1792941	1426576	1729462	2820069	1919354	2682886	2014444	2671864	2112745	1972280	1402411	2356576	2199735	2510169	1792087	2475402	2394754	2712647	
41		235485	425313	967572	1785173	1361570	795808	1713736	1530666	1882479	1748841	2963878	3260923	2865293	2314455	1594715	3863805	1015124	1304722	2190280	1530772	1858124	3180861	2433634	3565566	2632017	3692350	2979599	2877630	2959902	3023750	2969902	3023750	3243634	2563992	2742544			
42		422579	75138	1488273	1518595	2220799	4150607	10424263	1970099	2325885	1718022	2993461	3728638	3411076	3774121	2318179	2237958	1598891	2036362	3484307	2380990	2934964	4951298	3725837	4907244	4803268	5586665	2602266	3565566	2703420	4183062	3410037	3864799	2577694	3808372	3448956	4179873		
43		444125	924066	1731554	2545036	2522947	4328997	1129528	2258398	2258398	2669243	1984698	3058209	4715848	4072332	4254706	2846248	2603882	2120868	2721120	4279114	2800395	3267443	6257739	4671991	5855172	4963074	6206731	4373740	3853936	3187991	5170883	3805035	4232184	2851088	458540	3701759	4129286	
44		799916	1486118	2551151	1033330	3609620	4790718	1395761	2330824	2470127	3057355	2432788	3134347	4734607	4586935	2585505	2562524	2080646	2836158	4695482	2679363	3252681	700637	5241406	6445674	5656946	7197496	5496327	4213295	3809006	5729860	3886127	4746275	3179980	4852399	4265086	4881951		
45		779541	1791769	2473343	2367042	3681006	4527967	1229035	2263365	2961290	3512503	2601730	3227448	5070213	5148952	4750185	3354819	2699797	3826207	3836476	6396604	4154596	4943799	7551789	5981124	7541234	6035866	7217553	5472225	4597566	5020325	6348911	3962665	4545419	3459509	5280272	4562151	4822873	
46		629864	1682742	2129454	3103331	4370381	1392279	2931722	2666898	3622566	3000884	3201918	4171720	5562062	5098004	3041101	2413458	4257067	3752088	5718980	4170482	6156063	7780995	6328613	8657894	7830577	6327286	5443747	6218819	3894333	4352314	3594898	4775996	4637954	4567756				
47		661120	1467641	1944272	2033761	2731464	3753890	1349947	1889015	3542599	3490847	2998928	2861488	413238	5454904	4600616	2926459	2773937	4371988	3734500	5321792	5650551	4958788	7085530	5464804	7428573	6097233	5699949	4501453	3894324	5033318	5446464	3742259	3891223	3453437	4366562	4800550	4534145	
48		510724	1327024	1621496	1763273	1961793	3216954	1266728	1279538	3434997	15181169	2540772	2913010	2868715	4145079	4014889	6720131	2075827	3915784	3179816	4648165	3430433	4484417	7022864	5067105	6521101	6531210	5847801	5179772	5650564	4838545	4738979	3427332	3600491	3303384	3850769	4690527	4001703	
49		449622	1228041	1884400	1944565	1644133	2796477	1051060	1631661	3206349	2716157	2164322	2488453	2568745	3106968	2892197	2504255	1877077	3123275	2814337	3645572	2739744	3409535	5226329	3293972	5142693	4433071	3259403	2825033	2308803	3746687	3504178	3290017	2862401	3167921	4063065	3503669		
50		595912	935669	1066371	1715797	1115934	1905719	1075519	1312091	2230551	1800761	2185479	2476115	2731884	2370413	2589041	1793705	2862521	2407382	2638334	2372009	3095983	4730314	2925575	3469568	3637628	2849946	2315127	27943623	3072747	3399263	2612723	2666027	2411442	2841589	3718480	3354654		
51		727271	791643	1541501	1502292	269854	1883021	1662116	1306264	2679312	1749423	1541246	1632786	1457933	1766887	1462896	2170262	1143901	1759626	1825589	1631312	1845565	2017863	3270020	1890053	2265113	2027732	1449912	1324478										

catch at size of skipjack by year for western stock

cm	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
21															134																							
22	2	10	30	38	101	124	152	39	9	45	8	213	166	150			854	730																				
23	2	10	30	38	101	124	152	39		45	8	213	166	150								440	556															
24									21	974																												
25	483	713	641	570	606	725			5	225	91	827		88	134										1774		275								453	59		
26	322	475	428	380	404	483				1273																									393			
27	644	960	855	760	808	966		547	637	560										279	118	301	118	344		0	1155	275							369			
28	322	475	428	380	404	483	821	956	797											1117	473	1203	473	1375		1289	3466	549						453	260			
29	1127	1663	1497	1330	1413	1743	274	319	282	749	91	621								1117	473	1203	473	1375										453	1582			
30	807	1198	1099	988	1111	1332	700	676	585	2067	371	4014	622	1284	560	302	5181	5372		1592	413	1053	413	2496		1472	1943	713	373				1446	4531	4251			
31	968	1435	1312	1178	1313	1574	773	995	846	1842	411	3736	492	903	387	353	7274	9437		279	118	301	118	344		16	15942	7895	1588	466	2124	2407	1756	355	234	5890	6676	
32	2414	3563	3207	2851	3029	3624	3557	4143	3684	3370	1024	7707	391	599	721	488	8002	19587	2123	3042	2180	992	2794		258	29377	10990	2293	1763	2822	1284	814	2520	6146	2	2648	8156	12286
33	2253	3326	2993	2661	2827	3434	3010	3506	3226	6740	3786	6596	195	569	353	1109	7321	13531	2123	1031	2180	992	10606	361	26468	19773	1790	372	160	101	2410	5285	4390	1917	141	8156	16469	
34	1770	2619	2358	2245	2252	2750	10434	12118	10901	8484	4212	8089	782	206	602	3209	5565	7474	2940	1741	2987	1614	10878	1024	38862	22821	5667	4351	4756	1190	5326	12769	19316	3527	3715	10802	32569	
35	2897	4282	3854	3576	3665	4547	15360	17855	15671	8117	7016	9491	1116	623	2029	6315	8474	16275		3740	3150	2987	1614	18698	11945	5636	3257	5799	3985	8328	16478	32485	4504	5958	22189	45985		
36	3058	4573	4121	3893	4220	6163	25467	29394	25693	12016	10367	9556	1614	802	4973	11209	14658	32174	2799	6116	25257	21840	32117	33053	12798	24886	12244	14494	21884	5012	15361	18652	35119	5826	4057	13978	72254	
37	3541	5285	4763	4463	5004	7179	13743	15371	13863	12768	13868	13265	2851	2539	11967	18226	59655	29548	11766	8413	9760	10958	16498	45233	183489	33519	20161	12963	12699	4591	19730	14598	50923	10027	7491	9571	92038	
38	6116	9224	8321	9055	8916	12270	22010	22872	21566	20054	23239	16166	4133	3042	15165	24924	11315	51921	10326	15922	53465	26528	69798	39727	276688	18070	35699	33019	47365	26269	45762	44602	74079	13340	14356	22654	110951	
39	16416	24426	22003	21488	21839	34580	44024	47412	42196	31010	31179	26920	3937	2521	12310	32202	47736	68483	50804	272347	20971	22165	31064	59602	31002	234398	80313	43192	32761	27659	21717	45858	52155	70239	16206	14112	19473	138857
40	13199	19798	17870	19102	19157	34613	58514	65118	58566	53282	51803	41047	7036	3522	11750	52190	276830	163751	48422	21776	32885	23785	82777	64583	285307	136183	52593	83214	120006	70391	99616	86294	132004	12449	24633	31539	185511	
41	12072	18135	16373	18313	19619	47024	48759	52052	47538	45302	49561	22355	30369	43668	114369	116786	140819	56132	40775	52933	42897	118758	61796	300366	144484	61747	70457	54396	48598	76493	61368	161878	32209	53980	34573	233718		
42	13889	20996	18917	23008	25188	56256	52369	52282	49827	76886	55505	72186	33045	81052	97484	212784	521214	187965	48028	45655	61419	56753	171350	115610	368683	167481	80136	94497	92541	73287	88273	81635	169273	34257	63744	53593	343942	
43	19458	29169	26210	31396	35612	66680	58854	57402	54118	90605	64018	112712	160951	28724	493560	524066	193761	44520	61963	60156	45340	221172	116738	318657	158531	65990	82043	75101	66740	76582	74790	41302	94558	76652	354865			
44	26442	39709	35777	42715	46082	84294	76906	66421	63764	92729	71373	151234	122276	346600	372989	614953	628034	127744	129943	80462	99228	63446	234773	155855	469582	282476	94554	104629	86540	90714	79282	98897	177733	41341	108199	140924	394366	
45	23369	35103	33573	37327	45100	81590	85441	80792	76024	124453	81079	120899	88029	209777	226601	400135	471338	233281	179489	148138	135871	83447	281836	219040	442253	229534	109415	109921	101923	86688	82640	116905	247144	63947	169134	244017	461656	
46	30806	45930	40588	46421	55745	74512	69576	129992	84285	137995	123717	165321	122840	32980	53084	272347	197699	163752	207004	124826	349962	262035	467898	349754	139083	151453	135798	126779	90843	93782	206448	74158	179419	346995	460044			
47	27700	41368	36784	43339	55205	84197	81583	74721	70019	145009	90131	125707	105148	187981	134696	216404	431240	277666	186488	224880	211800	202675	411815	287783	385819	365905	143613	175125	167066	104649	117535	101054	206371	117652	231209	546040	559263	
48	24788	37078	32836	42391	52735	82899	69327	65605	64200	148569	84875	141680	132484	83598	175452	224255	515857	371214	370857	282210	253742	325719	496380	343788	426320	446922	221216	270884	238601	195211	160518	128389	275002	159232	263725	611487	596952	
49	28841	44283	39737	50159	58512	90066	84968	89851	83619	140248	85907	129951	165158	195159	204005	249513	523627	338187	378358	365162	329597	429972	572248	375191	366144	390353	212933	244295	227965	204612	196142	188011	302271	174234	246515	595715	614698	
50	37195	55290	49404	62225	71290	82830	78032	78306	72908	149898	110448	133852	195082	209449	285818	299955	887664	466965	360265	457921	487542	567107	596529	368022	458215	510439	250309	287561	338371	227440	240356	249759	367512	244870	281457	761331	745703	
51	16708	23340	19751	37967	39042	59379	51751	49636	110665	96603	105595	262866	360172	280077	747819	543034	366635	460761	470283	691415	604024	379002	370646	470460	280478	295354	394005	294294	284646	271339	433493	291733	298253	521528	754371			
52	19763	26853	23062	43166	39757	45819	54274	56849	46082	101983	75024	94057	325684	344813	392353	817535	543702	349519	491415	589904	767686	607158	432488	452968	156619	456619	283333	300370	463802	386889	304291	324885	444832	339864	330607	455181	789908	
53	23022	28943	24974	51436	37183	40787	55264	62791	48583	93149	69063	96644	452903	521648	530667	591671	628555	565106	350381	437422	596223	705542	683307	391928	485796	483506	338078	392604	536631	439178	394818	413130	490169	358431	334950	422865	775965	
54	14342	19339	16163	38508	27105	33149	44102	36602	75988	57757	92205	326176	464933	423567	556401	673959	621462	78165	382115	590382	763102	590864	458000	639620	583625	485846	385200	410586	502952	369236	366414	358073	776035					
55	15918	18633	15978	41782	25344	28864	42658	42021	33949	79652	104408	37942	559333	508095	564275	761013	665543	416621	394579	536751	675178	622699	413757	572621	448772	311620	381699	622102	494064	437089	487280	510156	363590	365556	405366	678923		
56	13636	16925	12930	39293	18688	21476	40758	47711	33993	69980	54885	96862	331980	463564	419320	439979	71138	702417	451417	383311	508487	625155	597952	423490	544254	275602	370807	623480	450120	426246	449624	487146	376347	377397				

Table 3. List of substitutions carried out to obtain the size distribution of the skipjack catch in the eastern Atlantic.

SKJ	rtYr																												
rflD	rtYr	T1							RF	SZ													remarks	estY					
		t1Yr	t1FlagN	t1FleetC	t1GearG	t1Gear	t1Stock	t1Yt		szYr	szFlagN	szFleetC	szGearG	szGear	szStock	Lrng	Lmed	Wmed	szYt	szNt	szInf	lnProc			szInf	File	bmfl	TP	
1	1969	1969	Angola	AGO	BB	BBi	ATE	1798	1757.5	1977	Angola	AGO	BB	BBi	ATE	34-60	48.5787	2.368184	1.023055312	432	0	1073	2	1	1	cur	mm	sub-raise	1798
2	1969	1969	Angola	AGO	SU	SURF	ATE	25	24.437	1977	Angola	AGO	BB	BBi	ATE	34-60	48.5787	2.368184	1.023055312	432	0	1073	2	1	1	cur	mm	sub-raise	25
3	1969	1969	Angola	AGO	TP	TRAP	ATE	64	62.558	1977	Angola	AGO	BB	BBi	ATE	34-60	48.5787	2.368184	1.023055312	432	0	1073	2	1	1	cur	mm	sub-raise	64
4	1969	1969	Brasil	BRA	SU	SURF	ATW	400	48.442	1980	Brasil	BRA-BRA-RJANERO	BB	BB	ATW	42-74	60.29689	4.750996	8.257231218	1738	0	1519	1	1	1	cur	mm	sub-raise	400
5	1969	1969	Canada	CAN	PS	PSG	ATE	146	43.953	1969	Canada	CAN	PS	PSG	ATE	37-70	50.21011	2.623778	3.321702579	1266	1	219	1	1	1	cur	mm	raise	146
6	1969	1969	Chinese Taipei	TAI	LL	LLFB	ATE	3	182.9	1981	Chinese Taipei	TAI	LL	LLFB	ATE	40-52	45.5	1.894429	0.015155431	8	0	7610	2	1	1	n06	qu	sub-raise	3
7	1969	1969	Chinese Taipei	TAI	LL	LLFB	ATW	1,228	3.8096	1981	Chinese Taipei	TAI	LL	LLFB	ATW	22-92	68.71429	7.674818	0.322342376	42	0	7610	2	1	1	n06	qu	sub-raise	1
8	1969	1969	Cuba	CUB	BB	BBi	ATW	1,255	149.06	1974	Cuba	CUB	BB	BBi	ATW	25-79	50.36493	2.886331	8.419428461	2917	0	634	1	1	1	cur	mm	sub-raise	1,255
9	1969	1969	Dominican Republic	DOM	SU	SURF	ATW	100	11.877	1974	Cuba	CUB	BB	BBi	ATW	25-79	50.36493	2.886331	8.419428461	2917	0	634	1	1	1	cur	mm	sub-raise	100
10	1969	1969	EC.España	EC.ESP-ES-CANARY	BB	BB	ATE	828	1072.7	1973	EC.España	EC.ESP-ES-CANARY	BB	BB	ATE	42-74	55.58879	3.606816	0.771858688	214	0	515	2	1	1	cur	mm	sub-raise	828
11	1969	1969	EC.España	EC.ESP-ES-ETRO	PS	PS	ATE	6,190	7,674.9	1974	EC.España	EC.ESP-ES-ETRO	PS	PS	ATE	34-58	45.9561	1.967141	0.80652783	410	0	637	2	1	1	cur	mm	sub-raise	6,190
12	1969	1969	EC.France	EC.FRA	BB	BB	ATE	3,569	175.01	1969	Mixed flags (FIS)	MIX FIS	BB	BBF	ATE	39-68	53.9204	3.303958	6.931704387	2,098	0	225	1	1	1	cur	mm	join-raise	1,213
13	1969	1969	EC.France	EC.FRA	BB	BB	ATE		175.01	1969	Mixed flags (FIS)	MIX FIS	BB	BBi	ATE	34-67	51.29747	2.882009	13.46186513	4,671	0	224	1	1	1	cur	mm	join-raise	2,356
14	1969	1969	EC.France	EC.FRA	PS	PSG	ATE	121	450.81	1969	Mixed flags (FIS)	MIX FIS	PS	PSG	ATE	39-58	49.87143	2.556241	0.268405292	105	0	222	1	1	1	cur	mm	raise	121
15	1969	1969	EC.France	EC.FRA	PS	PSM	ATE	2,466	547.66	1969	Mixed flags (FIS)	MIX FIS	PS	PSM	ATE	43-56	47.7	2.175844	0.108792222	50	0	227	1	1	1	cur	mm	join-raise	60
16	1969	1969	EC.France	EC.FRA	PS	PSM	ATE		547.66	1969	Mixed flags (FIS)	MIX FIS	PS	PSLB	ATE	36-73	53.31101	3.181766	4.394018535	1,381	0	228	1	1	1	cur	mm	join-raise	2,406
17	1969	1969	EC.Portugal	EC.PRT-PT-AZORES	BB	BB	ATE	982	1,272.3	1973	EC.España	EC.ESP-ES-CANARY	BB	BB	ATE	42-74	55.58879	3.606816	0.771858688	214	0	515	2	1	1	cur	mm	sub-raise	982
18	1969	1969	EC.Portugal	EC.PRT-PT-MADEIRA	BB	BB	ATE	758	982.05	1973	EC.España	EC.ESP-ES-CANARY	BB	BB	ATE	42-74	55.58879	3.606816	0.771858688	214	0	515	2	1	1	cur	mm	sub-raise	758
19	1969	1969	Japan	JPN	BB	BBF	ATE	4,926	6,630.6	1973	Japan (ICCAT program)	JPN.ICCAT	BB	BBF	ATE	38-60	49.12667	2.476406	0.742921744	300	0	533	2	1	9	cur	mm	sub-raise	4,926.00
20	1969	1969	Japan	JPN	LL	LLFB	ATE	1	23.086	1975	Japan	JPN	LL	LLHB	ATE	58-72	65.64286	6.18808	0.043316559	7	0	784	1	1	1	cur	mm	sub-raise	1
21	1969	1969	Japan	JPN	LL	LLMB	ATE	5	115.43	1975	Japan	JPN	LL	LLHB	ATE	58-72	65.64286	6.18808	0.043316559	7	0	784	1	1	1	cur	mm	sub-raise	5
22	1969	1969	Japan	JPN	PS	PSD	ATE	424	67.137	1969	Japan	JPN	PS	PSD	ATE	20-74	49.91899	2.75061	6.315399706	2,296	0	220	1	1	1	cur	mm	raise	424
23	1969	1969	Japan	JPN	PS	PSM	ATE	255	40.377	1969	Japan	JPN	PS	PSD	ATE	20-74	49.91899	2.75061	6.315399706	2,296	0	220	1	1	1	cur	mm	sub-raise	255
24	1969	1969	Maroc	MAR	BB	BB	ATE	145	187.86	1973	EC.España	EC.ESP-ES-CANARY	BB	BB	ATE	42-74	55.58879	3.606816	0.771858688	214	0	515	2	1	1	cur	mm	sub-raise	145
25	1969	1969	U.S.A.	USA	PS	PS	ATE	4,747	891.8	1969	U.S.A.	USA	PS	PS	ATE	38-65	52.92235	3.131151	5.322957494	1,700	0	221	1	1	1	cur	mm	raise	4,747
26	1969	1969	U.S.A.	USA	PS	PS	ATW	102	464.69	1975	U.S.A.	USA	PS	PS	ATW	51-67	58.92	4.390015	0.219500764	50	0	791	1	1	1	cur	mm	sub-raise	102
27	1970	1970	Angola	AGO	BB	BBi	ATE	941	919.79	1977	Angola	AGO	BB	BBi	ATE	34-60	48.5787	2.368184	1.023055312	432	0	1073	2	1	1	cur	mm	sub-raise	941
28	1970	1970	Angola	AGO	SU	SURF	ATE	14	13.684	1977	Angola	AGO	BB	BBi	ATE	34-60	48.5787	2.368184	1.023055312	432	0	1073	2	1	1	cur	mm	sub-raise	14
29	1970	1970	Brasil	BRA	SU	SURF	ATW	400	48.442	1980	Brasil	BRA-BRA-RJANERO	BB	BB	ATW	42-74	60.29689	4.750996	8.257231218	1,738	0	1,519	1	1	1	cur	mm	sub-raise	400
30	1970	1970	Canada	CAN	PS	PSG	ATE	585	763.21	1970	Canada	CAN	PS	PSG	ATE	38-64	49.95	2.55501	0.766502986	300	1	266	1	1	1	cur	mm	raise	585
31	1970	1970	Cape Verde	CPV	BB	BB	ATE	1,124	1,456.2	1973	EC.España	EC.ESP-ES-CANARY	BB	BB	ATE	42-74	55.58879	3.606816	0.771858688	214	0	515	2	1	1	cur	mm	sub-raise	1,124
32	1970	1970	Chinese Taipei	TAI	LL	LLFB	ATE	7	435.88	1981	Chinese Taipei	TAI	LL	LLFB	ATE	40-52	45.5	1.894429	0.015155431	8	0	7,610	2	1	1	n06	qu	sub-raise	7

