

**REPORT OF THE 2010 ICCAT BLUEFIN
DATA PREPARATORY MEETING**
(Madrid, Spain – June 14 to 19, 2010)

SUMMARY

The Bluefin Tuna Data Preparatory Meeting was held in Madrid, Spain from June 14 to 19, 2010. This objective of the meeting was to summarize the large amount of new data, prepare statistics on catches and revise the new biological information before the quantitative stock assessments that will be held in September.

RESUME

Réunion de préparation des données sur le thon rouge. La réunion a eu lieu à Madrid (Espagne) du 14 au 19 juin 2010. L'objectif de la réunion visait à synthétiser la quantité considérable de nouvelles données, préparer les statistiques de capture et réviser la nouvelle information biologique avant l'évaluation quantitative des stocks qui aura lieu au mois de septembre.

RESUMEN

Reunión de preparación de datos de atún rojo. La reunión se celebró en Madrid, España, del 14 al 19 de junio de 2010. El objetivo de la reunión era sintetizar la ingente cantidad de nuevos datos, preparar las estadísticas de captura y revisar la nueva información biológica con antelación a la evaluación cuantitativa de los stocks que se realizará en septiembre.

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements

The meeting was held at the ICCAT Secretariat in Madrid from June 14 to 19, 2010. Dr. Pilar Pallarés, on behalf the ICCAT Executive Secretary, opened the meeting and welcomed participants ("the Working Group").

Dr. J. Powers, General Coordinator, served as overall meeting Coordinator; Drs. C. Porch (USA) and J-M. Fromentin (EC-France) served as co-Chairmen for the western and eastern stocks, respectively. Dr. Powers welcomed meeting participants and proceeded to review the Agenda which was adopted with minor changes (**Appendix 1**).

The List of Participants is included in **Appendix 2**. The List of Documents presented at the meeting is attached as **Appendix 3**. The following served as rapporteurs:

<i>Sections</i>	<i>Rapporteur</i>
Items 1 and 10	P. Pallarés
Item 2	C. Palma
Item 3	E. Rodríguez-Marín, C. Brown and G. Scott
Item 4	G. Díaz, H. Arrizabalaga and W. Ingram
Item 5	M. Ortiz
Item 6	J. M. Fromentin and S. Bonhommeau
Item 7	C. Porch and J. M. Fromentin
Item 8 and 9	J. Powers

2. Update of basic information

The Secretariat presented, at the beginning of the meeting, the most up-to-date bluefin tuna-related information on Task I (nominal catch and fleet characteristics) and Task II (catch and effort and size frequencies – wild and farmed tuna) statistics for the period 1950-2009.

2.1 Task I (catches)

The Task I catch statistics reported by the ICCAT CPCs for 2009 were virtually complete for the western stock (the only late reporting was FR.St. Pierre & Miquelon). For the eastern stock, the majority of the CPCs reported

the 2009 catches on time, with the exception of the China P.R. (ATE) and Algeria, Korea Rep., Syria and Tunisia (MED). These omissions were filled in with complementary information (monthly catch reports, weekly catch reports and BCDs) in order to get the most complete global catch figures for 2009. The Working Group acknowledged the great improvement of the CPCs in reporting Task I statistics on time, as compared to the last assessment.

The Task I nominal catches series of both stocks were revised, but with major emphasis on 2008 and 2009. **Table 1** presents the final catch series adopted by the Working Group (which incorporates the comparative analysis presented in Item 3 of this report). The global trends per stock and major gears can be seen in **Figure 1**.

2.2 Task II (catch-effort and size samples)

The Task II catch and effort catalog of available data presented (with bluefin tuna in the species catch composition) indicates that the largest portion of the CPCs has reported 2009 statistics on time. However, the majority of the datasets have been reported as provisional by the majority of the ICCAT CPCs (with only partial catches of bluefin tuna and not the rest of the species caught per unit of effort). In this dataset, it is crucial that the complete removals (targeted and by-catch species collected, discriminated by species) obtained by a certain amount of effort be reported, to avoid double counting of the effort. The CPCs fishing for bluefin tuna for which this information was not reported or was not reported according to the ICCAT standard formats were: Algeria, China P.R., EU-Portugal, Korea Rep., Libya and Tunisia. Additional details can be seen in the respective catalog (**Table 2**).

The Task II size frequencies of bluefin tuna) for 2009 (observed samples on wild fish, size samples obtained on farms, and size composition of the catches- also known as catch-at-size) were reported on time by the majority of the CPCs. No new datasets for 2009 arrived during the meeting. For the western stock, virtually all the size information required was available at the meeting. For the eastern stock, the missing size data were those of: Algeria, China P.R., Korea Rep. and Tunisia. Japan will provide updated size information at the end of July 2010. The detailed catalog is presented in **Table 3**.

Table 4 presents a summarized view of Task II (catch and effort and size) gaps as compared to Task I statistics.

3. Review of catch estimates using trade and other available data sets

The Group reviewed Task I reported catch by country and fishing region, for 2008 and 2009. For this revision, the Group used information from the Bluefin tuna Catch Documents (BCD) and traps and caging declarations. This information was used to estimate data if no catches were reported, or to replace reported catches if they were lower than those from the catch documentation system. This reconstructed Task I is presented in BFT-**Table 1** and **Figure 2**.

3.1 Consideration of trade Information for validating catch

The Group explored other sources of information, such as the Japanese fresh market for bluefin tuna as explored in documents SCRS/2010/067 and SCRS/2010/068. These papers use Japanese fresh market data to infer size distribution from bluefin tuna farmed in the Mediterranean (SCRS/2010/067) and to back-calculate (SCRS/2010/068) fish weight at catch using bluefin tuna growth rates endorsed in ICCAT (2010) and Anon. (2010).

In document SCRS/2010/67, the authors found a shift in the weight distribution of fish sampled in the Japanese market between two years (2003 and 2008). The Group discussed possible reasons for such a change, including market factors, changes in the regions from which fish entering the fresh market were obtained, and change in the harvested stock, but could not conclude the underlying reason(s) for the change. The Group investigated the degree of correspondence between the data sets by comparing weight distributions from Turkish farming and Japanese fresh market distributions of Turkish origin fish in 2008 (**Figure 3**). Although there were some differences between the weight distributions, the generally similar pattern suggests the potential exists to use market data as an indicator of farmed fish weight distributions. This comparison, however, was limited in scope and should be expanded to more years and across more of the farms to provide a better view of the correspondence.