Table 4. Atlantic yellowfin catch at size.

cm	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
4																																				
6																																				
8																																				
10																																				
12																																				
14																																				
16																																				
18																																				
20	777																																			
22	829																																			
24	985		1771																																	
26	1866		2232																																	
28	3007	450	12394																																	
30	1236	56	2155																																	
32	4441	175	7620	1652	5993	14793	860	1780	43887	8222	15245	6298	47	7980	4162	12193	1204	16948	4607	12022	2778	25113	24909	14141												
34	8507	1349	24780	5444	29511	120744	10805	12849	53200	18810	51409	79423	18603	56304	38947	49540	34408	74083	64881	98743	65175	55355	117086	75759	23350	45993	38444	197606	119857	157828	151231	138819	62144	233170	238005	151270
36	9832	4173	10205	6288	62452	132220	103107	55739	87213	71848	245404	460677	91050	215051	146050	202022	89521	23812	154983	266734	250434	177050	252055	245960	67949	80732	63203	205290	213131	335948	238781	35922	156535	455155	469220	276265
38	11958	13439	24646	13852	124539	147843	21361	11239	63577	96733	335399	786997	189997	390222	357877	582047	234723	548950	362605	516540																
40	29399	31028	42251	36380	163390	221888	350279	150719	178892	310749	498981	999657	363872	688843	501176	673098	465364	862994	52703	807168	520707	686450	620406	784833	252746	327959	309349	397670	371948	631399	755001	1008202	505530	860174	763850	1606783
42	44712	58878	65707	56482	171881	226489	400813	294037	302895	387146	644009	1135920	552928	109853	608205	672139	670512	1118983	835657	1258025	1059240	896950	949451	1540225	620077	685130	665578	532374	621018	896858	1156889	1855268	828680	1073898	925237	935057
44	47711	74372	72792	57420	157827	334081	388319	395952	567486	462724	667407	1346293	578091	754959	563771	834423	736235	122761	990523	1156190	811151	1388970	903940	2462922	905015	1200436	1155519	73919	963858	1857888	1810681	1617084	1310680	1348918	1189524	
46	172947	188880	153234	125762	214511	517076	500814	576831	504713	586732	824200	1565201	1183974	1155046	723965	963763	1309013	1222657	140384	1563718	1810903	1368999	1081826	1301637	1339349	1463259	1584419	1106799	1247178	251446	1808880	1522642	2327669	1740987	1844512	1601869
48	123765	209271	200033	164592	324231	564524	464625	48771	480891	503571	882722	1186887	117340	1024750	740737	818666	1083189	991020	127950	1267434	1366514	1035222	1123939	1320148	1873811	158284	1713566	1520215	130406	2835600	1634866	1707262	1771360	1842592	1780419	
50	247495	179032	187952	113124	287881	380819	397420	270535	418287	436238	508358	717951	447154	838367	515195	597277	409881	588708	464755	91003	680929	678865	610334	1036911	945811	1027485	1148494	1246767	2431617	1232434	1236361	2186550	1380789	1728759	15520021	
52	286599	195484	182066	127218	275551	294766	287118	285238	239821	454181	450103	432384	453284	318958	699994	448183	410788	461774	512981	352248	560898	493894	491591	497846	973849	613895	822262	1291520	1241615	1515754	1038878	1576590	1454059	1059374	128757	1050227
54	101215	24121	204254	113599	242522	245946	87146	263022	332493	440252	446237	360496	469933	318005	635156	395149	320293	361452	362766	236819	31739	390881	314901	416878	373690	259736	426342	567006	988434	940189	533995	1041404	1482393	747316	666471	771804
56	116282	281400	284481	179463	259496	268331	440659	507446	414661	499992	614108	347000	657819	356987	652857	323112	378599	392221	344734	289738	325948	393348	235895	393094	375948	219194	294227	373332	666851	544062	419889	953797	474941	438869	386959	594116
58	143182	267474	276574	184238	254202	219752	495881	173878	448146	459853	400409	227790	326233	307345	287457	335161	387305	306926	237739	272464	335572	205291	304167	259359	153759	273565	338338	441109	380776	238768	658869	251189	287440	175049	267638	
60	188666	209454	227028	172248	213221	167358	438599	410064	380955	350533	284365	265529	214754	232936	54400	269675	367448	329293	266365	188169	264348	290682	180892	271662	259700	155543	211899	209561	262254	203284	309959	474625	172103	210533	159251	222983
62	122656	137151	159893	133778	167831	176882	333479	325756	274568	228486	104043	222312	245251	268334	442266	234386	329306	199993	213869	68196	162550	209031	159307	202623	171432	132438	148809	168374	234970	160770	246119	339085	121152	114019	75023	143472
64	86466	100367	127089	114159	148119	132058	268733	367473	934967	140834	108053	160337	205480	188989	384115	118870	210938	144460	211448	75801	198720	177473	158698	215555	264688	189273	188837	195500	131411	243105	228740	286809	160204	187005	108742	277311
66	66801	71047	94586	89098	9807	11377	145537	193029	177058	133970	92614	86172	150562	151262	468570	142177	151659	12268	169351	55231	19411	155078	164249	174385	195185	137739	129601	136322	195616	131027	109998	125550	73296	94383	8601	172028
68	68311	52274	73819	59951	61159	61499	112802	103325	95121	69581	69990	86124	176887	114383	309650	141043	112468	145414	56202	150769	108693	155415	191864	224409	125055	116181	131069	109818	109918	109918	109918	109918	109918	109918	109918	109918
70	50034	63543	70318	65883	67878	60862	124833	76704	124862	66157	68150	77330	174719	98163	338389	203456	121677	139040	145862	48405	208447	122023	168955	146711	147437	110022	100516	104426	155633	103101	47042	113895	77426	80523	61480	72186
72	47975	73986	69907	62377	73037	65907	120882	65268	126148	74748	63426	76968	145960	68406	214634	149174	91589	124895	110181	57029	157022	107103	157831	164558	160697	137085	118895	145589	155796	139732	55505	115484	96376	72887	80002	92312
74	42421	72806	63804	52256	68872	44869	99564	61029	116354	58130	54298	68220	162372	80073	265894	133119	85489	103749	88721	14471	114424	104144	117823	192398	84621	84429	89591	54504	123410	50445	70889	89362	79125	40188	71535	
76	36878	65179	52972	44390	47739	43604	75443	61029	109388	56281	61428	78908	166113	59920	102603	124478	72448	89020	37023	35239	114252	97148	110593	123567	190079	114884	130834	117656	105963	137988	137681	114484	98378	72380	75502	72388
78	26306	46785	42728	36255	37215	53715	68260	5617	95526	47964	51904	59385	17512	73849	163256	75434	60440	96089	71806	36595	61974	166000	54128	127263	141150	120285	104648	135115	176871	103416	63937	86280	96119	96888	54421	66570
80	25874	47563	29446	35189	34778	57784	62885	59017	69005	43840	67719	63533	66224	82519	151587	80752	68252	91711	98928	66246	57308	95902	48272	50823	91513	66226	69260	71867	54402	145778	60115	89950	49989	4877	24028	30317
82	2828	42786	36684	38550	34816																															

Table 5. Fishery definitions proposed for use in further analysis for skipjack and yellowfin.

<i>Stock</i>	<i>Fishery</i>	<i>Flags</i>	<i>Gear</i>	<i>Period</i>
Atlantic East	1E	EC-France, EC-Spain and Others	PS	1965-1985
Atlantic East	2E	EC-France, EC-Spain and Others	PS	1986-1990
Atlantic East	3E	EC-France, EC-Spain and Others	PS	1991-2005
Atlantic East	4E	Ghana	PS & BB	1973-2005
Atlantic East	5E	EC-France, EC-Spain (Dakar Based), Senegal	BB	1965-1979
Atlantic East	6E	EC-France, EC-Spain (Dakar Based), Senegal	BB	1980-2005
Atlantic East	7E	Azores, Madeira, Canaries	BB	1965-2005
Atlantic East	8E	Others	BB	1965-2005
Atlantic East	9E	All	LL	1965-2005
Atlantic East	10E	Others	Others	1965-2005
Atlantic West	1W	All	BB	1965-2005
Atlantic West	2W	All	PS	1965-2005
Atlantic West	3W	All	LL	1965-2005
Atlantic West	4W	All	Others	1965-2005

Table 6. Total tunas unloaded and transhipped in Abidjan harbour and corresponding estimated quantities of “faux-poisson” (from the number of vans and/or trucks).

<i>Year</i>	<i>Total Tuna (tons)</i>	<i>Number of vans</i>	<i>Number of trucks</i>	<i>Conversion rate (tons)</i>	<i>“faux- poisson” (tons)</i>	<i>% “faux- poisson”</i>
1981	106000	1933		1,5	2 900	3
1982	98000	2067		1,5	3 100	3
1983	93000	2934		1,5	4 400	5
1984	64000	667		1,5	1 000	2
1985	73000	433		1,5	650	1
1986	91000	839		1,5	1 259	1
1987	102000	3533		2,4	8 500	8
1988	94000	3530		2,4	8 500	9
1989	108000	3145		2,4	7 500	7
1990	134000	4019		2,4	9 600	7
1991	164000	6729		3	20 000	12
1992	135000	7437		3	22 000	16
1993	158000	8332		3	25 000	16
1994	148000	5755		3	17 000	11
1995	155000	3553		3	10 600	7
1996	167000			3	11 000	7
1997	119000			3,5	10 500	9
1998	136000			3,5	10 500	8
1999	128000			3,5	14 000	11
2000	121000			4,5	20 000	17
2001	111000			4,5	15 000	14
2002	123000			4,5	6 800	6
2003	131000			4,5	14 000	11
2004	104000			4,5	15 000	14
2005	118621	502	2686	4,5/6,5	20 751	17
2006	142482			6,5	19 082	13

Table 7. Form used to estimate the quantities and species composition of “faux-poisson” unloadings.

NOVEMBRE Suivi du Débarquement du Faux poisson au Port de pêche ANNEE : 2003

NOM DU THONIER	DATE DE DEBARQUEMENT						TOTAL
	17 / 11 / 2003	18 / 11 / 2003	19 / 11 / 2003	20 / 11 / 2003	 / / 2003	 / / 2003	
COMPOSITION SPECIFIQUE DU DEBARQUEMENT	Albacore (Pièces)						
	Albacore bon état						
	Albacore Petite taille	X	X	X			
	Albacore abimés						
	Listao bon état						
	Listao Petite taille	X	X	X	X		
	Listao abimés						
	Patudos Pièces						
	Patudos bon état						
	Patudos Petite taille	X	X	X			
	Patudos abimés						
	Thonine	X	X	X			
	Auxide	X	X	X			
	Banane						
	Barracuda						
	Marlin						
	Voilier						
	Requin						
	Thon blanc						
	Gros Thons						
Balistes							
Chinchards							
Corphènes							
Espadon							
Bachées	01	05	03	01			10
Fourgonnettes							
Sacs		3 de 80 KGs	1 de 60 KGs	15 de 60 KGs			19 de 60 KGs
Marlins (Pièces)		05	01	01			7
Voiliers (Pièces)		01					1
Gros Thons		01		09			3
Requin (Pièces)							

Table 8. Species composition of the “faux-poisson” unloadings during two sampled periods.

Species	Average sampling 1997-1998		Average sampling 2004-2005	
	Tons	%	Tons	%
All species	9 782		17 583	
Skipjack	1 280	13%	7 326	42%
Yellowfin and bigeye	818	8%	2 534	14%
Minor tunas	6 356	65%	4 935	28%
Others	1 327	14%	2 788	16%

Table 9. Suggested fishery definitions for the bigeye MULTIFAN-CL Assessment. (NOTE: Region 1= N of 25°N, Region 2 = 15°S to 25°N, Region 3 = S of 15°S).

<i>Fishery</i>	<i>Region</i>	<i>Name</i>	<i>Fleets</i>	<i>GEARS</i>	<i>Years</i>
1	2	Early PS	21, 8, 73, 29, other	PS	1965-1985
2	2	Transition PS	21, 8, 73, 29, other	PS	1986-1990
3	2	Late PS FreeSchool	21, 8, 73, 29, other	PS	1991-2005
4	2	Late PS FAD	21, 8, 73	PS	1991-2005
5	2	Ghana BB+PS	27	BB+PS	1965-2005
6	2 (S of 10°N)	TRO-south BB	21, 8, 73, other	BB	1962-2005
7	2 (N of 10°N)	TRO-north BB early	21, 8, 73, 50, 53, 65, other	BB	1965-1979
8	2 (N of 10°N)	TRO-north BB late	21, 8, 73, 50, 53, 65, other	BB	1980-2005
9	1	Northern BB	45,153, 154, other	BB	1965-2005
10	1	Japan LL North	12	LL	1961-2005
11	2	Japan LL TRO	12	LL	1961-2005
12	3	Japan LL South	12	LL	1961-2005
13	1	Other LL North	5, others	LL + others	1965-2005
14	2	Other LL TRO	3, 5, others	LL + others	1965-2005
15	3	Other LL South	3, 5, 20, others	LL + others	1961-2005

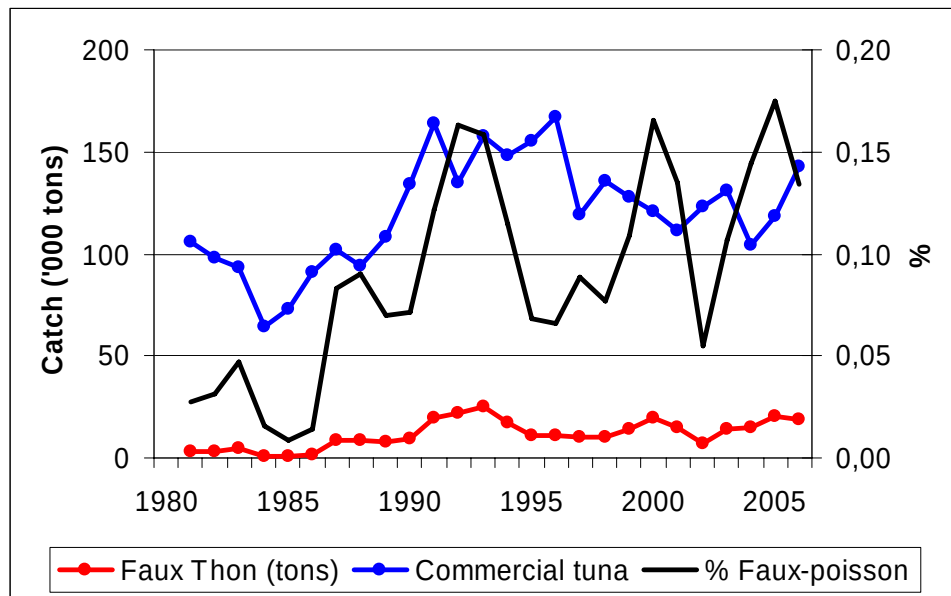


Figure 1. Evolution of the estimation of “faux-poisson” unloaded in the port of Abidjan since 1981.

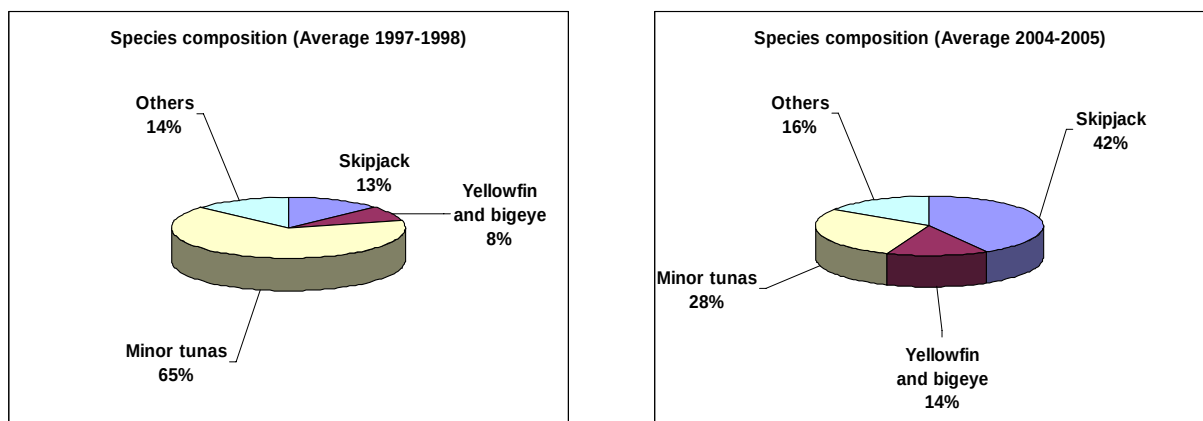


Figure 2. Species composition of the “faux-poisson” unloadings during two sampled periods.

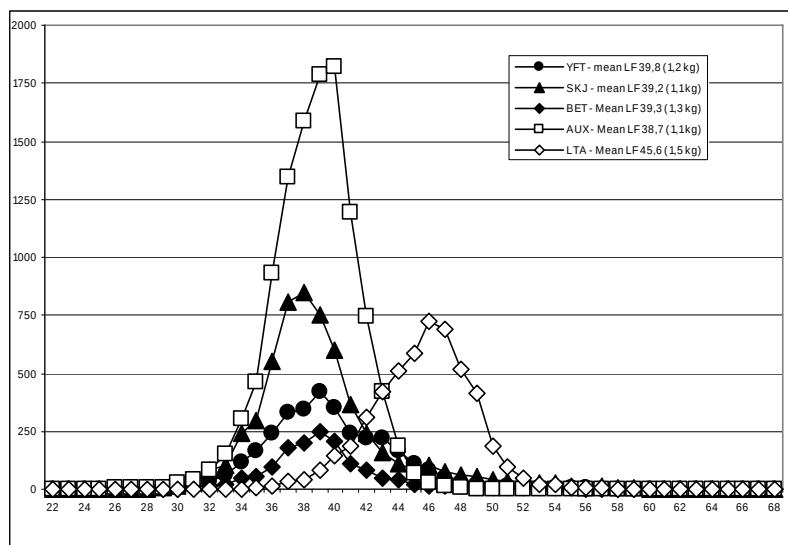


Figure 3. Size composition of the “faux-poisson” unloaded during the 1997-1998 sampling period.