The Group noted two sources of information that may indicate that the growth rates (Anon. 2010; ICCAT 2010) are overly optimistic. Japan explained its study on the growth rate of southern bluefin tuna using data from fish tagged, released, recaptured, farmed and harvested. The result showed that the growth rate of age 4 fish (112 cm, 28 kg on average at the time of tagging) was 45% after six and half months, which is much lower than that for

the equivalent bluefin tuna (88% in the case of age 4 fish, 116 cm and 29 kg, after seven months). Also, SCRS/2010/068 demonstrated that when applying the weight gain rates adopted by SCRS in 2009, the back-calculated fish weights at initial capture seemed to show unrealistic size distributions, in that more fish of a smaller size are calculated as having been caught than would be expected given existing controls. Further, the Group expressed concern about using the available farmed bluefin tuna growth rates (2010; ICCAT 2010) to back-calculate individual fish weight, since those rates seem to represent a maximum weight gain that might be obtained only under the best of conditions. The consequence of the over-estimation of growth rates would be an under-estimate of sizes at original capture, such as appears to be occurring. The Group suggested further quantifying the uncertainty in those estimations and further searching for similar growth information in other farmed species such as southern and Pacific bluefin tunas.

The Group recommended that studies be undertaken to measure and tag individual fish on entry into the cages. One option considered was to apply tags using poles while measurements are made using stereoscopic imaging systems (e.g. Costa *et al.*, 2009). Another option proposed was the development of ad hoc echo-sounders for the purpose of measuring fish size. The Group reiterated that the best approach is to obtain measurements of fish at the time of capture, rather than relying on estimation systems with their inherent uncertainties, and recommended that efforts be increased to obtain size-at-capture information.

Noting that large numbers of fish were recently released from cages without being tagged (in part due to the unavailability of tags), the Group recommended that conventional tags be readily made available, perhaps through GBYP funds, to farms in the event that fish are released in the future.

A representative of the Balfego Group presented information on its system for tracking data on individual fish (size, time in cage, quality, etc.) kept in their cages. Such individual information is maintained in electronic form, although it is reported through BCDs on paper. Every catch operation generates a lot of paper documentation and all BCDs and catch declarations are received by ICCAT Secretariat on paper. This represents a great volume of documents that have to be entered one by one into the ICCAT database. In addition, the forms, which are frequently completed by hand, are often somewhat illegible and/or error prone. Noting that the individual farming operations may have much of this information in electronic form, the Group recommended exploring alternative methods of reporting that would enable electronic transmission of this information. This alternative will reduce errors and be much less time consuming.

In addition, there are considerable problems in obtaining timely and complete reporting of the BCDs. At the time of this Bluefin Tuna Data Preparatory Meeting, the ICCAT Secretariat is still receiving BCDs from 2008. While the Group successfully made use of the available BCD data to cross-validate recent catch information, the Group noted the delay in the reporting of BCDs and considered the BCD data to only partially represent catches since the system was implemented. This lag impairs the utility of BCDs for comparisons with Task I and, as a consequence, the cross-validation can only be considered provisional and perceptions of total catch could change with the accumulation of all the BCD information into the database.

In this context, the Group recommended that in the future, the Secretariat conduct cross-validation of reported Task I landings with vessel-level declarations as part of the standard quality assurance process for catch statistics. Reconciliation of discrepancies, if any, should be conducted in consultation with the CPCs concerned, as there is considerable lag in receipt and processing of the BCD data due, in part, to the method of data transmission, which is largely based on paper records.

The process of tracking BCD reports and utilizing the data for cross-validation would be greatly enhanced if the CPCs utilized electronic reporting for the BCD reports. In order to improve the utility of BCD for scientific use, the Commission should implement electronic reporting forms and formats for transmission of the data to the Secretariat.

4. Review of catch rate information

4.1 Fishery dependent indices

Japanese CPUE

Document SCRS/2010/066 provided CPUE for the Japanese longline fleet operating throughout the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea. The document provided separate CPUE series for the West, Central (including northeastern) Atlantic and East Atlantic (i.e. southern part of area 5 and Mediterranean Sea).

Anomalous CPUEs in the Japanese longline data for 2007 and 2009 were of concern to the Group. Due to management regulations, the number of fishing vessels (and therefore total fishing effort) operating in the western Atlantic was reduced in the period 2007-2009. This reduction in fishing effort may have translated into a redistribution and concentration of the catch and effort by this fleet. Due to time constraints, the CPUE presented in the document was nominal CPUE, and therefore the effect of time/area strata was not taken into consideration. The document explained how to standardize the CPUE series so that the indices reflect changes in stock abundance and eliminate the effect of operational changes within the Japanese fleet. It was also explained that the high nominal CPUE observed during 2007 might be due, in part, to increased relative importance of smaller bluefin tuna in the catches. The Group agreed with the Japanese intention of estimating a standardized index that includes time (month), area and gear configuration factors. Furthermore, some sets with demonstrated unreasonably high CPUE values were not included in the estimation of the CPUE series. This work was completed during the session and preliminary series of standardized CPUE for three areas were presented by Japan. In addition, Japanese scientists expressed their intention to try to estimate a standardized index for different age/size categories to assess if the large observed CPUE might be related to the size of bluefin tuna in the catch. It was also indicated that the CPUE for the most recent year, 2009, was estimated using a preliminary dataset. Therefore, the Group suggested not to include the 2009 value in the VPA base case, but to include it for a sensitivity run(s), unless further data updates and verifications are made.

In light of the reduction in fishing effort observed in the Japanese longline fleet in the past few years, the Group reviewed a table with sample sizes in each time/area stratum. The Group expressed some concern that, according to the table, the described changes resulted in an unbalanced design. However, upon further review it was found that the standardization of the CPUE series addressed this concern by combining adjacent areas in a way that ensured all strata were adequately represented in each year.

During the last assessment, the Group recommended the estimation of a combined series of abundance indices for the Mediterranean Sea and the East Atlantic (instead of a separate index for each area). However, it was indicated that the seasonal nature of the catches in each of these areas translated into an unbalanced design and technical difficulties arose during the estimation of the Month*Area interaction terms. On the other hand, the fisheries in these two regions could be treated as separate fisheries, particularly considering that the fish being caught are of different size categories.

It was indicated that the CPUE index presented in this document for the area labeled as 'Central Atlantic' actually corresponds to an area that comprises the central and northeast Atlantic. Although during the last assessment this index was used in a sensitivity run of the VPA for the western stock, the Group recommended exploring the use this index for the eastern stock.

The Group discussed the implication of the reduction of the number of Japanese longline vessels operating in the Atlantic Ocean. Traditionally, the CPUE of the Japanese fleet was considered important for assessment purposes due to the relatively high volume of bluefin tuna catches by this fleet. However, given that the number of vessels (and therefore the catches) and area of operation of this fleet has been reduced, the Group agreed that the situation has clearly changed.

Canadian CPUE

Document SCRS/2010/070 provided standardized relative abundance indices for Canadian bluefin tuna fisheries off southwest Nova Scotia (1988-2009) and in the Gulf of St. Lawrence (1981-2009) based on commercial logbook data. Methods used were as in the document presented for the 2008 stock assessment. The southwest Nova Scotia CPUE series has had a fairly stable trend through the mid- to late-1990s, and has been steadily increasing since a low in 2000. Catch rates in the Gulf of St. Lawrence increased slightly from 1997 to 2003, rapidly increased in 2004 and have remained high. Catch rates since 2007 are the highest in the series and in 2009 were exceptionally high (five times higher than the previous series average).

In the estimation of the CPUE series for the Gulf of St. Lawrence, the catch and effort data used were restricted to full time, experienced fishermen who fish at least ten trips a year. The fishery in 2009 occurred very quickly and as a result, very few vessels made ten or more fishing trips. This filter dramatically decreased the number of observations available for analysis. The Group suggested that the authors examine the effect that the '10+ trips' rule has had on the recent trend in the Gulf of St. Lawrence index. It was also observed that a relatively large number of small fish were caught in the fishery in 2009. As this index is representative of the abundance of the 13+ age group, the Group also suggested that the index be estimated for the larger fish only. This new index will also allow the Group to assess if the large increase in CPUE in 2009 is somehow related to the relatively larger catches of smaller fish. The Group recommended the use of the southwest Nova Scotia CPUE series as it was presented in the document as no further analyses were suggested.

Document SCRS/2010/071 presented a preliminary analysis of the relationship of the CIL (cold intermediate layer) to the vertical distribution of bluefin tuna in the Gulf of St. Lawrence. A deeper CIL is thought to increase the habitat available to bluefin and their prey and thereby influence their abundance. The effect that this variation in the depth of the CIL has on the availability of tuna to fishermen will depend upon how it influences the density and distribution of the fish. The Group was interested in knowing if and when an index of abundance would become available for Gulf of St. Lawrence bluefin tuna incorporating the information on the depth of the CIL. Environmental factors with a high coherency with the CPUE will be incorporated into the standardization process to see if they can explain the variation in catch rates. However, no information on the expected completion date of this work was given.

U.S. CPUEs

Document SCRS/2010/078 presented an index of abundance for the U.S. longline fleet operating in the Gulf of Mexico and the east coast of Florida (FEC) using logbook reports during the period 1987-2009. The series was presented as an update of the CPUE series used in the last assessment, which was also updated in 2009. Unlike the CPUE series estimated for the 2008 assessment, the CPUE series presented in this document also included catch and effort from the east coast of Florida up to 2001 (this area was closed to longline fishing at the end of 2001). The estimated standardized index showed a sharp decline from the beginning of the time series in 1987 through the early 1990s and it has remained at relatively low levels since then yet with an increasing trend in the last three years of the time series (2007-2009). After further discussion, the Group requested that the series be re-estimated without including the data for the FEC. This re-estimated series was provided during the meeting and approved for the Group to use in the upcoming assessment. In addition, during the period 2007-2009 the United States expanded observer coverage (to about 65-85%) in the Gulf of Mexico from about mid-April through mid-June to coincide with the peak of the bluefin tuna spawning season. As indicated, the estimated CPUE for 2007-2009 showed an increasing trend which coincided with the expansion of the observer coverage. The Group discussed that the presence of observers on board the majority of the vessels operating in the Gulf could have affected the logbook reporting of bluefin tuna caught (i.e., more accurate reporting). Therefore, the Group also suggested exploring the possibility of assessing if the increasing CPUE trend for 2007-2009 could be partially attributed to more accurate logbook reporting due to the expanded observer coverage.

Document SCRS/2010/076 presented standardized catch rates for the U.S. rod and reel recreational fishery estimated using catch and effort data collected through interviews with fishermen and considering factors such as time of year, area fished, boat type, fishing method, fishery open/closed status, bag limits and target. Models were developed for all size categories of bluefin tuna (except for those < 66 cm SFL), implementing a delta-Poisson approach in which catch rates are considered as a product of binomially distributed probabilities of a positive catch and Poisson distributed positive catch rates. Seven indices of abundance of bluefin tuna from the U.S. rod and reel fishery were presented. These indices were calculated separately by size category and for two distinct time periods 1980-1992 and 1993-2005. The indices for the early period included a series for small bluefin (< 145 cm SFL) for 1980-1992 and for large bluefin (>195 cm SFL) for 1983-1992. Also presented were the indices for 145-177 cm SFL bluefin and large bluefin (>195 cm SFL, 1983-2001), which were not used for the last western Atlantic stock assessment. For the period 1993-2009, indices were updated with current data, using models developed for the 2008 stock assessment, for 66-114 cm, 115-144 cm, and >177 cm SFL bluefin. The distinct periods were defined because changes in survey data collection implemented in 1993 permitted separation of the catches into the smaller size intervals and because regulatory and management changes imposed different daily limits and fishery closures for those size categories.

The indices presented seemed to reflect a strong cohort moving through the fishery. It was indicated that the CPUE indices do not seem to show any large recruitment after this strong cohort entered the fishery. The Group discussed if the apparent lack of strong recruitment could be a reflection of how the recreational fishery operates (i.e., targeting and landing larger fish in this moving cohort and ignoring or discarding smaller fish). It was indicated that the data collected (e.g., size of fish being target, discards, etc.) allow to account for operational changes of the fleet.

Spanish CPUEs

Document SCRS/2010/079 presented data on historical CPUE (1952-1980) of bluefin tuna recently obtained from the Hondarribia baitboat fleet. Hondarribia is the main baitboat fishing port for bluefin tuna in the northeast Atlantic. A CPUE index for the period 1975-2007 for this fleet has already been used by the SCRS to calibrate the VPA. The data also included information on fleet characteristics, and interviews with fishermen allowed a better understanding of the dynamics of the fishery at that time. The final GLM model included year, month and fleet category as explanatory variables. The estimated index showed a decreasing trend from 1954 to 1962 followed by a rather stable period at a relatively low level (with the exception of a peak value in 1970),

increasing then in 1977-1980 to the observed initial high levels. The observed trends during the 1970s were consistent with previous work by other authors.

The authors noted that important technological improvements were introduced during the time series (e.g. echo sounders between 1958 and 1960 and sonars in 1975-1977) that might have impacted the CPUE index by increasing catchability. However, it is hard to discriminate between technological and year effects (in this and other fisheries). As an alternative, it was suggested that the time series could be split into two periods before and after the echo sounders were introduced. The authors would provide these split series for the assessment, for the purpose of calibrating the long-term VPA run for the period 1955-1974. The Group suggested that the authors should also try to characterize the effect of those technological advancements. The Group also recommended not to use the series for the period 1975-1980 (after the sonars were introduced) since this is already covered with the age disaggregated baitboat CPUE index (1975-2007) which was used in the last assessment (NOTE: no update of the baitboat index for the period 1975-2007 was presented during the meeting, and only nominal CPUE will be provided for 2007-2009 because recent management actions have changed the behavior of the fishery in a way that is difficult to account for in the standardization).