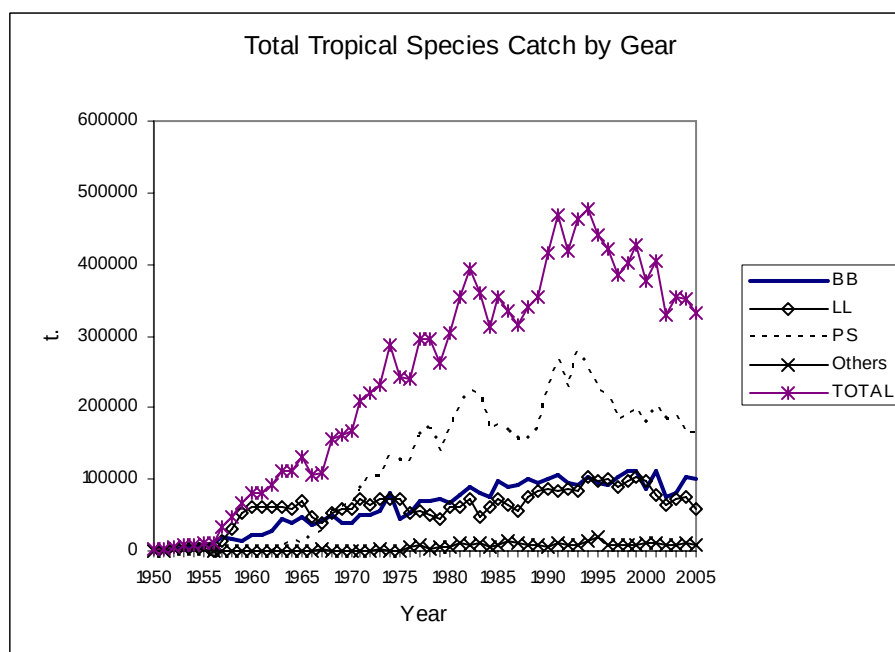


Figure 4. Tropical species (yellowfin, skipjack and bigeye) total catch by gear for the period 1950-2005.

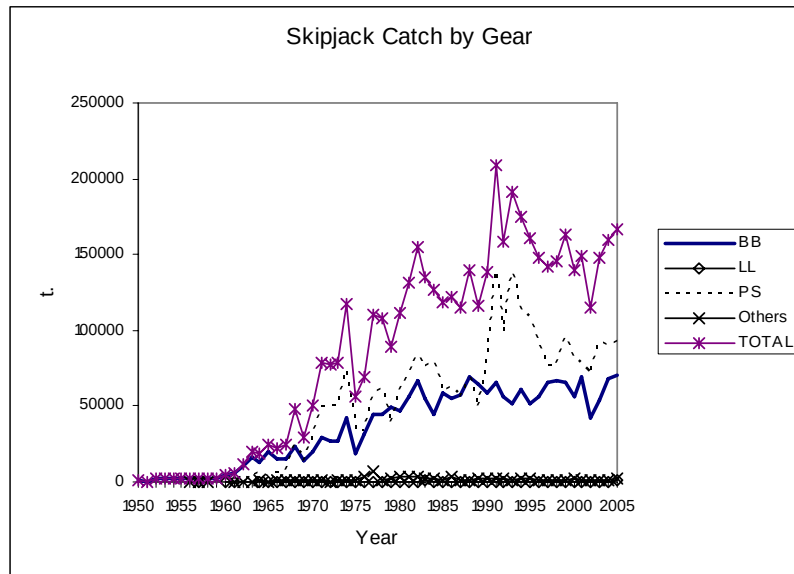


Figure 5. Total catch of Atlantic skipjack by gear for the period 1950-2005.

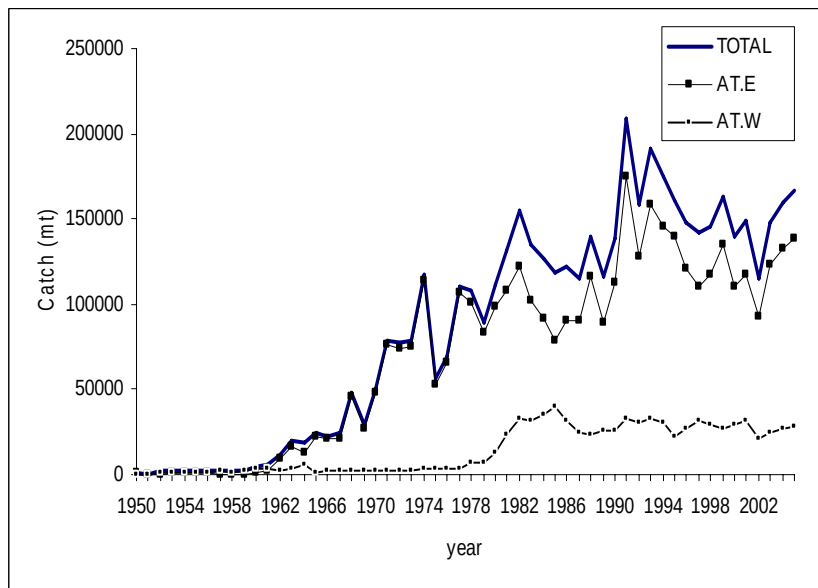


Figure 6. Total eastern and western Atlantic skipjack landings from 1950 to 2005.

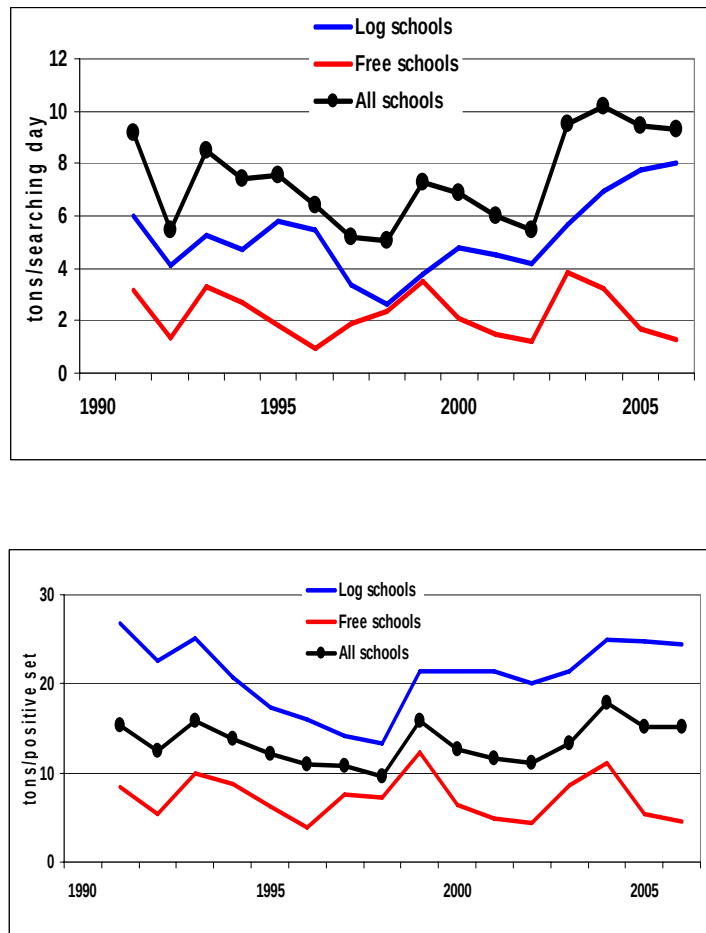


Figure 7. Changes of different skipjack CPUE indices for the EU purse seiners in the eastern Atlantic: CPUE in t/searching days (upper panel) and in t/positive set (lower panel).

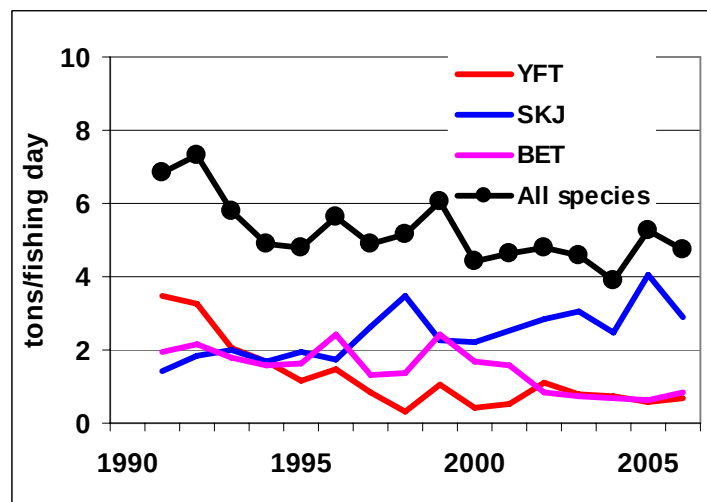


Figure 8. Changes over time of the CPUE of the three species of tunas for the Dakar-based baitboats.

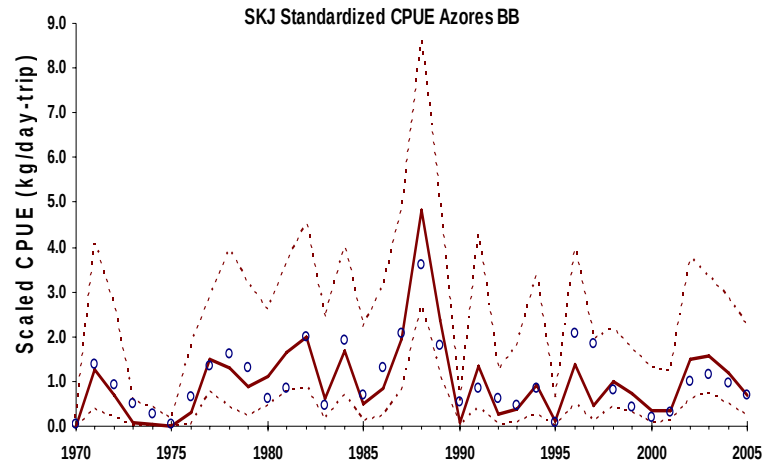


Figure 9. Standardized CPUE for skipjack for the Azorean baitboat fishery. The index was obtained by fitting a delta-lognormal GLM to daily catch records. Open symbols: observed CPUE. Lines: predicted CPUE and approximate 95% confidence intervals.

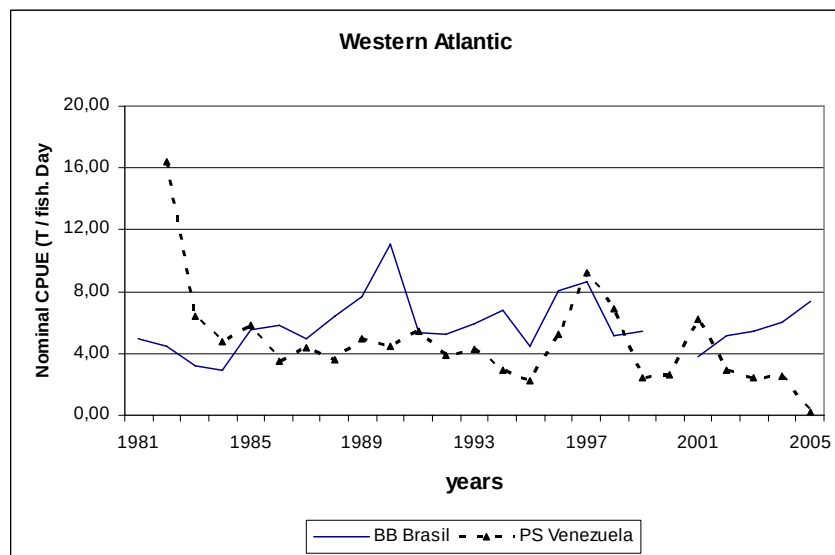


Figure 10. Changes in nominal CPUEs for the Brazilian baitboats and for the Venezuelan purse seiners in the western Atlantic (1981-2005).

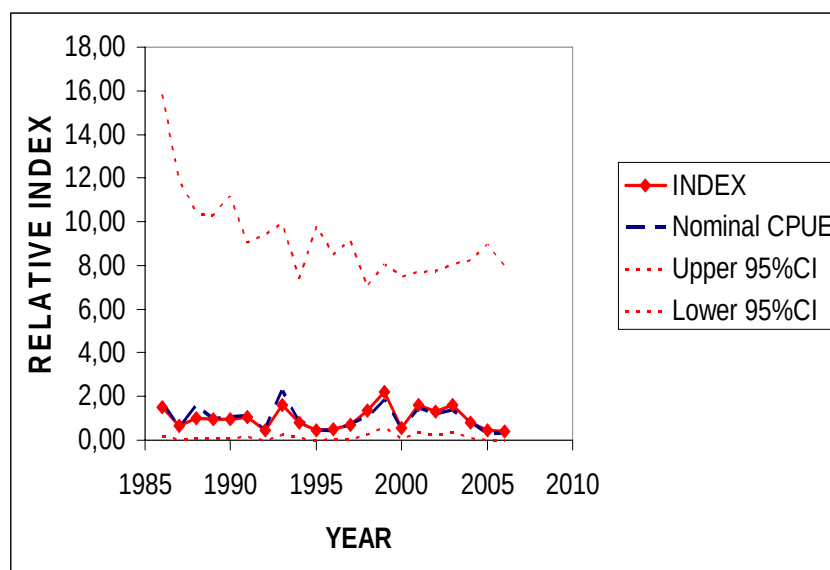


Figure 11. Changes in standardized CPUEs for the U.S. recreational fishery in the western Atlantic (1981-2005).

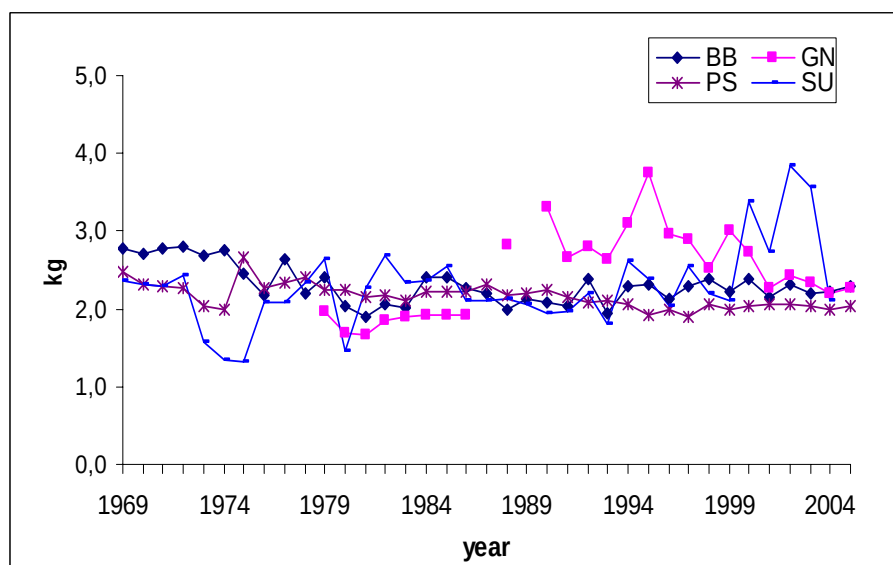


Figure 12. Change over time of the mean weight (kg) from catch at size for the eastern Atlantic skipjacks caught by the main fishing gear.

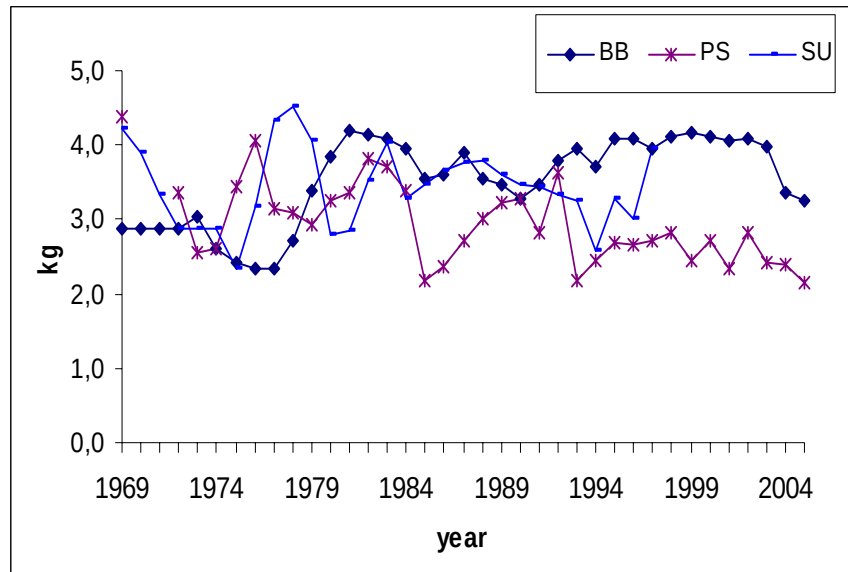


Figure 13. Change over time of the mean weight (kg) from catch at size for the western Atlantic skipjack caught by the main fishing gear.

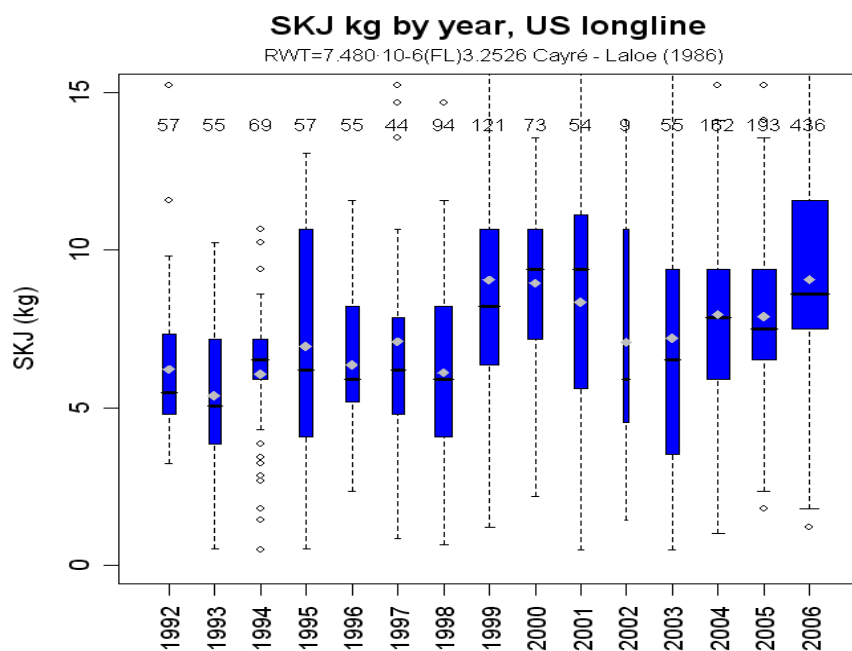


Figure 14. Box and whisker plots (median, 1st, 3rd quartile, minimum and maximum) of skipjack tuna carcass weight. Box widths are proportional to sample size and dots represent lengths that are outside the 1.5*interquartile range. Weights are obtained by converting individually measured fork lengths to weight using the Cayre-Laloe (1986) relationship.