Although a combined CPUE series for Spanish and Moroccan traps was used for the eastern stock in 2008, no update of these indices was presented to the Group. The Group discussed the need for an updated CPUE series for traps in the Mediterranean Sea (Spain) and the eastern Atlantic (Morocco). It was pointed out that these series should be estimated taking into consideration the effect of management regulation and, following the previous recommendation by the SCRS, by age class. It was informed to the Group that a revised CPUE series for the Spanish trap fishery will be presented for the assessment meeting. However, the Group received no indication that an updated index for the Moroccan fishery will be made available for the assessment.

Currently, indices from the Japanese longline, Spanish baitboat in the Bay of Biscay, and the Mediterranean traps are used for tuning VPA for the eastern bluefin stock. The Group, while recognizing the associated difficulties, considered that indices of abundance for the Mediterranean purse seine fishery are important for assessment purposes and that new available information, such as VMS data, could be used to estimate such indices. It was indicated that the GBYP might be the right venue to develop such indices.

The Group also drew attention to the effects of regulatory measures taken in recent years. As discussed in document SCRS/2010/066, various management measures, particularly quota reductions, can affect the way fishing fleets operate. For example, in the case of the Japanese fleet operating in the western Atlantic, the anomalous CPUE values for 2007-2009 could be the result of changes in management regulations. Changes in fleet fishing operations can be reflected in the area/time and size of fish caught. This certainly affects the CPUE series and such influence might not be sufficiently accounted for by current standardization procedures. Although there is no immediate solution for this problem, it should be kept in mind throughout the assessments and, at the same time, research could be conducted on this aspect under the umbrella of the GBYP.

4.2 Fishery independent indices

Document SCRS/2010/075 presented fishery independent indices of bluefin tuna spawning biomass in the Gulf of Mexico estimated from bluefin tuna larval survey data collected from 1977 through 2009. Data used for the development of the indices were standardized in the same manner as for previous larval indices (i.e. number of larvae at first daily otolith increment formation, per 100 m² sea surface, collected at each station using bongo gear. Due to the large frequency of zero bluefin larva catches during ichthyoplankton surveys, indices of larval abundance were developed using zero-inflated delta-lognormal models, including the following covariates: time of day, time of month, area sampled and year. The estimated index showed high values for 1977-1978. The rest of the series showed low and relatively stable values. An increasing trend was observed for 2007-2009. As this is the only fishery independent index for the western stock, the Group recommended that this index be included in the upcoming stock assessment.

While the current stock status of eastern bluefin tuna has been considered as declining, considerable data limitations remain for its stock assessment in the Mediterranean Sea. The collection of fishery independent data reveals to be crucial to compensate for the lack of Mediterranean purse seine CPUE indices as well as to overcome a potential halt in the bluefin tuna fishery that would impede the monitoring of the stock and the comparison to reference points. The Group recognized the importance of aerial surveys and once again it referred to a document presented in 2009 (Bonhommeau *et al.* 2010). The document included the protocol as well as a retrospective of temporal and spatial distribution of detected schools and it proposed several perspectives that could improve the data collection method itself and the statistical method. This French aerial survey took place in the Gulf of Lions, which is known not to be a spawning ground, between June and

September in 2000-2003 and 2009, using the same observers and the same scientific protocol. Most of the detections appear to be of juveniles (ages 1 to 4, Fromentin, *et al.* 2003). In the earlier years, the density of schools (number of schools per spatial unit) was deemed to be reasonably constant, but the 2009 density estimate was double that of the earlier years. The Group recommended assessing if this information could be incorporated in the upcoming stock assessment as an indicator.

There was a brief presentation concerning the research and larval surveys conducted by the Spanish Institute of Oceanography in the Mediterranean Sea in the area around the Balearic Islands. The survey, referred to as TUNIBAL, began in 2001 and since that time TUNIBAL program has gone through several stages of development. The BALEARES Survey is currently being conducted as a continuation of the TUNIBAL Survey, but with some different goals. The general objectives of TUNIBAL included the determination of environmental factors affecting bluefin tuna spawning location and larval survival. TUNIBAL surveys were conducted every year, usually in June and July. However, in recent years sampling has also been conducted in August.

Data were analyzed for the period 2001-2005 during the so called Large TUNIBAL Survey. The sampling strategy consisted of two types of sampling: (1) systematic sampling which consisted of hydrographic-planktonic stations over a main 10 x10 nm grid. Approximately 200 stations were sampled by the survey covering an area of approximately 180 x 220 nautical miles; and (2) opportunistic sampling which consisted of complementary planktonic tows targeting tuna larvae over a predefined secondary 5 x 5 nm grid or in the vicinity of the main sampling stations, and continuous sampling on bluefin tuna larval patches tracked by means of Argos lagrangian buoy over “in situ” defined stations. The opportunistic sampling was conducted through an adaptive sampling strategy based upon hydrographic information generated in situ, purse seine fleet daily positions, and satellite imagery. A thermo-salinographer was used to provide continuous record of surface temperature and salinity while the sampling was being conducted. At each sampling station, a CTD Pressure, temperature, conductivity, dissolved oxygen, fluorescence and turbidity were measured and NISKIN bottles provided samples for salinity calibration and nutrients (nitrites, nitrates, phosphates and silicates) and photosynthetic pigments determination. Only samples collected with a bongo 60 with a 333 µm mesh and with 70 m oblique tows for 2001 through 2005 were used for the analysis.

Indices of annual abundance were developed using a delta-lognormal approach. The variables that were tested for inclusion in each submodel were: year, depth, and solar altitude. The 2002 survey year showed the highest standardized catch rate, whereas 2001 and 2005 were the lowest points in the time series.

Due to the preliminary nature of the data and the analyses performed, the Group did not recommend the inclusion of this index in the upcoming assessment. However, the inclusion of larval abundance data collected with other gear types (i.e. the bongo 90) over a more extended time series could prove useful for future assessments. The Group recommended that this type of larval survey be expanded throughout the Mediterranean Sea to cover other spawning areas.

In summary, the 2008 assessment used 12 indices for the western stock for the time period 1970-2007 (**Table 5**). Of these 12 indices, 10 were updated and two did not require an update as they were historical indices (**Table 6**). The assessment group will also have two more historical indices available if the time series is to be extended back to 1960, from the Japanese longline fleet that operated off the east coast of Florida and off Brazil. In the case of the eastern stock, only four CPUE series were used in the 2008 assessment for the period 1970-2007 (**Table 7**). Of these four, only the Japanese longline index in the eastern Atlantic and Mediterranean (Area 5 plus Mediterranean) was updated and no updates were provided for the two Spanish baitboat indices and for the Spanish and Moroccan trap indices (NOTE: during the last assessment, the Spanish and Moroccan indices were combined into one trap index). However, the Group was informed that updated CPUE series for the Spanish baitboat and trap fisheries will be available for the assessment meeting. A new historical index was provided for the Spanish baitboat fishery (ages 1-5) for the period 1952-1980 (**Table 8**). This CPUE series is expected to be updated by providing associated CV. In addition, the Japanese CPUE series in the central and northeast Atlantic (**Table 9**) could provide valuable information for the eastern stock. There are also two historical nominal CPUE indices available (French baitboat and Norwegian purse seine). All indices available for the eastern and western stocks are included as **Appendix 4**.

The Group discussed that fishery CPUE is unavoidably affected by management regulations and changes of fishing practices. Some of these effects can be accounted for during the standardization process, but many cannot.

The Group reiterated previous recommendations on the critical need to develop fishery independent indices of abundance while continuing to improve the analyses and data collection of fishery data.

5. Review of catch-at-age generation

5.1 CAS update

The bluefin tuna CAS dataset (of both stocks, BFT-E: 1955-06; BFT-W: 1960-07) was revised in order to incorporate the revisions made to Task I and the new/revised size information received since the 2008 assessment (Anon, 2009a). In addition, the most recent three years (2007 to 2009) were added. The Working Group also decided to incorporate the years 1950 to 1954 to the CAS for the eastern stock, given the most recent recovery of size data provided by Norway.

In summary, the CAS frequency matrix is constructed using the size frequency information available in the Task II database. These matrices were estimated on a stratum by stratum basis (i.e., year, fleet/flag code, gear and landings/discards separation). The basic protocol is to use, in the following order of priority, the CAS reported, the size frequency or a substitution. When there is no size information for a given stratum, the general substitution rule is to use size data of similar fisheries (here fleet-gear-fishing area combinations) whenever possible. Then, the corresponding weight of a given size frequency is compared against Task I (Task I vs. Task II size ratio) and the number of fish in each stratum is raised to match the Task I catch figures. This adjustment is made to most strata. The United States and Japan provide CAS in numbers, based on the total numbers of fish in the catch; therefore no adjustment to the catch was warranted.

The CAS of the western and eastern stocks were revised and evaluated.

Table 10 (revision to the CAS of the 2008 assessment) shows what substitutions were agreed and used by the Working Group to create the CAS global matrix. The most important historical revisions/additions to CAS (since the 2008 assessment) included:

- New size data provided by Norway for purse seine fisheries that operated in North Atlantic seas in 1951-1954, 1974 and 1984. Updates for revisions in size frequency and catch-at-size distributions of U.S. fleets (LL, RR). Inclusion of the Task I catch series of Greece 1950-1969 (unclassified gear)
- Revision of size frequencies of Chinese Taipei (2006, all stocks)
- Revision of Japanese CAS (2002 and 2006, all stocks)
- Moroccan trap CAS 2006 (MED)

CAS matrix tables and figures are presented in **Appendix 5**.

5.2 Converting CAS matrices to catch-at-age matrix

During the last assessment an age-slicing program was used to convert CAS matrices to catch-at age (CAA) for the base VPA model assessment. This age-slicing uses the adopted growth function(s) for each stock unit. Given that a new growth curve was adopted for the western bluefin tuna stock, the age-slicing program will be run with both the prior and new growth curves to evaluate its effects on the CAA matrix and complete the continuity analysis during the assessment.

The Working Group also discussed alternative models for converting CAS to CAA matrices, in particular models that incorporate variability in the size at age growth models. The proposed models will be compared to the CAA results derived from the prior used age-slicing program.

6. Review of the catch estimates based on the active number of vessels

The Group updated the fishing capacity table, as provided in the last three years, for the East Atlantic and Mediterranean fleets targeting bluefin tuna. As in September 2009, the information stems from the ICCAT list of bluefin vessels and the weekly reports. However, because of important recent changes in the fleets, fisheries regulations and the absence of national experts of some key fisheries at the meeting, the Working Group decided to strictly rely on the reported information and not to modify it according to expert knowledge information. The number of vessels that were active and fishing and the mean catch rates per fishing vessel categories have been estimated for 2008 and 2009 (2010 data were not fully available at the time of the meeting). The calculations were grouped by main gears and by vessel size categories. Note that due to a change in the regulation, the vessel size categories have been slightly modified in comparison to previous tables. The final estimates simply resulted from the product of the number of fishing vessels by the corresponding catch rates under current regulations. A comparison between the catch rates using weekly reports and BCD information has been made and both sources of information led to similar catch rates.

The total number of vessels targeting bluefin tuna in the Mediterranean and the East Atlantic estimated for 2008 in the 2009 species report (ICCAT, 2010) is significantly lower than the present estimate for the same year (about 330 vessels, **Table 11**). This difference mostly arises from a lower number of OT (23 against 240) and secondarily of PS. These two types of gear were indeed corrected by expert knowledge in September 2009 while they now only rely on the information provided by the weekly reports and the ICCAT official list of vessels. Furthermore, both the weekly reports and the BCDs are still incomplete for 2008. This probably leads to the under-estimation of the total number of active vessels in 2008 in **Table 11**. The total number of vessels decreased slightly in 2009, mostly due to a decrease in the number of LL and TW, but here again the weekly reports and the BCDs are incomplete for 2009. Note that the implementation of recent management measures (especially time/area closures) may also have affected the number of active vessels in 2008 and 2009.

Estimates of catch-per-unit fishing category were revised according to the new size categories used and then extrapolated to the whole fleet to get an estimate of the total catch in the Mediterranean and in the East Atlantic by the overall fleet (**Table 11**). The catch rates did not significantly change between 2008 and 2009 and are comparable to estimates computed in September 2009. Multiplying these catch rates with the number of vessels per categories leads to a total estimated catch of about 19,500 t and 18,300 t in 2008 and 2009, respectively, for both the Mediterranean and East Atlantic. These values are largely lower than the total 2006 and 2007 catches that have been estimated by the SCRS. This mostly results from: (i) changes in the estimation procedure (as the weekly reports and official list of vessels were not available before 2008), and (ii) the implementation of more restrictive management measures since 2007 (following the implementation of Rec.[06.05] and Rec.[08.05]) that have led to drastic changes in the catch rates. For instance, the average catch rates of large PS estimated at 300 t/vessel in 2006 dropped to 61 t/vessel in 2009.

The values obtained in **Table 11** are considered as the best estimates using the available information. VMS data were not used because a large number of vessels can target fish other than bluefin tuna, especially in the Mediterranean, and because processing VMS data would imply a large amount of work that could not have been done within the time of the meeting.