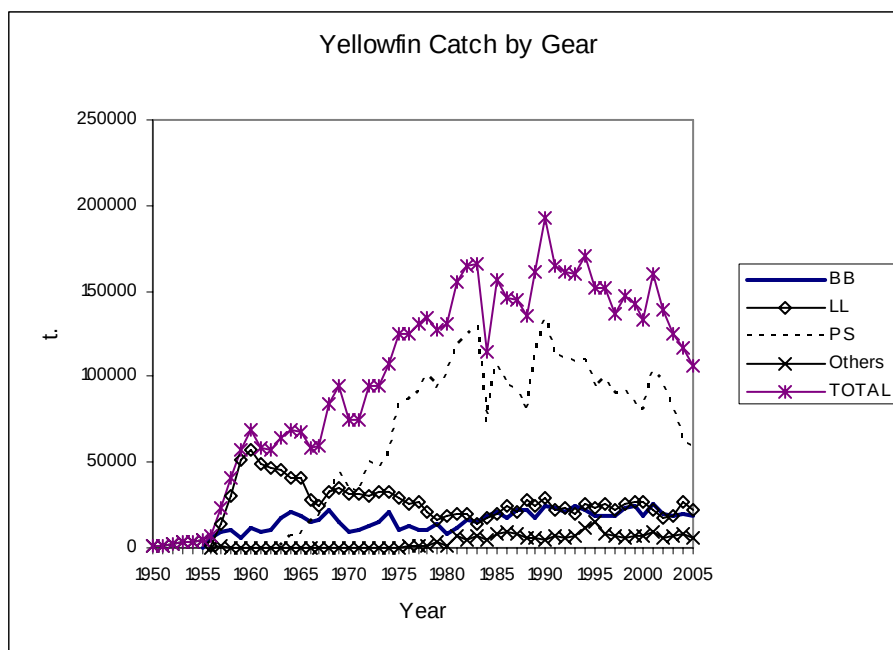


Figure 15. Total catch of Atlantic yellowfin by gear for the period 1950-2005.

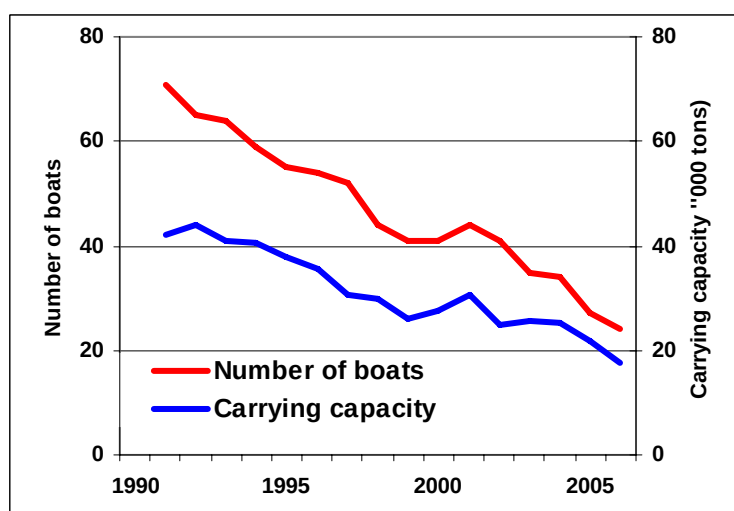


Figure 16. Change over time of the carrying capacity of the EU purse seiners.

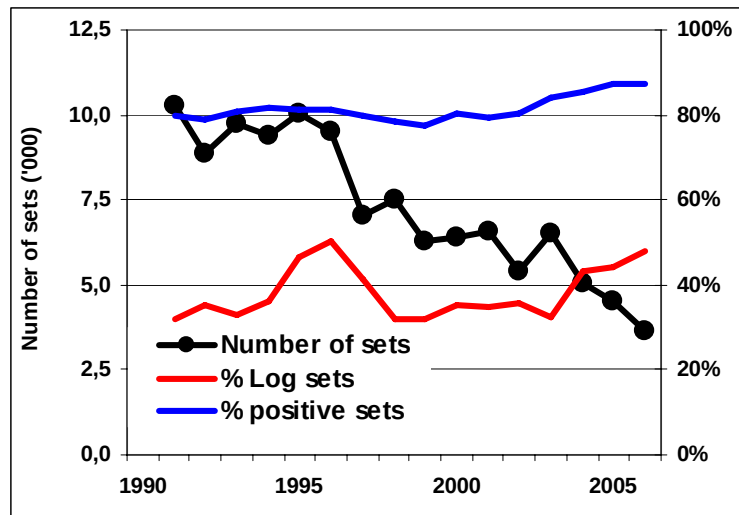


Figure 17. Proportion of FADs sets, % of successful sets and total number of sets for the EU purse seiners in the eastern Atlantic.

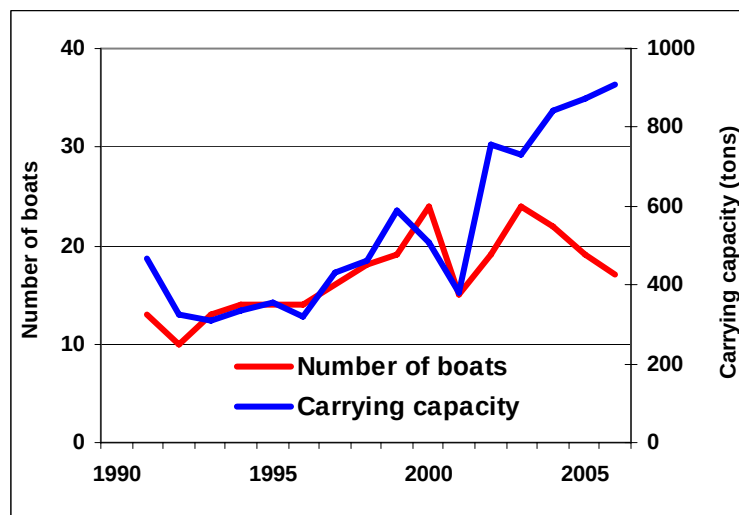


Figure 18. Change over time of the carrying capacity of the Dakar-based baitboats.

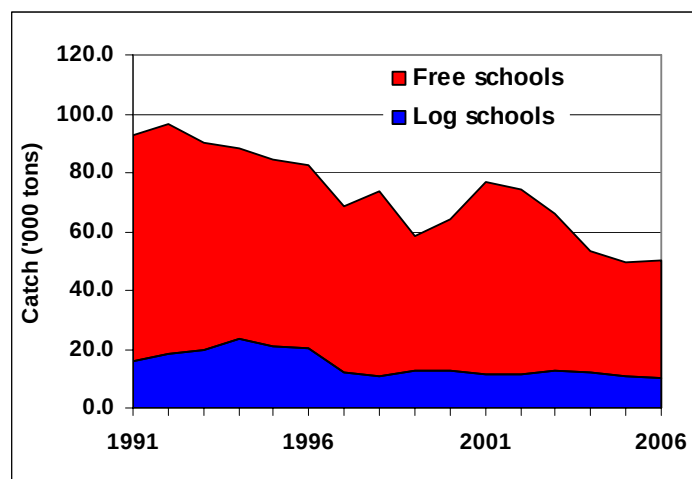


Figure 19. Yellowfin catch trend of EU and associated purse seiners in the east Atlantic, by type of set.

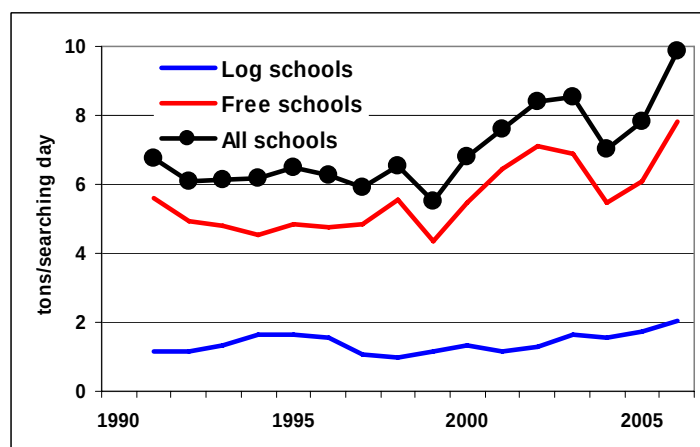


Figure 20. Nominal yellowfin catch per unit effort trend (tons/searching day) of EU and associated purse seiners in the east Atlantic, by type of set.

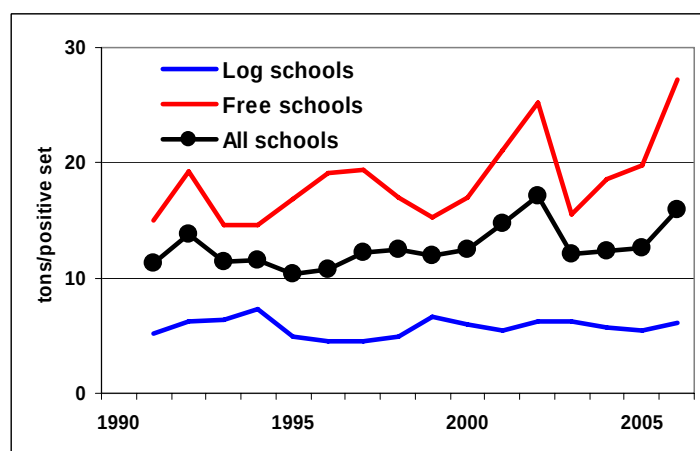


Figure 21. Nominal yellowfin catch per unit effort trend (tons/positive set) of EU and associated purse seiners in the east Atlantic, by type of set.

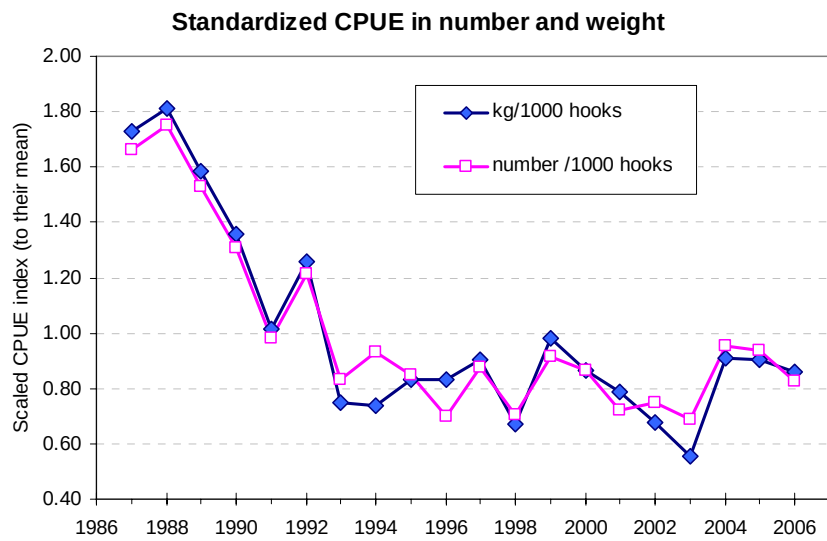


Figure 22. Comparison of standardized yellowfin CPUE in weight and number derived from U.S. pelagic longline fishery logbooks in the west Atlantic. Both measures are scaled to their individual means.

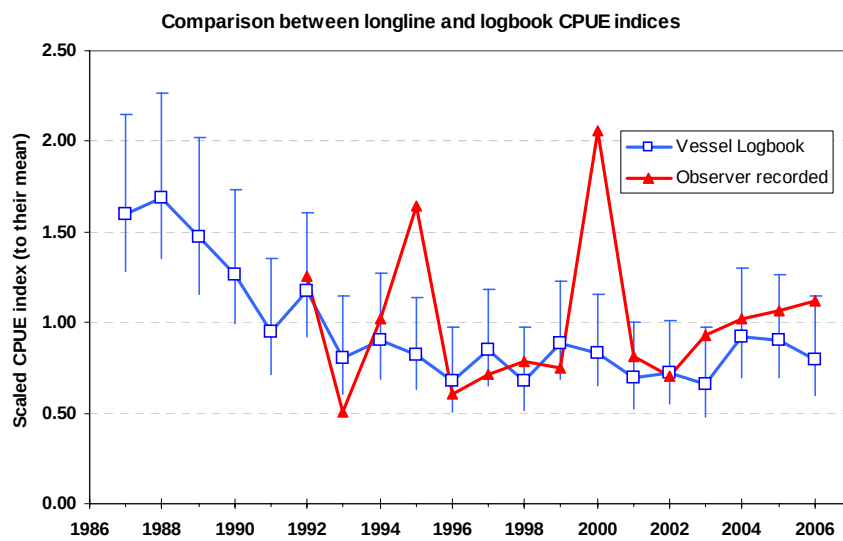


Figure 23. Comparison of U.S. pelagic longline logbook versus observer recorded standardized yellowfin CPUE (#/1000 hooks) for the west Atlantic. Indices are scaled to their mean.

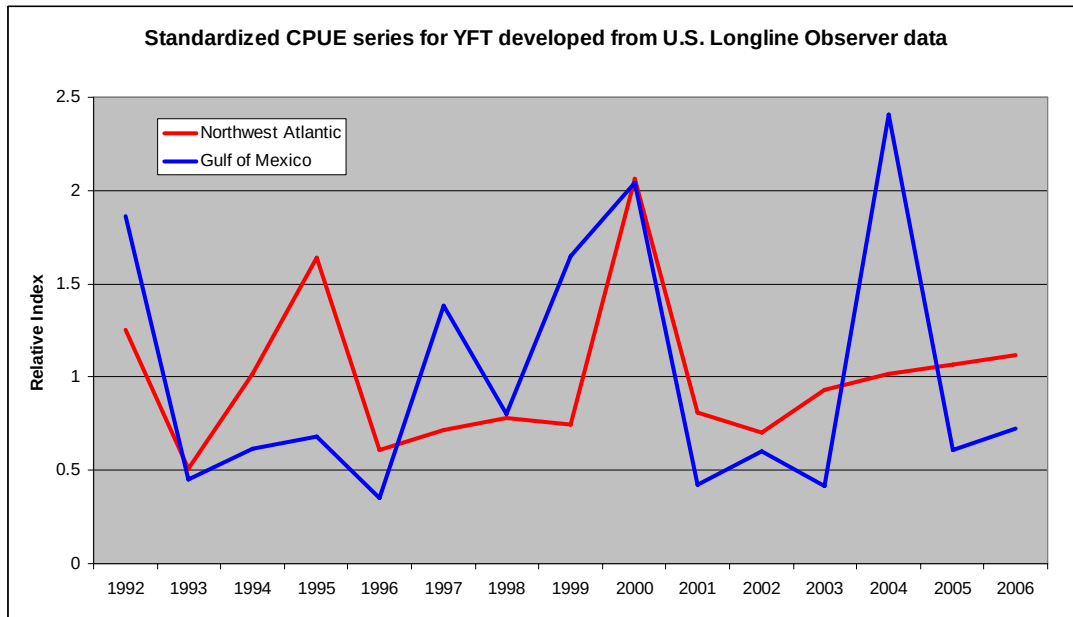


Figure 24. Standardized yellowfin CPUE in number derived from U.S. pelagic longline observer data, developed for all areas of the fishery as well as for the Gulf of Mexico.

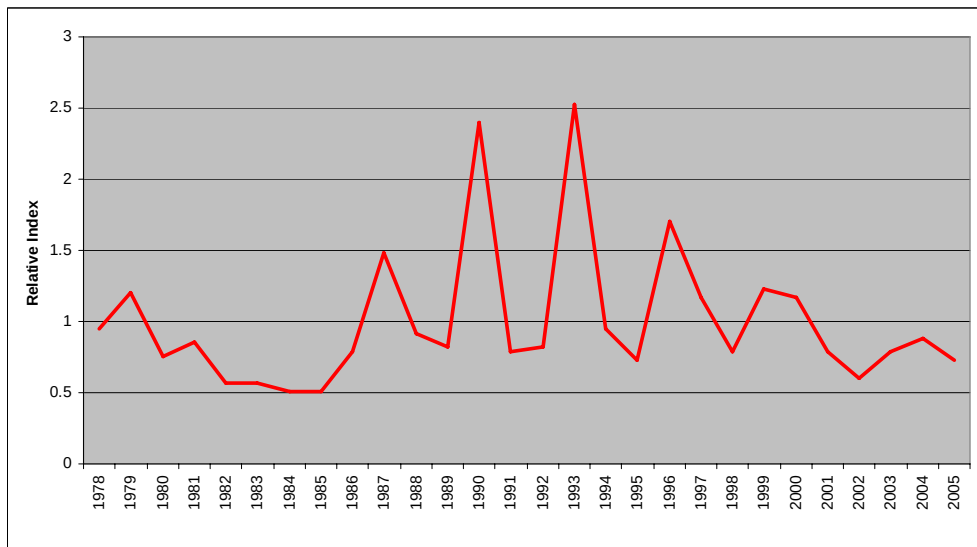


Figure 25. Standardized yellowfin CPUE for the west Atlantic, in number, derived from Brazilian pelagic longline logbook data.

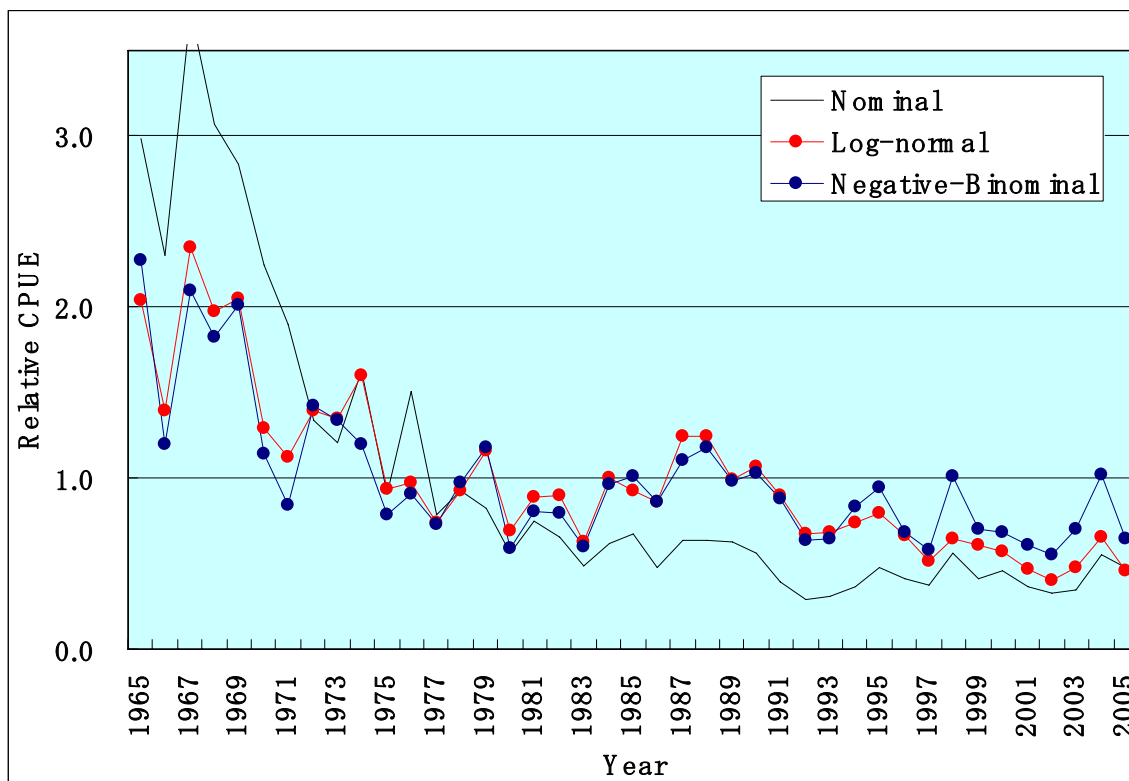


Figure 26. Standardized yellowfin CPUE for the Atlantic, in number, derived from Japanese pelagic longline data aggregated by month, 5-degree square and the number of hooks between floats.