Overall, the Working Group strongly felt that this approach cannot detect and estimate the under-reported catch anymore (which was/is the basic and first purpose of that calculation). Indeed, the 2008 and 2009 estimated yields are significantly lower than the corresponding reported Task I data. While this approach has been shown to be successful in the past (especially in 2006) to recover unreported catch, other approaches using a larger set of information (such as BCD, VMS, trade information and compliance data) could now be more appropriate. However, such a computation will be very time-consuming and now becomes up to some point more related to compliance issues than to scientific work. Therefore, SCRS is unlikely to be the best place for such calculations to be computed.

Finally, the Working Group concluded that the present table does not give a good approximation of both the active and the latent potential fishing capacity, because the present catch rates are strongly affected by current management measures, especially TAC time/area closure and minimum size limit. If applying the 2006 catch rates (i.e., when the most restrictive management measures were not in place, see Anon. 2007) to the 2009 list of vessels leads to a total catch that would be about 55,600 t (i.e., about four times the level necessary to harvest the current quota). This estimation (55,600 t) may better reflect the potential fishing capacity that was in place in 2009 and supports the effort to pursue the capacity reduction that has been put in place under Rec. [08-05]. The Working Group finally felt that the current estimations do not reflect the fishing capacity but it does not see any better alternative for the moment.

7. Review of tagging data, modeling and mixing hypotheses

7.1 Tagging data

Document SCRS/2010/069 reports tagging expeditions that were carried out in the Mediterranean in 2008 and 2009 to determine Atlantic bluefin tuna trajectories and behavior. Tagging activities during 2008 were concentrated in the western Mediterranean. In 2009, the Adriatic Sea area, where tagging with pop-up tags on wild tuna had never taken place before, was also covered. Pop-up satellite archival tags and internal archival tags were used for adults and juveniles, respectively. In total, four pop-up and 21 archival tags were deployed in 2008, while 11 pop-up and two archival tags were used in 2009. Tagged bluefin tuna weights ranged from 12 to 200 kg. Data from all pop-up tags were successfully recovered and their retention rates ranged from 1 to 172 days. Additionally, a 2008 archival tag was recovered after 391 days at liberty. None of the tagged tunas left the Mediterranean Sea during the whole tracking period. Results suggest a residence pattern for large adults north of the Balearic Islands in late summer, and a link between the northwestern Mediterranean and the Tyrrhenian Sea, and between the Adriatic Sea and the Libyan coast.

Document SCRS/2010/077 reports pop-up satellite archival tags were attached to Atlantic bluefin tuna in the southern Gulf of St. Lawrence in September and October of 2007 and 2008. Datasets were obtained from 14 tagged fish of durations ranging from 45-232 days. Eight of the tagged bluefin tuna entered the Gulf of Mexico spawning ground between mid-January and late-March. These bluefin showed occupation of known spawning areas along the slope waters in the western and eastern Gulf of Mexico. A single bluefin entered the Mediterranean Sea in late May indicating a potential connection between the Canadian foraging ground in the Gulf of St. Lawrence and the eastern spawning ground. Five of these bluefin did not visit the Gulf of Mexico or Mediterranean Sea spawning grounds: on two fish the tags popped-up prior to the beginning of the breeding season; one bluefin was located in the central Atlantic Ocean and two inhabited waters to the northeast of the Bahamas during the breeding season. The latter three fish were some of the smallest in our dataset (244 to 255 cm CFL when tagged).

The discussion stressed the consistency of the above study with previous studies carried on in the Mediterranean, especially about the high residency of bluefin tuna in the Mediterranean and their relative limited spatial dispersal. However, these results must be interpreted with caution because of the limited amount of information. Regarding the stock assessment issue, it could be of interest to perform a deeper analysis of tagging outputs carried out in the Mediterranean (a remark that also applies to North Atlantic electronic tagging data).

A summary of the updates to the tagging data from France and United States was provided. Since the 2007 assessment, about 1130 Atlantic bluefin had been tagged with conventional tags. Most of the conventional tags were marked from recreational opportunistic activities by French and U.S. fishers, 771 in 2007, 276 in 2008, 80 in 2009 and 5 in 2010 were reported. U.S. scientists in collaboration with a scientist from Canada had marked Atlantic bluefin tuna with electronic tags, primarily pop-up type and internal archival tags. Since 2007, at least 143 electronic tags were implanted and information recorded from the released fish (11 fish in 2007, 12 in 2008, 56 in 2009 and 64 in 2010). French scientists deployed 27 pop-archival tags in the northwestern Mediterranean Sea on small to large bluefin tuna (from 35 kg to 240 kg) from 2007 to 2009 (Fromentin 2010). The results are in agreement with SCRS/2010/069 and tend to show a high residency of the fish in the Mediterranean Sea. In addition, Spain deployed about 1,000 conventional tags on bluefin tuna and about 200 electronic tags during 2007-2009 that should be soon reported to the Secretariat. There were 28 recaptures reported of conventional tagged bluefin fish since 2007.

The Group briefly discussed the state of the tagging data available at the Secretariat. It was recommended that the Secretariat contact each participating party to be certain it had submitted all tagging data (conventional and electronic) for 2008 and 2009. The ICCAT Secretariat should prepare the tagging data for the September assessment. It was also discovered that the form used to provide electronic tagging data to the Secretariat does not include columns for reporting the recovery information. In as much as release data are of little value without the corresponding recapture information, the Group recommended augmenting the form to include at least four columns: recovery date, latitude, longitude and disposition (still at large, caught, natural mortality event, premature release, etc.). Moreover, in many cases important details regarding the type of electronic tag used were not provided. For example, some tags are described only as archival and it is unclear whether they are implanted (internal) or timed-release (external). It is important that these issues be resolved prior to the September assessment so that stock-mixing analyses can be conducted in September. Interim modifications to the form have been made during the Working Group and were accepted to be used to provide electronic tagging information for the 2010 bluefin tuna stock assessment. It is further suggested that the Sub-Committee on Statistics revise and adopt a new form at its meeting in September 2010.

7.2 Assessment modeling approaches

The Group agreed that the VPAs for the putative eastern and the western stocks should be updated according to the specifications of the 2008 assessment for continuity of advice. Nevertheless, it is expected that the mainline advice will be based on new formulations that accommodate the latest information on growth, reproduction and the fisheries as well as other modeling approaches.

West VPA

In the case of the western stock, a new growth curve was developed based on otolith ring counts (Restrepo *et al.* 2009) and modal analyses. This curve looks very much like that of the previous curve (which was based on tagging data) for the younger ages, but does not reach an asymptote as early and predicts a smaller maximum size. As a result, large fish tend to be assigned older ages with the new curve. The Group noted that the change in growth curves could reflect a real change in the growth patterns of western bluefin tuna; however, this hypothesis was not tested because the two growth curves in question were based on different types of data and different age ranges.