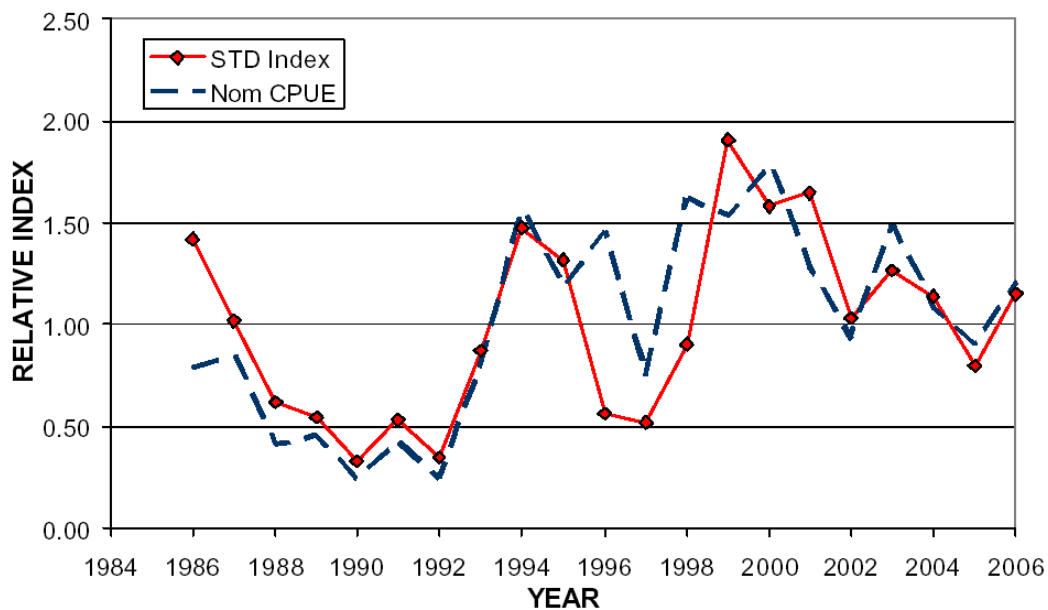


Figure 27. Standardized yellowfin CPUE for the west Atlantic, in number, derived from U.S. rod and reel intercept survey data.

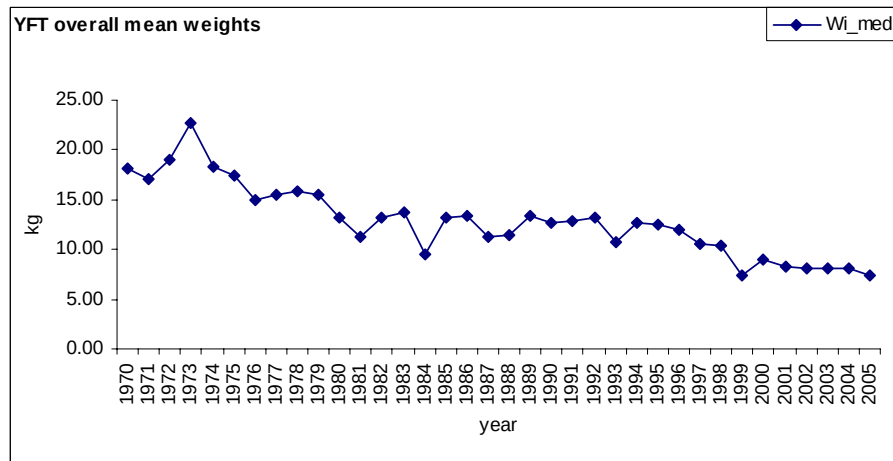


Figure 28. Atlantic yellowfin overall mean weight.

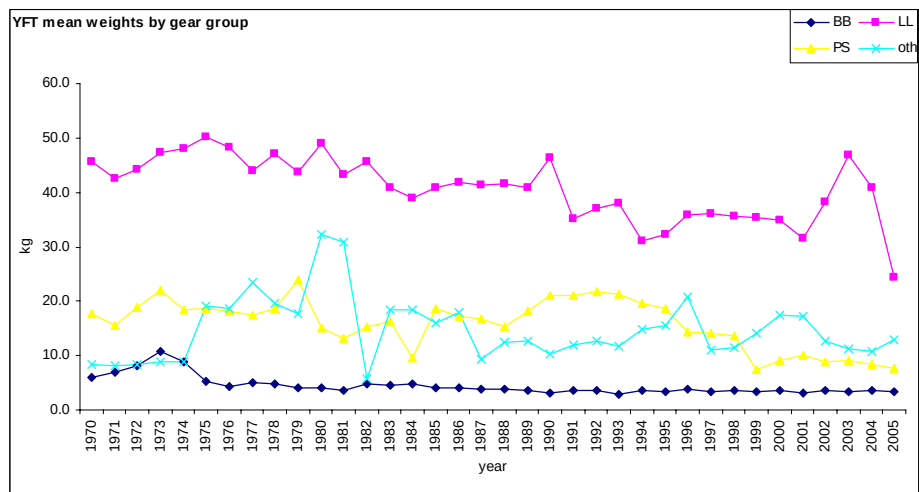


Figure 29. Atlantic yellowfin mean weights by gear group.

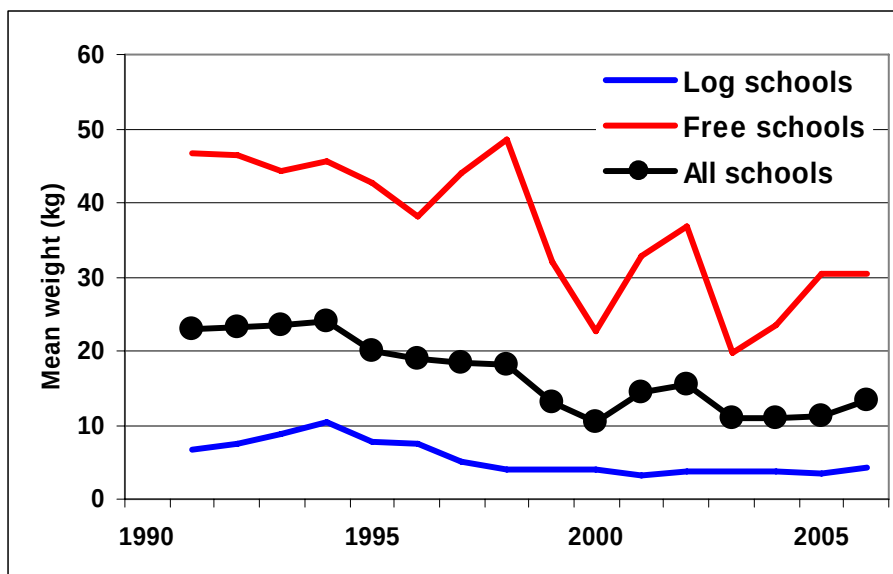


Figure 30. Yellowfin average weight trends, by set type, for the European and associated purse seine fleet.

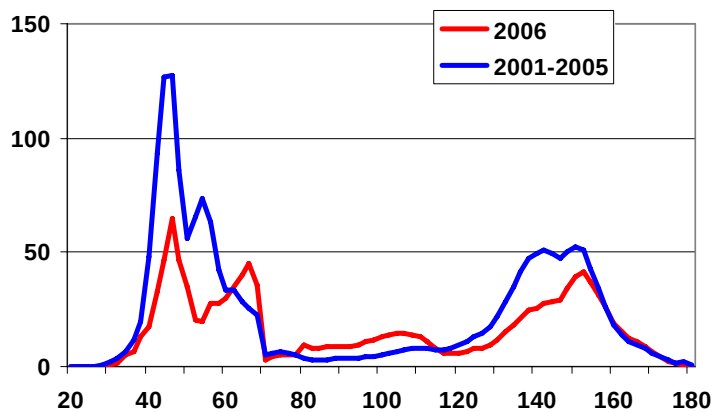


Figure 31. Yellowfin length distribution in numbers, by set type (FAD – top; free schools – bottom), for the European and associated purse seine fleet.

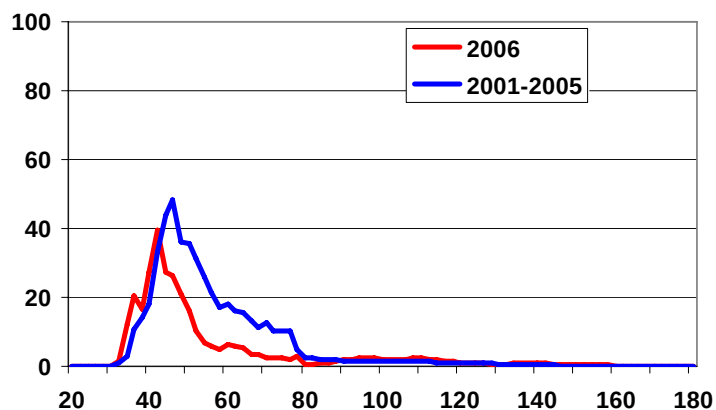


Figure 32. Yellowfin length distribution in numbers for the European and associated baitboat fleet.

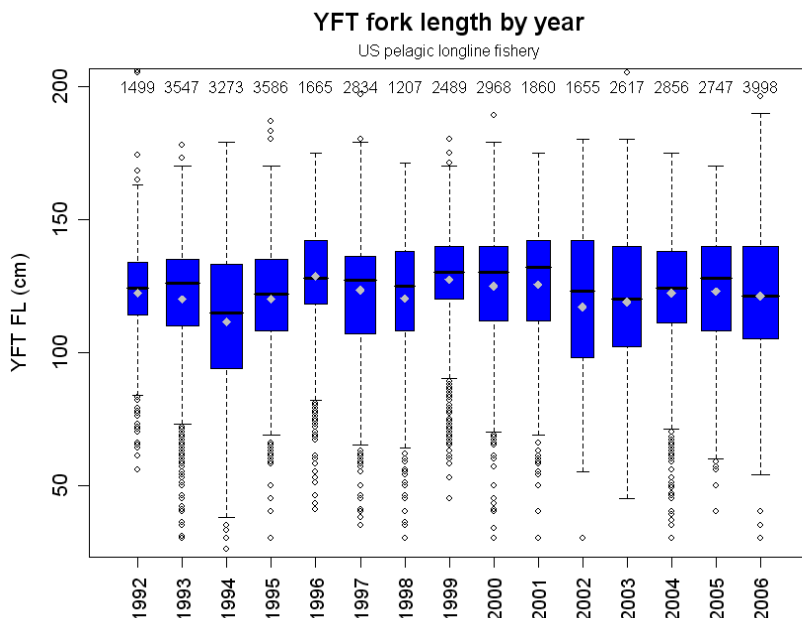


Figure 33. Box and whisker plots (median, 1st, 3rd quartile, minimum and maximum) of yellowfin tuna straight fork length, by year, for the U.S. pelagic longline fishery. Box widths are proportional to sample size and dots represent lengths that are outside the 1.5*interquartile range.

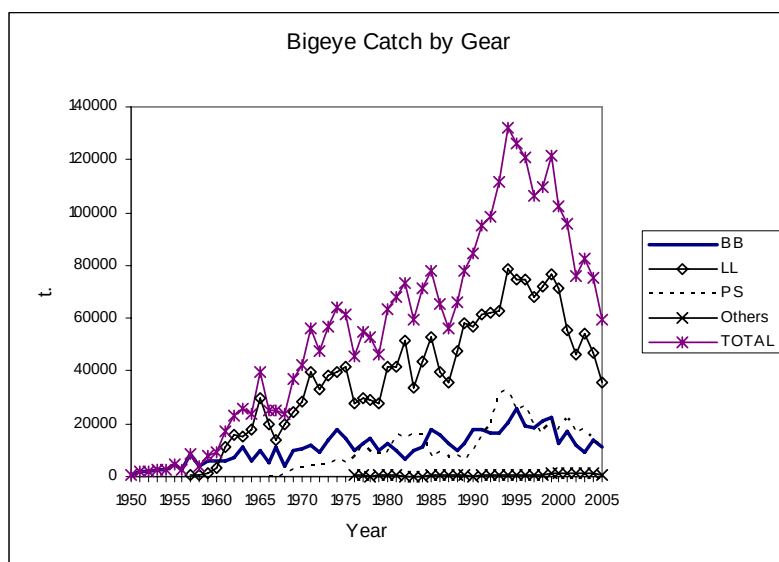


Figure 34. Annual catch of bigeye by gear, PS: purse seine, LL: longline and BB: baitboat.

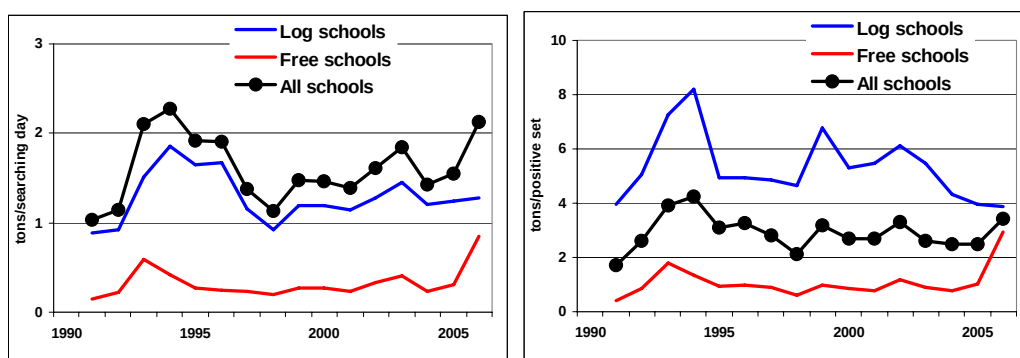


Figure 35. Two types of CPUE (left: tones/searching day, right: tones/positive set) for bigeye caught by EU purse seine fishery.

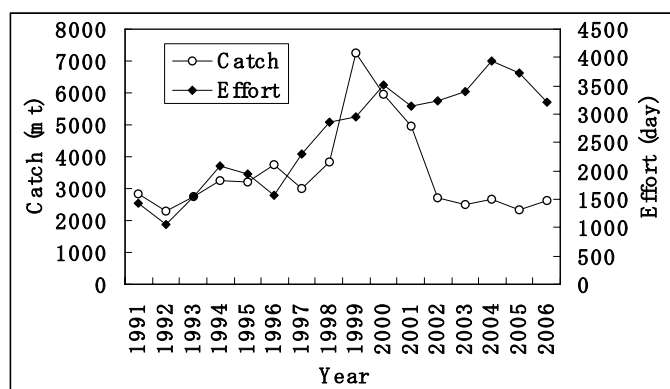


Figure 36. Total catch (t) and effort (days) in EU baitboat fishery.

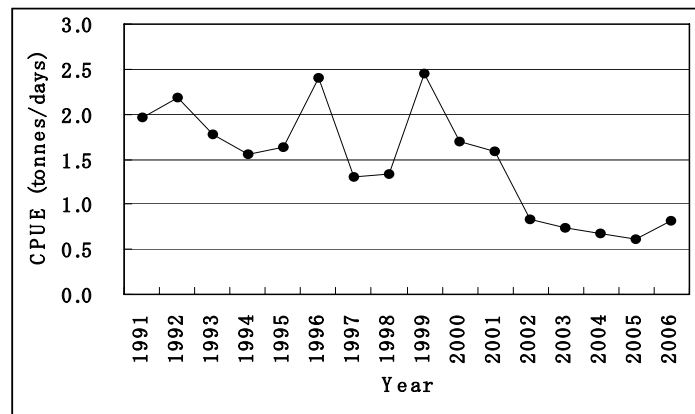


Figure 37. Historical change in EU baitboat CPUE for bigeye.

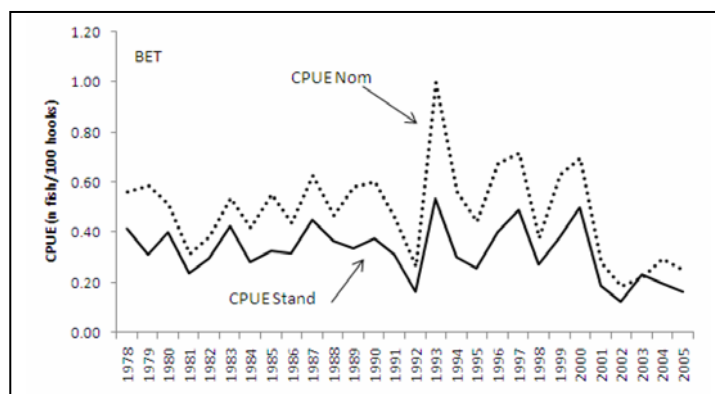


Figure 38. Nominal and standardized CPUE of yellowfin and bigeye tuna for Brazilian tuna longliners, from 1978 to 2005.

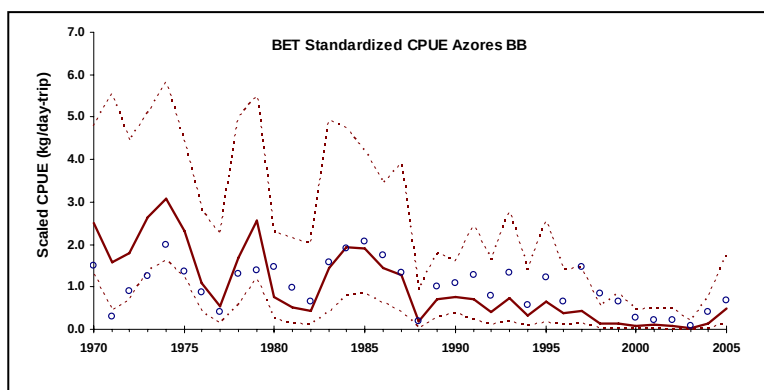


Figure 39. Standardized CPUE for bigeye for the Azorean baitboat fishery. Open symbols: observed CPUE. Lines: predicted CPUE and approximate 95% confidence intervals.

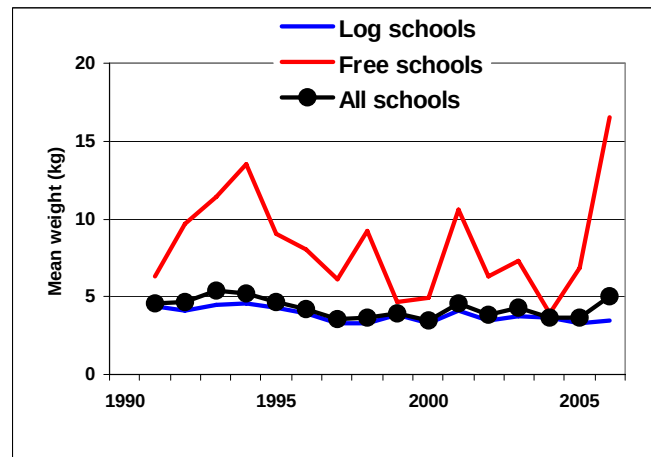


Figure 40. Change in mean weight of bigeye caught by associate school set, free school set and total.

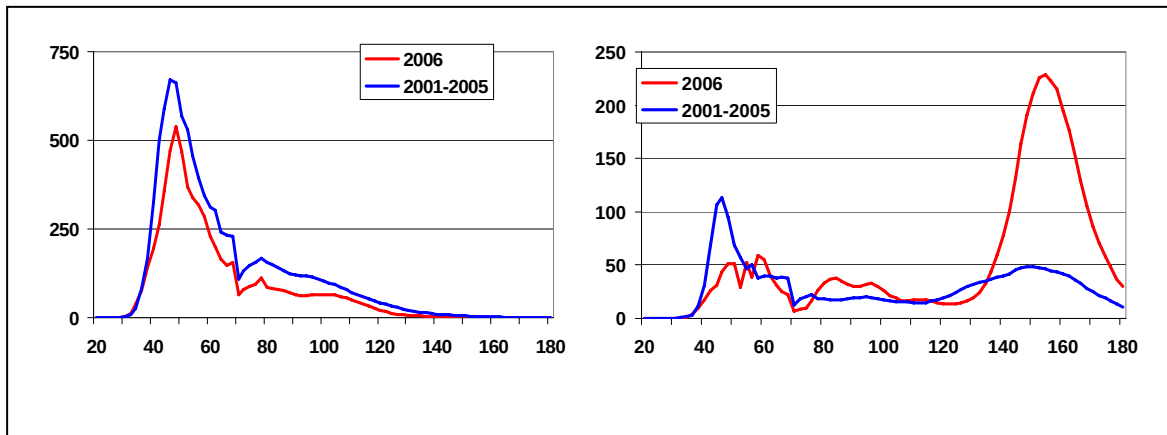


Figure 41. Size composition of bigeye in log (left) and free (right) school set in 2001-2005 and 2006.

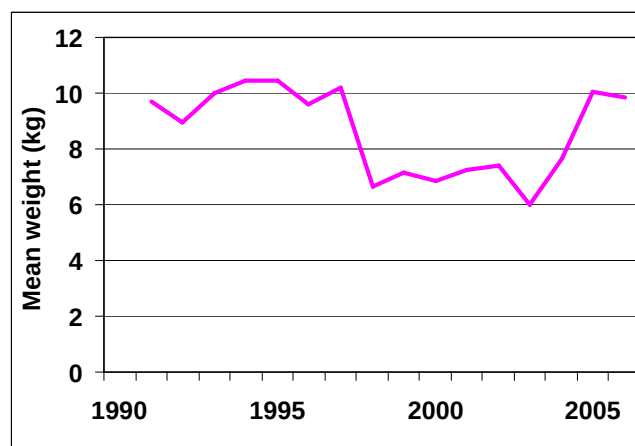


Figure 42. Change in mean weight of bigeye caught by EU baitboat fishery.

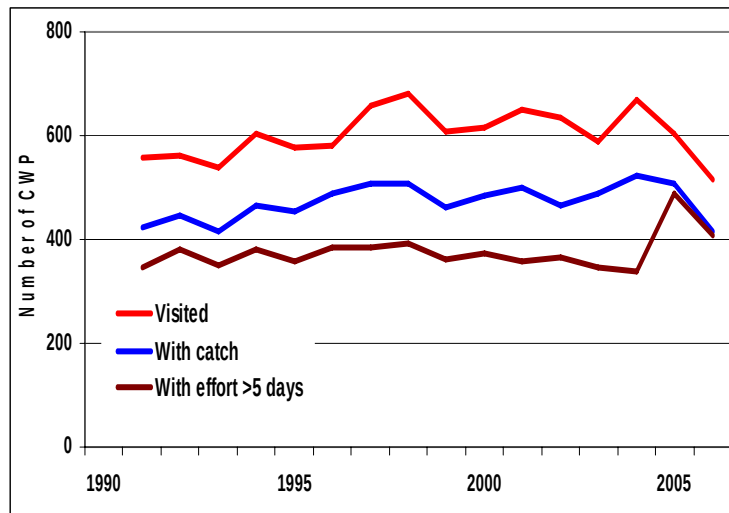


Figure 43. Change over time of the total area visited and fished by the EU purse seiners.

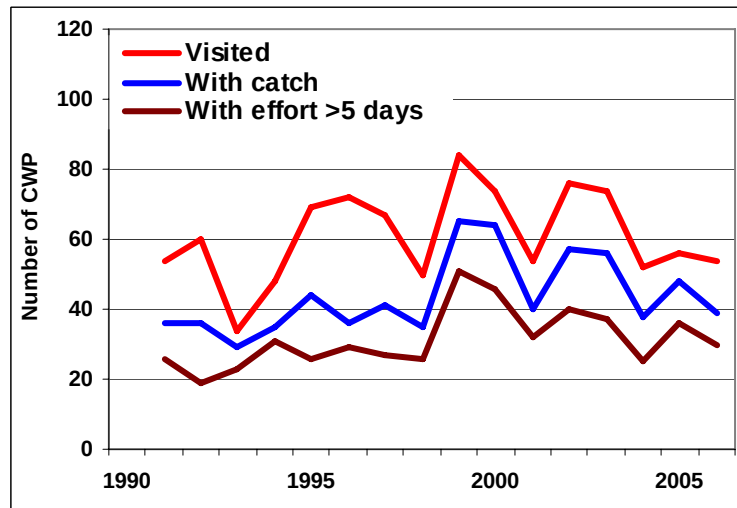


Figure 44. Change over time of the total area visited and fished by the Dakar based baitboats.

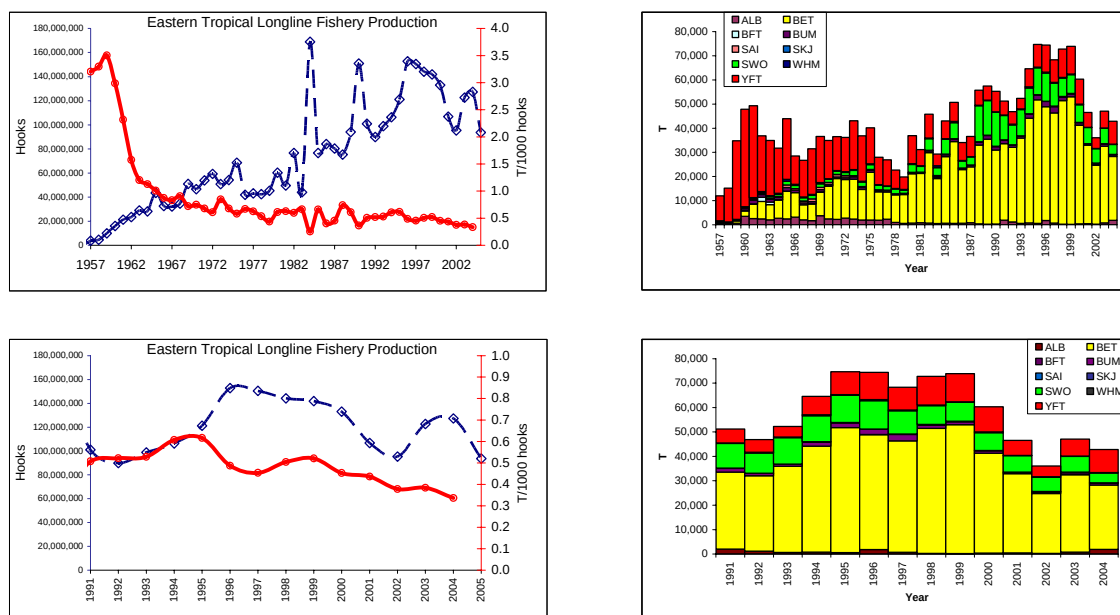


Figure 45. Longline fisheries, effort (hooks), catch and nominal CPUE pattern, by year for the entire period and for the period since 1991.

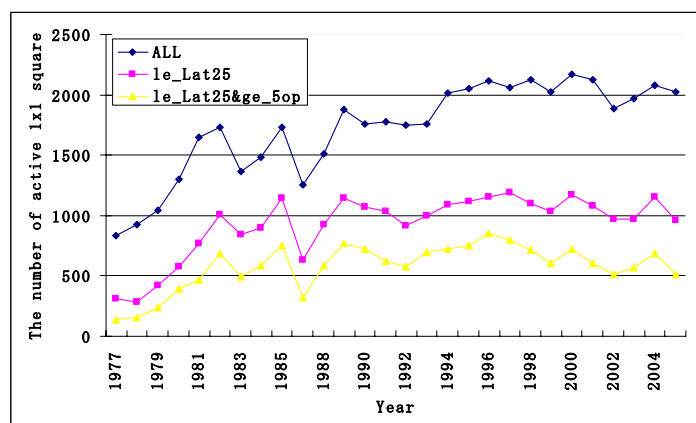


Figure 46. Change over time of the total area visited and fished (1°x1°) by the Japanese LL fleet.

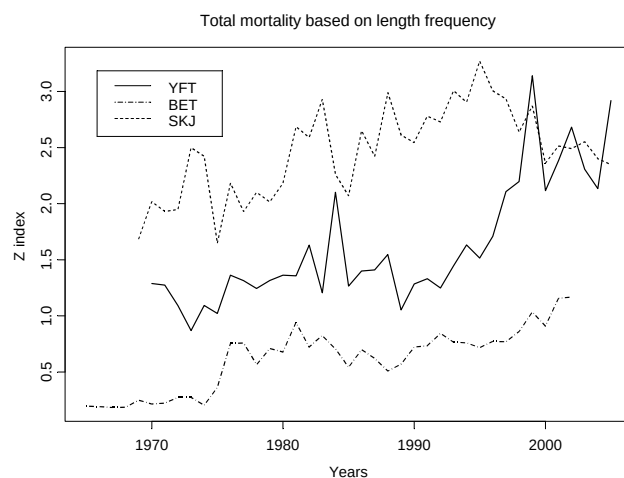


Figure 47. Changes over the years in the total mortality Z for the three tropical species (YFT, BET and SKJ).

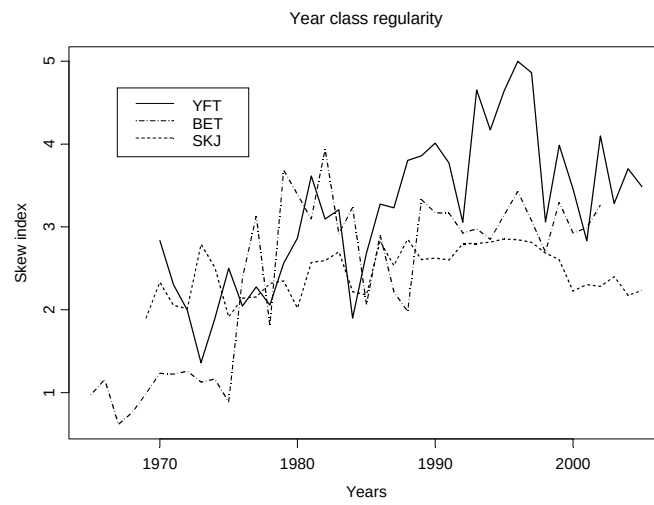


Figure 48. Trends in a “demographic indicator” (“Skew”) analyzed during the meeting for yellowfin, skipjack and bigeye. This indicator is assumed to reflect an overall increase in fishing mortality.

**Welcome Statement on Behalf of Mr. Altemir Gregolin,
Special Secretary for Aquaculture and Fisheries of Brazil**

It is a great pleasure for Brazil to host once more a preparatory Meeting, for skipjack and yellowfin tunas, which are the oceanic fishing resources most exploited off the Brazilian EEZ, with catches of 34,000 tons, and which are of considerable importance for exports and for the national processing industries.

The Special Secretariat for Aquaculture and Fisheries (SEAP/PR) is an institution directly linked to the Cabinet of the Presidency of the Republic of Brazil, and is responsible for formulating national policy for the development of aquaculture and fisheries, including the oceanic fisheries, carried out in a sustainable and responsible way.

Brazil is carrying out policies for infra-structure and capacity building aimed at a better utilization of fishing resources, especially for the Brazilian EEZ. Thus, an oceanic fisheries platform that brings economic and social benefits, taking into account the biological limits established by ICCAT for Brazil, is under construction. This target is specifically mentioned 50 years after the tuna fisheries began in South Atlantic, in 1956 in the city of Recife that today hosts this Meeting and welcomes you.

Once more, Brazil reiterates its commitment to offer high quality statistical and information on fisheries, a key-element for the success of the activity of tuna fishing management within ICCAT. Thus, Brazil recognizes the necessity of improving the data that have been collected by the ICCAT Contracting Parties so as to generate the best possible tuna stock assessment. In a complementary basis, Brazil has been developing fisheries research in tuna with different countries, which will certainly represent broader and additional information for next year's assessment.

I wish you a very dynamic and productive meeting here in Recife and I also wish all of you a pleasant stay in Brazil. Thank you!

List of participants

CONTRACTING PARTIES

ANGOLA

Airosa Ferreira, Julia

Ministry of Fisheries, Direcção Nacional Pescas. P.O. Box 83. Edifício Atlântico, Av. 4 de fevereiro. Luanda
Tel: +244 924822254 / +244912505043, E-mail: fjairosa@hotmail.com

Lutuba Nsilulu, Henriette

Ministry of Fisheries - Institut d'Investigation de Peches, Avenida 4 de Fevereiro, 26 - Edifício Atlântico, C.P. 2601. Luanda
Tel. +244 923347560; E-mail: henrim60@yahoo.com.br

BRAZIL

Gomes de Mattos, Sergio Macedo

Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, Escritório no Estado de Pernambuco, Av. Gal. San Martin, 1000. Bongi, Recife-PE, 50630
Tel: +55 81 32284492; Fax: +55 81 3227 9630; E-Mail: sergiomattos@agricultura.gov.br.

Hazin, Fabio H. V.

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE / Departamento de Pesca e Aquicultura - DEPAq, Rua Desembargador Célio de Castro Montenegro, 32 - Apto 1702, 52070-008, Monteiro Recife, Pernambuco
Tel: +55 81 3320 6500; Fax: +55 81 3320 6512; E-Mail: fhvhazin@terra.com.br

Hazin, Humberto

Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE / Departamento de Pesca e Aquicultura- DEPAq, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife- PE, Brasil, CEP: 52.171-900
Tel: +55 81 3302 1511; Fax: +55 81 302 1512; E-Mail: hghazin@uol.com.br

Meneses de Lima, Jose Heriberto

IBAMA, Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira da Região Nordeste, Coordenação de Ordenamento Pesqueiro. Rua Samuel Hardman s/n Centro 55578000 Tamandare, PE
Tel: +81 36 761 109 Ramal: 121; Fax: +81 36 761 310; Email: meneses@ibama.gov.br

Travassos, Paulo

Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, Laboratorio de Ecologia Marinha-LEMAR, Departamento de Pesca e Aquicultura-DEPAq, Avenida Dom Manoel Medeiros s/n - Dois Irmaos, CEP 52171-900, Recife, Pernambuco
Tel: +55 81 3320 6511; Fax: +55 81 3320 6512; E-Mail: paulotr@ufrpe.br

EUROPEAN COMMUNITY**Ariz Telleria, Javier**

Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Canarias, Apartado 1373, 38080, Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias, Spain
Tel: +34 922 549 400; Fax: +34 922 549 554; E-Mail: javier.ariz@ca.ieo.es

Delgado de Molina Acevedo, Alicia

Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Canarias, Apartado 1373, 38080, Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias, Spain
Tel: +34 922 549 400; Fax: +34 922 549 554; E-Mail: alicia.delgado@ca.ieo.es

Gaertner, Daniel

I.R.D. UR n° 109 Centre de Recherche Halieutique Méditerranéenne et Tropicale, Avenue Jean Monnet - B.P. 171, 34203 Sète Cedex, France
Tel: +33 4 99 57 32 31 ; Fax: +33 4 99 57 32 95 ; E-Mail: gaertner@ird.fr

Monteagudo, Juan Pedro

ANABAC/OPTUC, c/ Txibitxiaga, 24 - entreplanta, 48370, Bermeo, Vizcaya, Spain
Tel: +34 94 688 2806; Fax: +34 94 688 5017; E-Mail: monteagudog@yahoo.es

Murua, Hilario

AZTI-Tecnalia. Herrera kaia portualdea z/g, 20110 Pasaia (Gipuzkoa), Spain
Tel: 943 004 800 Ext. 821; Fax: 943 004 801; E-Mail: hmurua@pas.azti.es

Pereira, Joao Gil

Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas, 9900, Horta, Portugal
Tel: +351 292 200 431; Fax: +351 292 200 411; E-Mail: pereira@notes.horta.uac.pt

Pianet, Renaud

I.R.D. US n° 007 (OSIRIS) Centre de Recherche Halieutique Méditerranéenne et Tropicale, Avenue Jean Monnet - B.P. 171, 34203, Sète Cedex, France
Tel: +33 4 99 57 32 39; Fax: +33 4 99 57 32 95; E-Mail: pianet@ird.fr

JAPAN**Okamoto, Hiroaki**

Tropical Tuna Section Chief, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Fisheries Research Agency of Japan, 7-1, 5 Chome Orido, 424-8633, Shizuoka-shi, Shimizu-ku
Tel: +81 543 36 6043; Fax: +81 543 35 9642; E-Mail: okamoto@fra.affrc.go.jp

Semba, Yasuko

Tropical Tuna Section, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Fisheries Research Agency of Japan, 7-1, 5 Chome Orido, 424-8633, Shizuoka-shi, Shimizu-ku
Tel: +81 543 36 6043; Fax: +81 543 35 9642; E-Mail: senbamak@fra.affrc.go.jp

UNITED STATES**Brown, Craig A.**

NOAA Fisheries Southeast Fisheries Center Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149-1099
Tel: +1 305 361 4590; Fax: +1 305 361 4562; E-Mail: craig.brown@noaa.gov

Cass-Calay, Shannon

NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Center, Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149-1099
Tel: +1 305 361 4231; Fax: +1 305 361 4562; E-Mail: shannon.calay@noaa.gov

Scott, Gerald P.

SCRS Chairman, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149-1099
Tel: +1 305 361 4220; Fax: +1 305 361 4219; E-Mail: gerry.scott@noaa.gov

Walter, John F.

NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Center, Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149-1099
Tel: +305 365-4114; Fax: +1 305 361 4562; E-Mail: john.f.walter@noaa.gov

ICCAT SECRETARIAT**Restrepo, Victor**

Assistant Executive Secretary
C/ Corazón de María, 8 – 6th fl. 28002, Madrid, Spain
Tel: + 34 91 416 5600; Fax: +34 91 415 2612; E-Mail: victor.restrepo@iccat.int

Kebe, Papa

Head of Statistics Department
C/ Corazón de María, 8 – 6th fl. 28002, Madrid, Spain
Tel: + 34 91 416 5600; Fax: +34 91 415 2612; E-Mail: papa.kebe@iccat.int

Palma, Carlos

Biostatistician
C/ Corazón de María, 8 – 6th fl. 28002, Madrid, Spain
Tel: + 34 91 416 5600; Fax: +34 91 415 2612; E-Mail: carlos.palma@iccat.int

Appendix 3**Agenda**

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements
2. Update of basic statistics and CAS
 - 2.1 Task I
 - 2.2 Task II
 - 2.3 Catch-at size
3. Methods for estimation of landings that are directed out of the canning factories ("false fish")
4. Review of new biological information
5. Review of fishery indicators
 - 5.1 Indicators relevant to stock status
 - 5.2 Indicators relevant to multi-species fisheries and ecosystems
 - 5.3 Other Indicators
6. Review of progress made on improving the tagging database
7. Recommendations
8. Other matters
9. Report adoption and closure

Appendix 4**List of Documents**

SCRS/2007/052	A catch rate index of yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) from the United States recreational fishery in the western North Atlantic Ocean, 1986-2005. CASS-CALAY, S.L.
SCRS/2007/054	Length-frequency compositions of yellowfin (<i>Thunnus albacares</i>) and skipjack (<i>Katsuwonus pelamis</i>) tuna from the United States pelagic longline fishery, 1992-2006. WALTER, J.F.