The Group agreed with the recommendation of the 2009 Working Group to use the new growth to convert catch at size (CAS) to catch at age (CAA) for all years covered by the VPA. This will require modifying the cohort-slicing program AGEIT to use the new growth curve. It was pointed out that program AGEIT includes a number of decision rules that are written into the source code and therefore not transparent to all users. The Secretariat is developing new code to duplicate these calculations, but with the decision rules specified in an input file that can be read and modified more easily. The Group strongly recommended testing this new code before it is applied in September by demonstrating that it can faithfully reproduce the eastern and western CAA used during the 2008 assessment from the corresponding CAS. A second priority would be to develop a stochastic aging procedure (essentially a mixture analysis like Multifan) that takes advantage of the demonstrated increase in the variance of length with age.

It was pointed out that the logic used to develop the F-ratio specifications for past assessments (that is, the ratio of fishing mortality on the plus group to that of the next younger age) was based on the old growth curve. Therefore, in order to be consistent with the original intent, the plus-group should be changed from 10+ to 14+ (a fish that would have been assigned to age 10 with the old growth curve would be assigned to age 14 with the new growth curve). An even older plus-group might be used to explore the implications of these F-ratio specifications as well as to accommodate alternative hypotheses for the maximum age at maturing (SCRS/2010/074 suggested the age at full maturity may be as old as 15). The Group further felt that various F-ratios options must be carefully investigated prior to the meeting as this specification has important implications on VPA outputs.

East VPA

There also remains considerable uncertainty in the F-ratios for this stock. Inasmuch as the growth curve for the eastern stock (Cort 1991) is very similar to the new western growth curve, it seems appropriate to use the same plus-group age (14+). This change would also facilitate analyses of the effect of mixing between the western and eastern stocks. Investigations are needed to determine the years when the F-ratio is likely to have changed and whether it is significantly different from a value of 1. One way to do this is to carry a larger plus group, say 20+, and examine if there are any systematic changes in the selectivity estimated for these older ages. It was pointed out, however, that the CAS data are not very reliable for most of the Mediterranean fisheries in many years, so trends in the VPA for older ages may be a bit misleading. Another way to look for possible changes in F-ratios would be to conduct catch curve analyses on the size frequency data with which we have the most confidence (essentially estimating two selectivity parameters, one for the plus group and one for the next younger age), as this has been done in 2006 (Restrepo *et al.* 2007). The Group recommended investigations along these lines be pursued prior to the September assessment.

It has been shown during past assessments that the VPA formulation used for the eastern stock tends to interpret a reduction in catch as a result of a decrease in recruitment, even when the decrease in catch is known to have occurred as a result of regulations. It appears that the uncertain and sometimes conflicting signals provided by the CAA and indices of abundance make it difficult for the VPA to distinguish trends in recruitment from trend in fishing mortality rate. Research needs to be conducted to better understand this problem (perhaps through simulation) and to develop more robust formulations of the VPA.

Other models

The uncertainties in the CAS and subsequent conversion to CAA by cohort slicing suggest that a statistical catch at age model, such as Multifan-CL or Stock Synthesis, would be more appropriate for modeling bluefin tuna than a VPA. It will be difficult to implement one of these models in time for the September 2010 assessment. However, it was indicated that some new results from the MAST model, which also incorporates the possible effects of mixing, may be presented at that time.

The CAS and CAA data are particularly problematic for the eastern stock and it would be useful to apply models that do not require this information. A Bayesian lumped-biomass model currently under development by Ifremer-Sète (France) will incorporate informative priors on key parameters such as the intrinsic rate of increase and the shape of the production curve. This approach could usefully be applied to trap CPUE that are passive gears targeting large fish. Similarly, the utility of Catch Survey Analysis (Collie-Sissenwine model) and year-class curve analysis will be investigated.

Projections

Two major issues were discussed in regard to projections: the specification of growth in the plus group and the uncertainty in future recruitment.

It was agreed that the method of updating the average age in the plus group should generally lead to relatively low errors as long as there is relatively little growth in weight after the plus group age. However, a more accurate accounting might be achieved by carrying a larger plus group. The Group agreed that bluefin tuna are unlikely to exceed 40 years of age (several fish aged through the deposition of bomb radio carbon were 30 to 31, see Neilson and Campana, 2008), which can be emulated in the projections by setting the plus-age to 40 and imposing a high natural mortality rate on that plus-age (say 1.0 yr⁻¹). This would require, however, that the VPA results that feed into the projections include an older plus group as well. This can be achieved either by running the VPA with a plus group of age 40 or else by prorating the plus group. One algorithm suggested to accomplish the latter (pro-rating the plus group) would be to run the VPA with a smaller plus group (say age 14). In the first year of the VPA one could distribute the fish among the age-classes within the plus group (age 14 – 40) under an equilibrium assumption using the fishing mortality rate estimated in that year:

$$N_a = \frac{p_a}{\sum_{i=14}^{40} p_i} N_{14+}$$

$$p_a = \begin{cases} 1 & a = 14 \\ \prod_{i=14}^a (\exp(-F_{14+} - M_i)) & a > 14 \end{cases}$$

In each subsequent year one would update the abundance of each age class using that year's estimates of fishing mortality. In this way the age-structure of the plus group would become increasingly accurate as one moves forwards to more recent years (see **Figure 4**). After 26 years, the age distribution of the plus group would no longer be affected by the initial equilibrium age structure assumed for the plus-group. It was mentioned that this sort of approach could also be used to compute the biomass of age classes that are larger than the plus group.

The Group also discussed how best to model future recruitment. There are large uncertainties in the stock-recruitment of both stocks. Prior to 2008, stock assessments of the eastern stock considered two average recruitment levels derived from periods of 'low' and 'high' estimates from the VPA (the steepness was thus effectively equal to 1.0). During the 2008 stock assessment, the Group considered three steepness values (0.5, 0.75 and 0.9) and different levels of virgin recruitment, but some of these combinations appear to be less realistic. The Working Group considered applying Mangel's *et al.* (2009) approach to estimate the steepness. However, the first trials showed that the key uncertainty is in the early life history calculations (especially the estimate of *M* at age 0), so that the steepness still relies on non-observed or unknown variables. The Group discussed several other alternatives, but finally agreed to work with two average levels corresponding to the 'low' and 'high' scenarios as defined in the 2008 assessment plus an 'intermediate' scenario that resamples recruitment estimates over the entire time series. Stochasticity would be introduced by resampling the annual recruitment estimates over the range of years used to define each scenario. The need to incorporate the uncertainty in management regulations was also discussed and it was suggested that approaches similar to those employed in 2008, among others, could be used (see **Table 12**).