SCRS/2007/055	Standardized catch rates for yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) from the United States pelagic longline fishery based upon logbook data, 1987-2006. WALTER, J.F., C. Brown and S. Cass-Calay.
SCRS/2007/056	Standardized catch rates for yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) based upon United States Pelagic Longline Observer Program data, 1992-2006. BROWN, C.
SCRS/2007/057	Variability of the growth parameters of the Skipjack tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) between areas in the Eastern Atlantic. Analysis from tagging data. GAERTNER, D., A. Delgado de Molina, J. Ariz and R. Pianet.
SCRS/2007/058	Statistiques de la pêche thonière européenne et assimilée durant la période 1991-2006. PIANET, R., V. Norström, P. Dewals, A. Delgado, J. Ariz, R. Saralde, R. Gnegoury Dédo and Y. Diatta.
SCRS/2007/059	Standardization of CPUE series of <i>Thunnus albacares</i> and <i>Thunnus obesus</i> caught by Brazilian longliners in the Atlantic Ocean. HAZIN, H., F. Hazin, P. Travassos, and F. Carvalho.

Appendix 5

Effect of the growth function used to estimate catch-at-age derived from age-slicing

1. Introduction

During the Inter-Sessional Meeting of the Tropical Tuna Species Group, an alternative growth model was presented (SCRS/2006/146). To better understand the implications of this growth function, the working group recommended that age-composition be derived from age-slicing using the current two-stanza growth model and the new growth model reported in SCRS/2006/146 (Shuford Model).

2. Methods

To test the implications of the growth model reported in SCRS/2006/146, we compared the age-composition of yellowfin tuna derived using the two growth equations, and the age-slicing approach used during the 2003 stock assessment of yellowfin tuna (Anon. 2004).

3. Results and discussion

There were important changes in the upper slicing limit calculated using the two growth models (**Table A5.1**). The direction and magnitude of change was dependent on the quarter and the age of the fish. The largest changes were 30-40%, and occurred on ages 0 and 1. Changes of 10-20% occurred at ages 2-4. The Shuford Model (Shuford *et al.*, 2007) consistently resulted in larger upper slicing limits on ages 1 to 4.

The derived age-composition was also sensitive to the growth model applied. An example of the effect of the growth model on the age-composition of the 1999 and 2000 cohorts is shown in **Figure A5.1**. Differences in the proportion-at-age are apparent for ages 0, 1, 4 and 5. These changes are evident in every year; of particular concern is the reduction in the proportion of yellowfin tuna aged 4 and 5 each year (**Figure A5.2**).

It is possible that the difference in the age-composition derived using the two growth models could have important implications for stock status. Therefore, the Species Group recommended that an attempt be made to obtain the original data used to develop both growth models. This data should be used to determine how the growth functions were developed, to test alternative model fits and structures and to investigate the potential to develop a model that incorporates both data sets.

Table A5.1 Change in size at the upper slicing limit (cm), by quarter, due to the growth curve used to calculate the limit.

<i>Current Model</i>	<i>Growth</i>	<i>QUARTER</i>			
AGE		1	2	3	4
0		42	45	48	53
1		60	69	78	89
2		100	110	120	128
3		136	143	148	153
4		157	161	163	166

<i>SCRS/2006/146 Growth Model</i>	<i>QUARTER</i>			
AGE	1	2	3	4
0	30	44	58	71
1	83	100	104	114
2	122	131	139	146
3	153	159	165	170
4	175	180	185	189

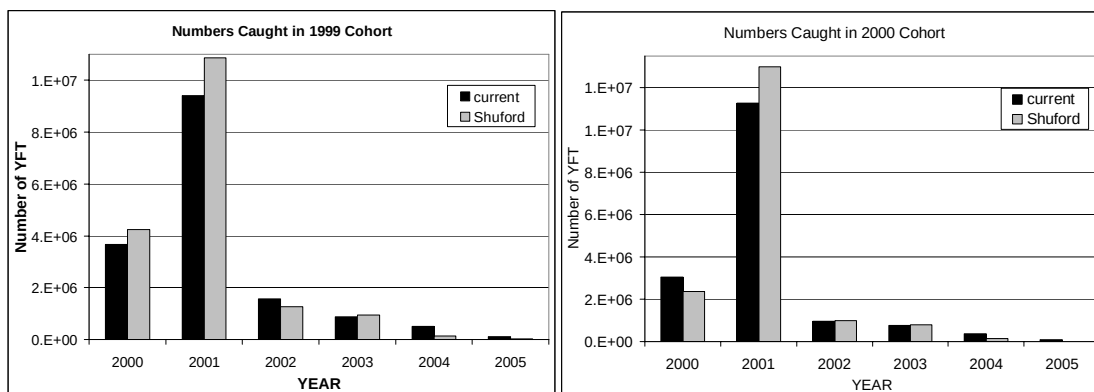


Figure A5.1. Examples of the difference in age-composition caused by the growth model applied.

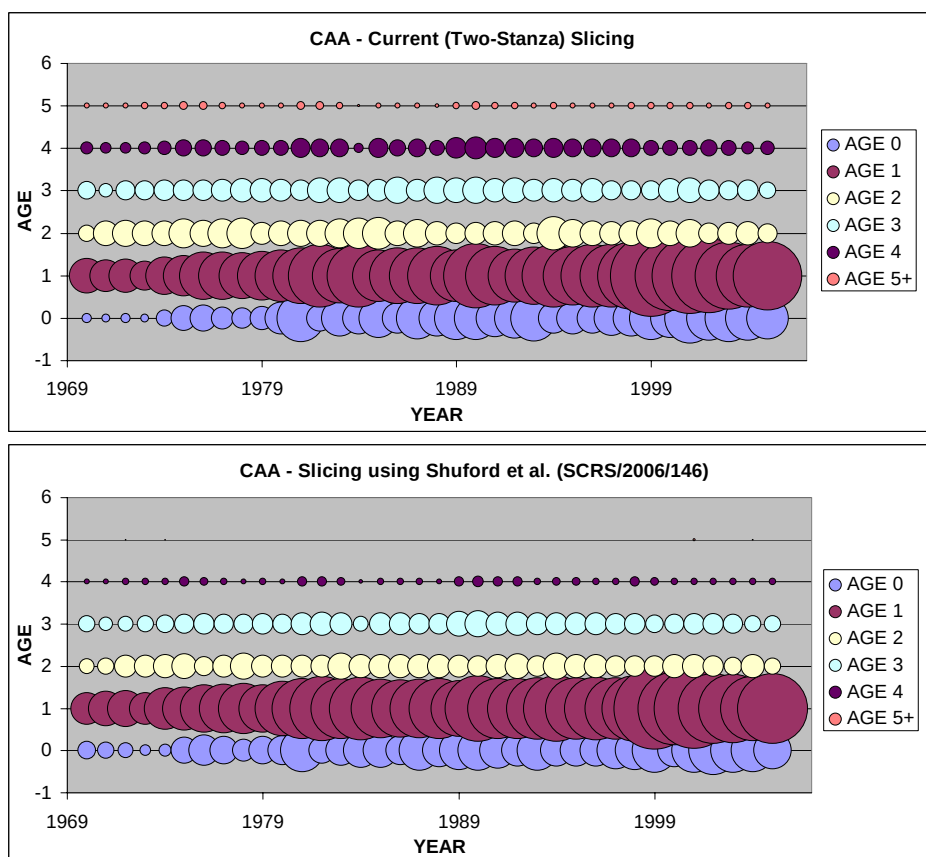


Figure A5.2 Catch-at-age, by year, using the two growth curves and the age-slicing approach.

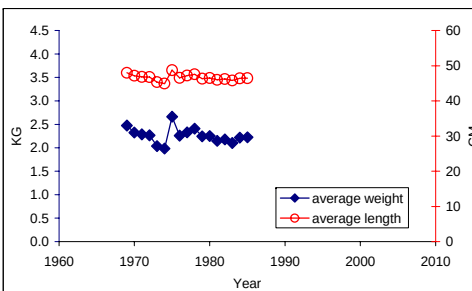
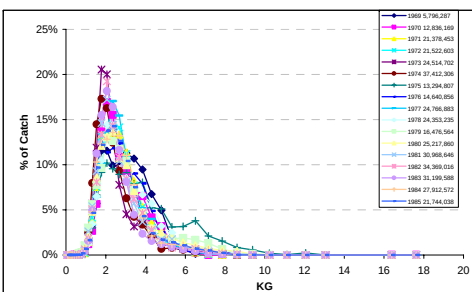
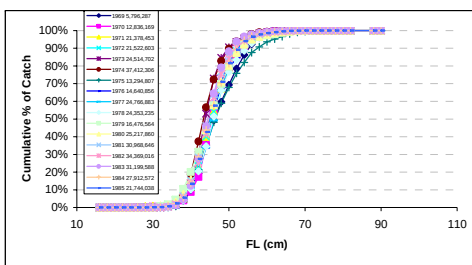
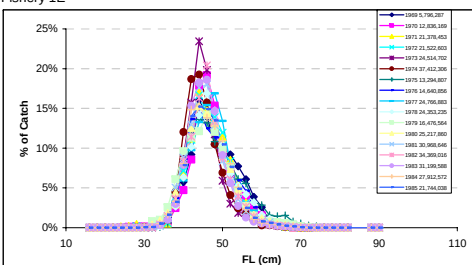
Fishery-specific catch-at-size profiles and patterns in mean size for skipjack

The fishery-specific catch at size profiles and patterns in mean size for skipjack are diagnostic plots useful for identifying potentially anomalous patterns which may require further investigation before conducting an assessment making use of the data. In each case, the labels in the graphs provide information about the year of the pattern displayed and the number of fish represented in the catch at size file. The fishery definitions used are shown in the following Table and generally follow the definitions used for MULTIFAN CL assessment modeling of bigeye tuna.

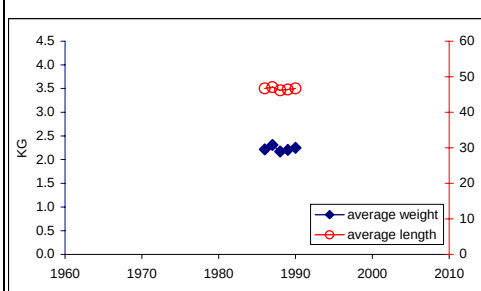
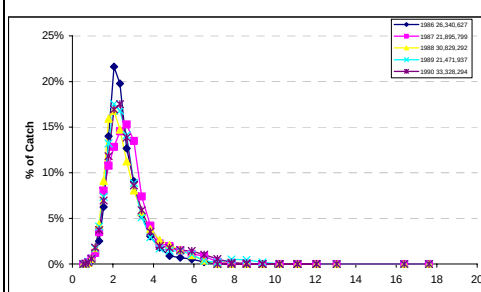
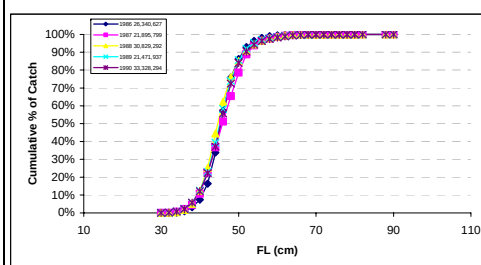
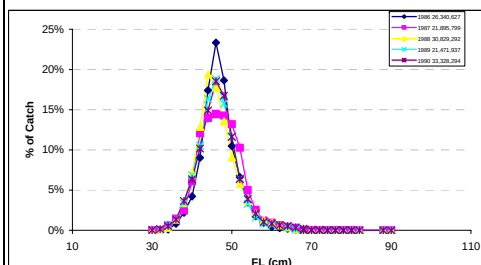
Fishery Definitions proposed for use in further analysis for skipjack and yellowfin

<i>Stock</i>	<i>Fishery</i>	<i>Flags</i>	<i>Gear</i>	<i>Period</i>
Atlantic East	1E	EC-France, EC-Spain and Others	PS	1965-1985
Atlantic East	2E	EC-France, EC-Spain and Others	PS	1986-1990
Atlantic East	3E	EC-France, EC-Spain and Others	PS	1991-2005
Atlantic East	4E	Ghana	PS & BB	1973-2005
Atlantic East	5E	EC-France, EC-Spain (Dakar Based), Senegal	BB	1965-1979
Atlantic East	6E	EC-France, EC-Spain (Dakar Based), Senegal	BB	1980-2005
Atlantic East	7E	Azores, Madeira, Canaries	BB	1965-2005
Atlantic East	8E	Others	BB	1965-2005
Atlantic East	9E	All	LL	1965-2005
Atlantic East	10E	Others	Others	1965-2005
Atlantic West	1W	All	BB	1965-2005
Atlantic West	2W	All	PS	1965-2005
Atlantic West	3W	All	LL	1965-2005
Atlantic West	4W	All	Others	1965-2005

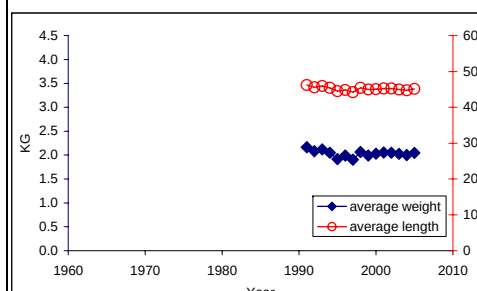
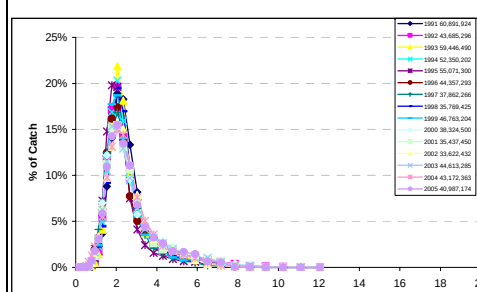
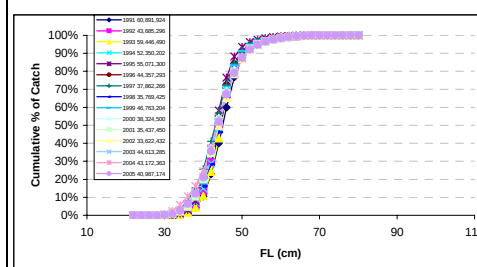
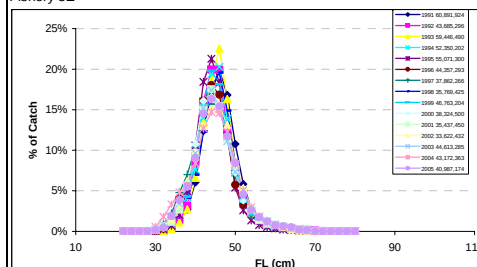
Fishery 1E



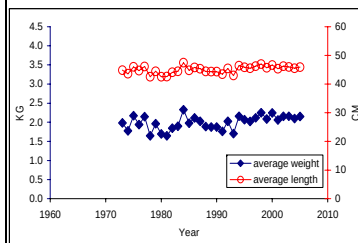
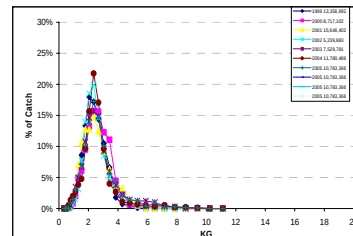
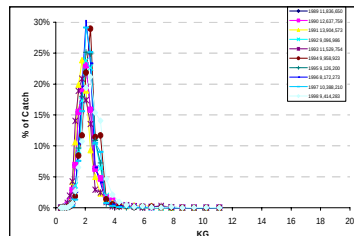
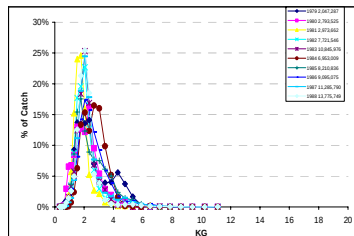
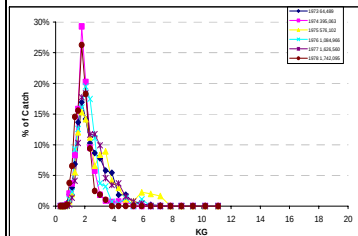
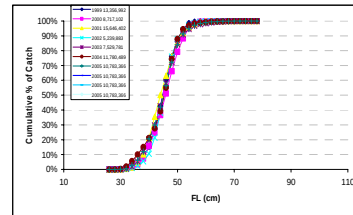
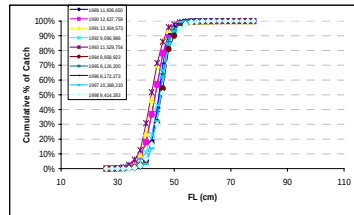
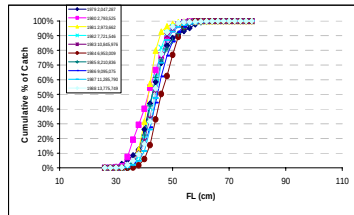
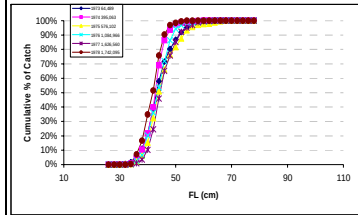
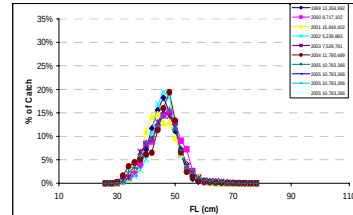
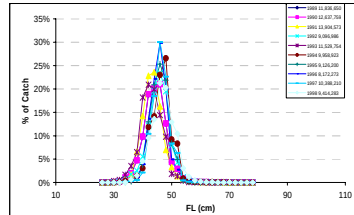
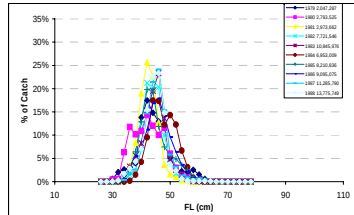
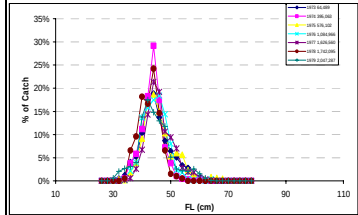
Fishery 2E



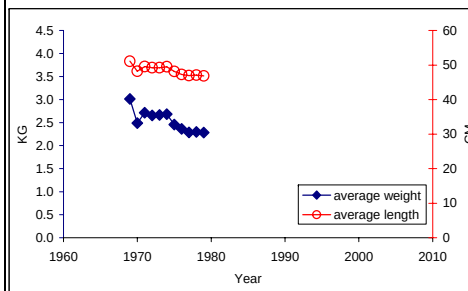
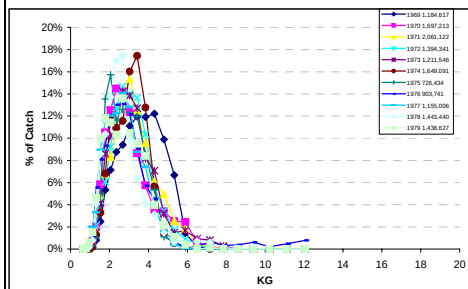
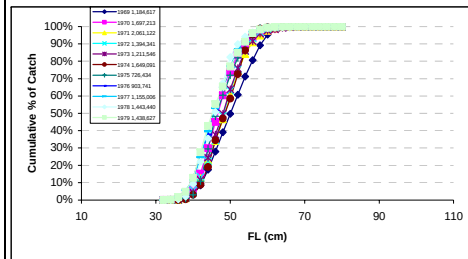
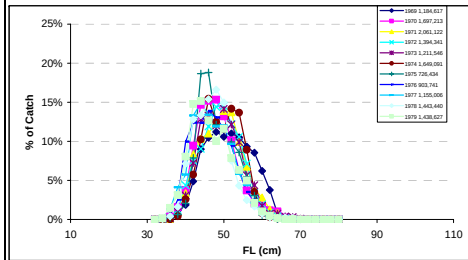
Fishery 3E



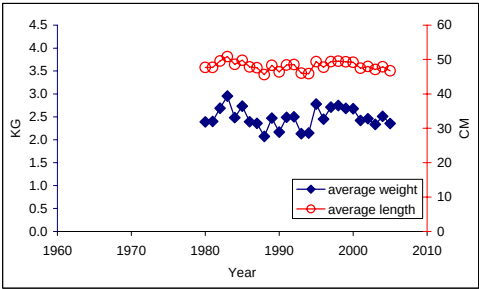
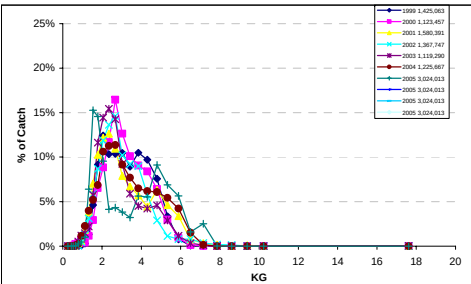
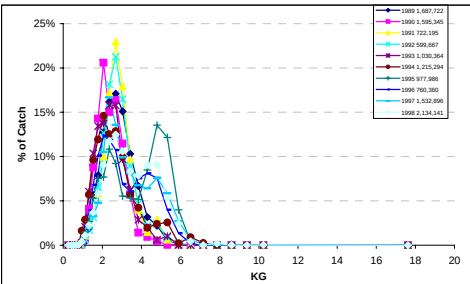
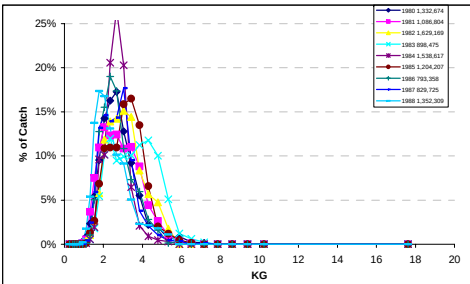
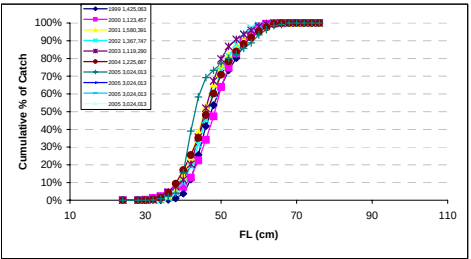
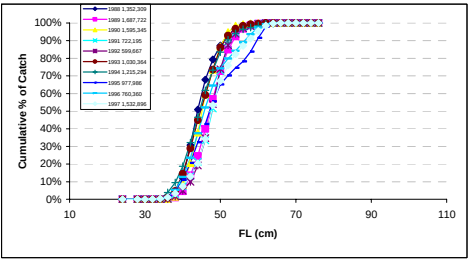
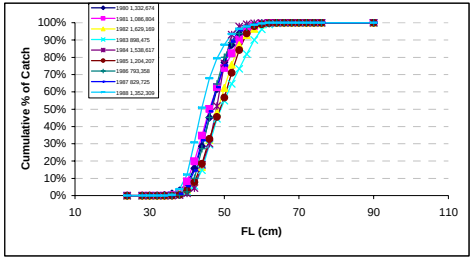
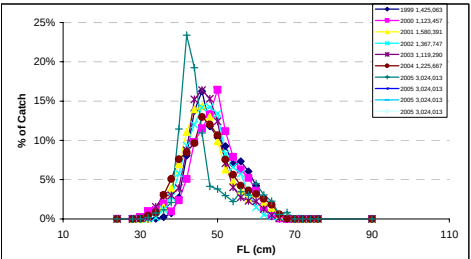
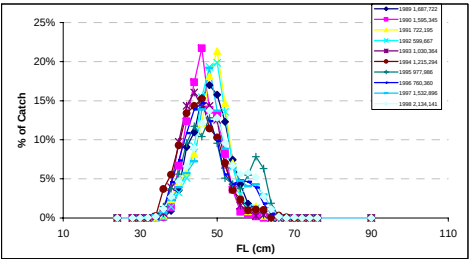
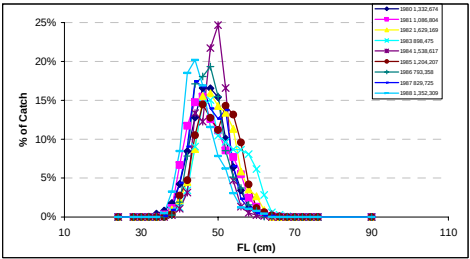
Fishery 4E



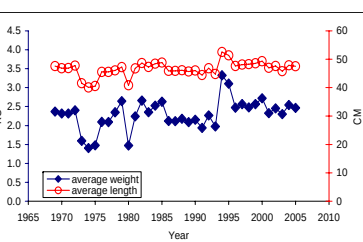
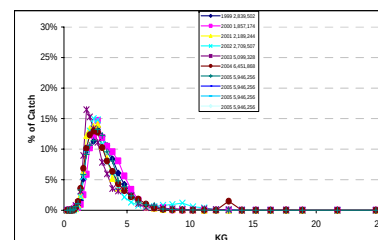
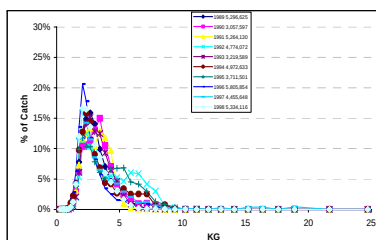
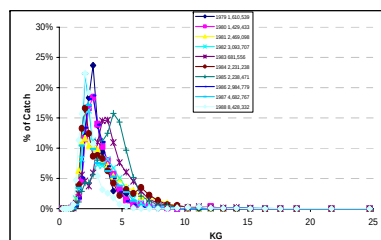
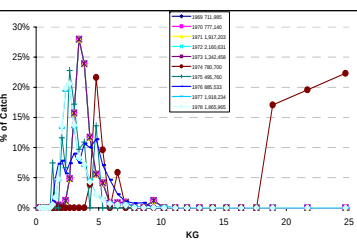
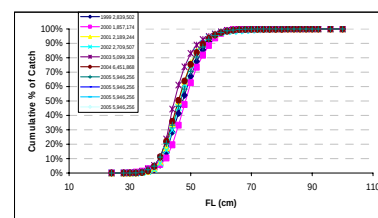
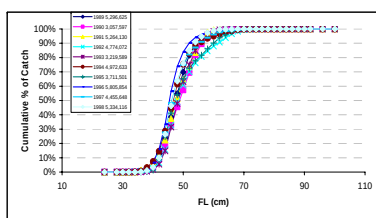
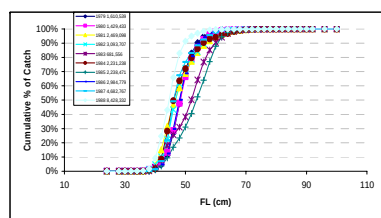
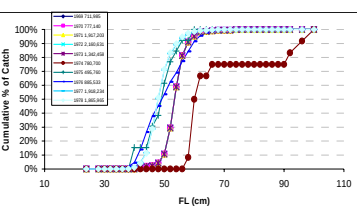
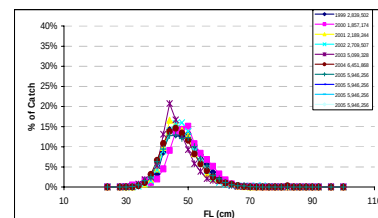
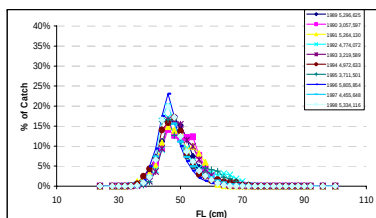
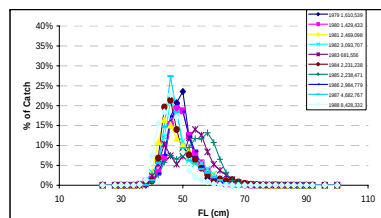
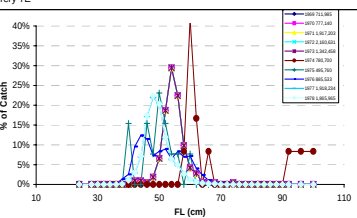
Fishery 5E



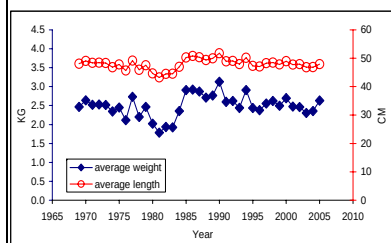
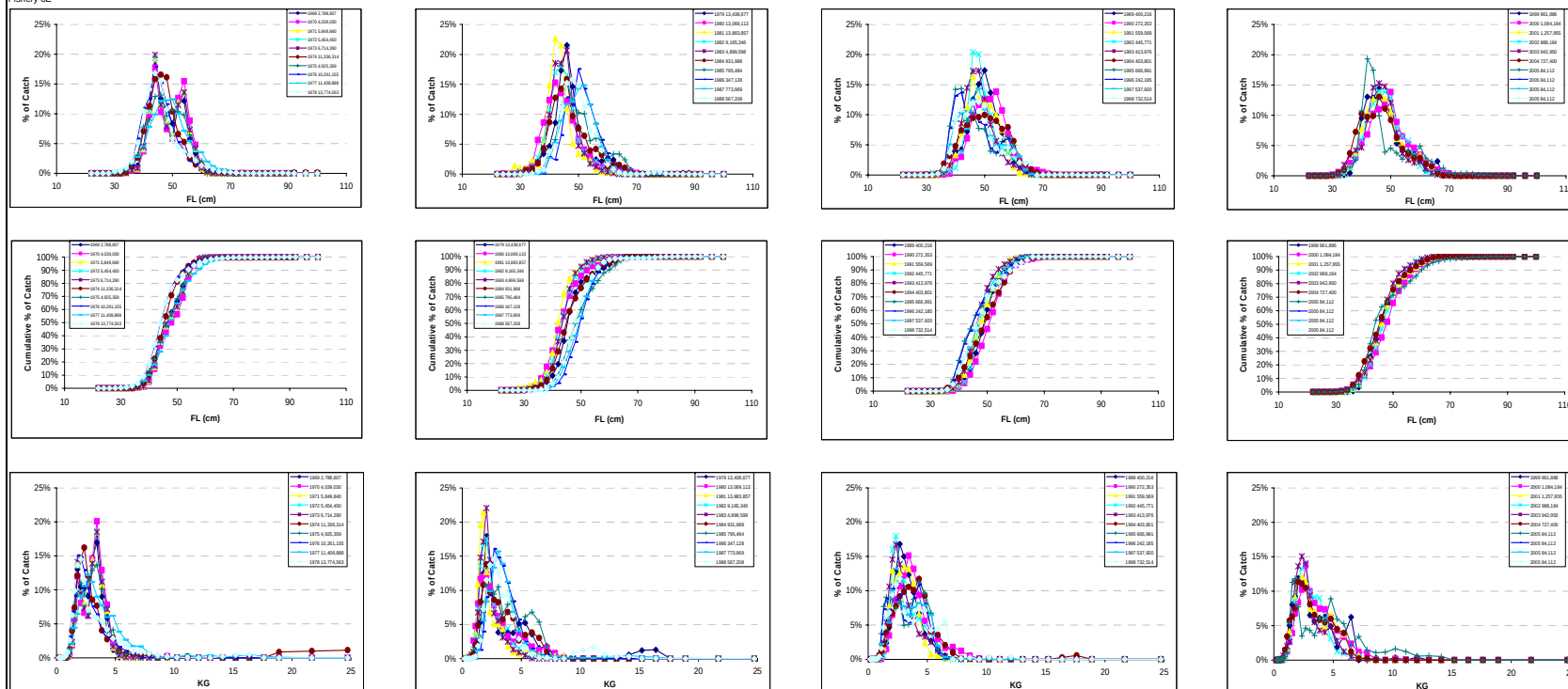
Fishery 6E



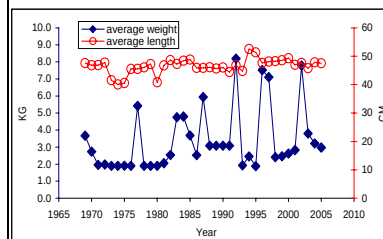
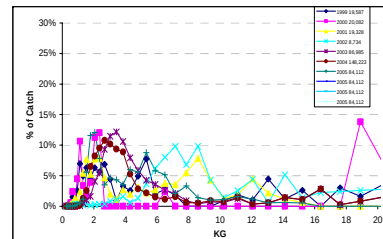
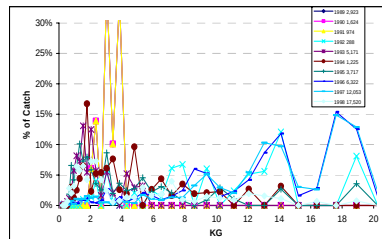
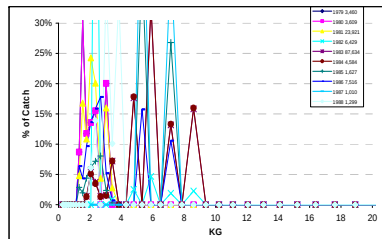
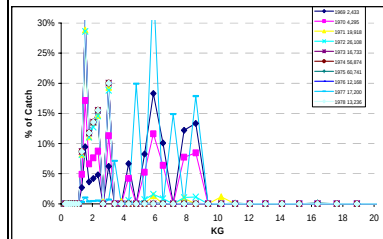
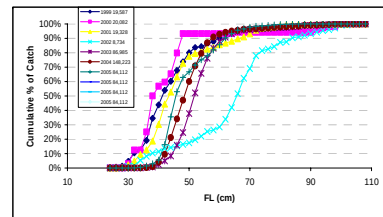
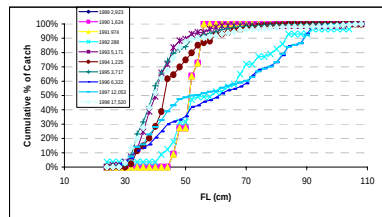
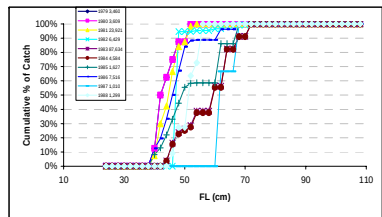
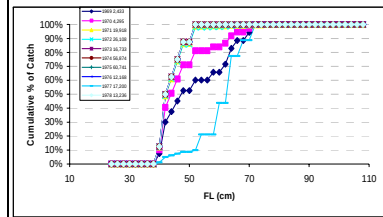
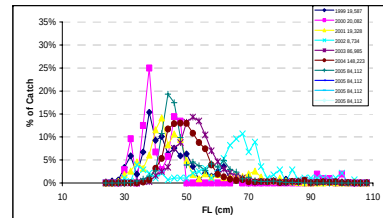
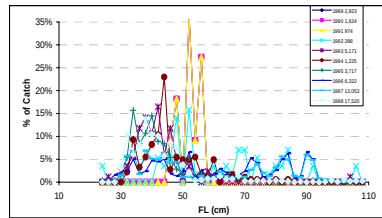
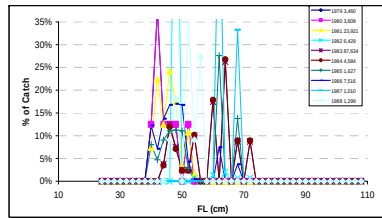
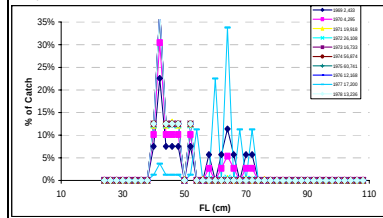
every 7E

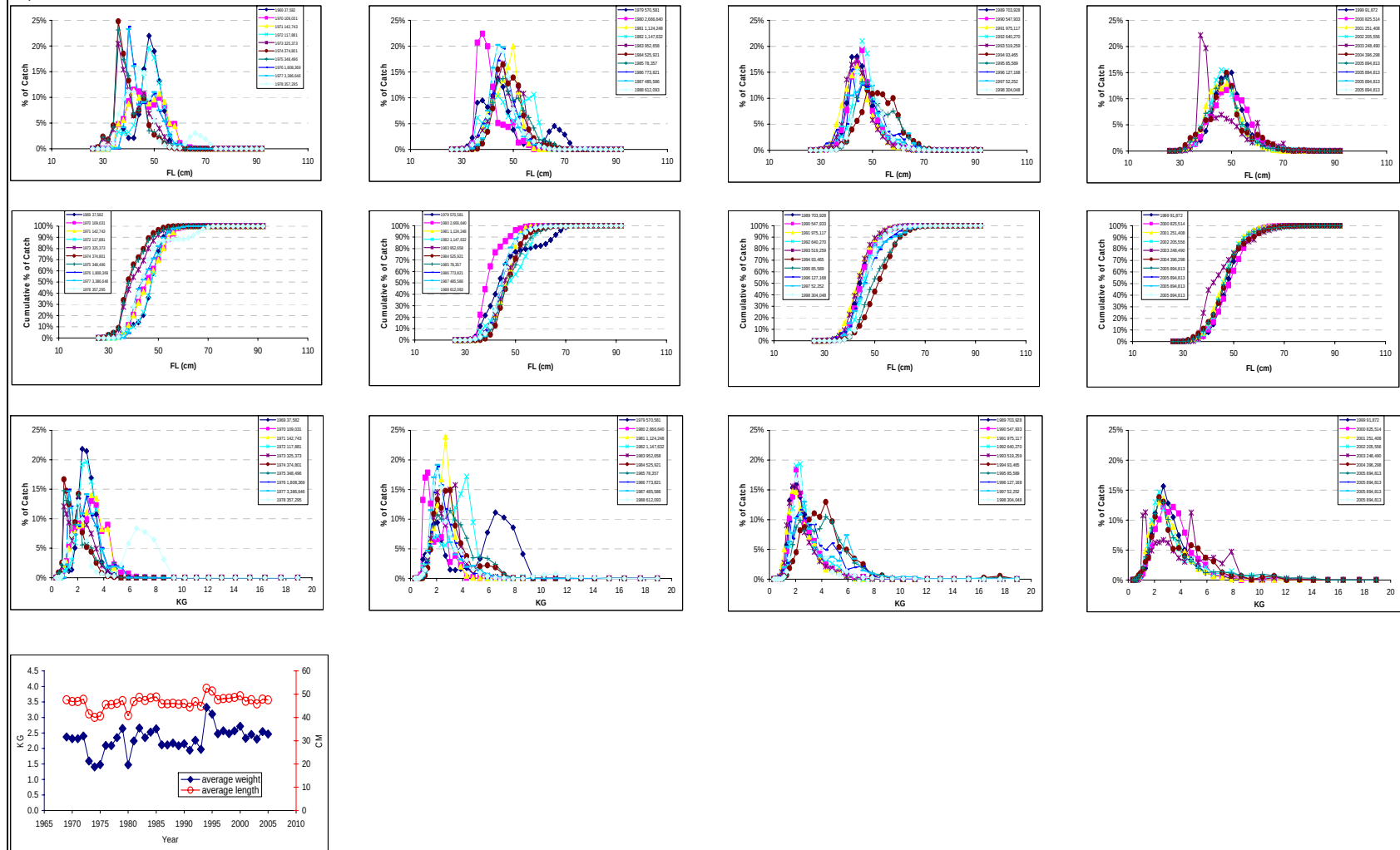


Fishery BE



Fishery SE





Fishery 1W