Stock assessments of the western stock have specified a 'high' recruitment scenario, based on a Beverton and Holt spawner-recruit curve fitted to the entire time series of VPA estimates, and a 'low' recruitment scenario, based on a two-line model fit to more recent years. The 'high' and 'low' recruitment levels were intended to represent two competing hypotheses, one assuming changes in recruitment are largely dependent on spawning biomass and the other assuming changes in recruitment are primarily due to an unfavorable change in the environment (regime shift) during the 1980s. The Group agreed these two scenarios fairly bracketed the possibilities for the western stock and should be carried forward in the September 2010 assessment for continuity of advice. The possibility of including an intermediate scenario similar to that specified above for the eastern stock, was also discussed.

The Group discussed the relative merits of using a non-parametric approach to model recruitment as a stepwise function of spawning biomass. The idea would be to specify multiple probability distributions of recruitment corresponding to a given interval of spawning biomass levels (see SCRS/2010/024). In practice this would be difficult to do for the eastern stock because of the apparent change in the spawner-recruit relationship through time and because the data are probably not informative enough. Moreover, it was not clear that such an approach would offer any improvement to the management advice. In this light, the Group agreed that alternative methods of representing recruitment may be entertained at the assessment meeting, but the mainline advice should be based on the specifications described above unless compelling evidence is presented that the alternative method is substantially better.

Reference points

Management strategy evaluation has been used to develop general formulations of harvest control rules based for ICCAT stocks based on maximum sustainable yield (MSY) (Kell *et al.* 2003). This study evaluated several proxies for F_{MSY} were $F_{40\%SPR}$, $F_{30\%SPR}$ and $F_{0.1}$ and found the actual choice of an adequate proxy for F_{MSY} was stock-dependent. Subsequently Kell and Fromentin (2007) evaluated HCRs for Mediterranean bluefin tuna and found that F-based reference points performed better than yield or biomass-based ones when there was uncertainty about the true dynamics of the stock. They also found that $F_{0.1}$ was the best proxy for F_{MSY} . In addition, since growth is better estimated than recruitment, yield-per-recruit type reference points are likely to be more robust than those based spawning potential or stock recruitment relationships. Note that if $F_{0.1}$ is taken as proxy for F_{MSY} , the corresponding biomass reference point would be equilibrium SSB at $F_{0.1}$.

These results are consistent with the conclusions of the Joint Canada/ICCAT Meeting on the Precautionary Approach (Anon. 2009b), which found that projections based on F_{max} gave results that were overly optimistic and tended to give catch trajectories that more similar to the replacement yield than to MSY.

In view of the evidence above, it was suggested that MSY-based reference points should be calculated when a spawner-recruit relationship is explicitly specified and $F_{0.1}$ -based reference points would be used otherwise. It was noted that either type of reference point should account for potential changes in selectivity expected to accrue as a result of the proposed regulations. The group agreed that this important issue should be further discussed in September 2010 assessment,

In view of Rec.[09-06], the Group noted that while an $F_{0.1}$ proxy for F_{MSY} may be robust, it is possible that near-term fishing mortality rates could need to be well below this level in order to achieve the Commission's defined rebuilding time-frame (i.e. 2023) and risk-aversion. Options to achieve the Commission's rebuilding goal of SSB_{MSY} by 2023 with at least 60% probability need to be provided in the context of a Kobe 2 Strategy Matrix and associated graphics, as required in Rec. [09-06]. An example of this type of presentation is shown in the 2010 Methods Working Group Report.

To assure transparency in the process of advising the Commission on stock status, the Group reiterated the long-standing practice of the SCRS to base the mainline advice on data that have been submitted to the ICCAT Secretariat and reviewed by the relevant working groups. It is also recommended, but not required, that the models used to interpret the data be included in the ICCAT Software Catalog. Even so, any modeling approach used at the stock assessment must be fully documented and the model code and inputs must be archived in the electronic back-up of the meeting proceedings and held at the Secretariat.

8. Recommendations

- The Group recommended that into the future, the Secretariat conduct cross-validation of reported Task I landings for bluefin tuna with vessel-level declarations as part of the standard quality assurance process for catch statistics.
- In order to improve the utility of BCDs for scientific use, the Commission should implement electronic reporting forms and formats for transmission of the data to the Secretariat for cross-validation.
- The Group recommended that studies be undertaken to measure and tag individual fish on entry into the cages. One option considered was to apply tags using poles while measurements are made using stereoscopic imaging systems. Another option proposed was the development of ad-hoc echo-sounders for the purpose of measuring fish size. The Group reiterated that the best approach is to obtain measurements of fish at the time of capture, rather than rely on estimation systems with their inherent uncertainties, and recommended that efforts be increased to obtain size-at-capture information.
- The Working Group recognizes that there may be significant variations in the L-W relationships for eastern bluefin tuna depending on the time of year bluefin tuna are caught and/or sampled. Using only the official L-W relationship may result in a significant overestimation or underestimation of catch weight for certain sizes of fish and for certain gears depending on the time of the year the gears are active and/or the samples are taken. The Working Group recommends that the various available L-W relationships are incorporated into the catch-at-size analysis and data-set to be used at subsequent bluefin tuna stock assessment sessions (after 2010).
- To assure transparency in the process of advising the Commission on stock status, the Group reiterated the long-standing practice of the SCRS to base the mainline advice on data that have been submitted to the ICCAT Secretariat and reviewed by the relevant working groups. It is also recommended, but not required, that the models used to interpret the data be included in the ICCAT Software Catalog. Even so,

any modeling approach used at the stock assessment must be fully documented and the model code and inputs must be archived in the electronic back-up of the meeting proceedings and held at the Secretariat.

- The Group concluded that no new catch at size or tagging data can effectively be incorporated into the September assessment if it is reported to the Secretariat after the last week of July 2010, and thus recommended that any such data reported after that time only be incorporated into a subsequent assessment.

Additionally,

- The Sub-Committee on Statistics should revise and adopt the new form for electronic tagging data at its meeting in September 2010.
- The ICCAT Secretariat should prepare the tagging data in the formats required for constructing the mixing analyses prior to the September 2010 assessment.
- The ICCAT Secretariat should continue testing existing and proposed aging software to be certain it can faithfully reproduce the CAA from the 2008 assessments (including fleet-specific partial CAA)
- The ICCAT Secretariat should generate new CAA matrices from the updated CAS using the specifications from the 2008 assessment. An additional CAA should be developed for the western stock using the new growth curve.
- Analyses of the VPA specifications for the eastern and western stock should be conducted, with particular focus on the appropriate age for the plus group, specifying the F-ratios and evaluating the ability of the VPA to properly interpret the cause of changes in catch (i.e., whether it is due to changes in recruitment or fishing mortality).
- Alternative models that do not require exact matches to CAA should be explored (e.g., statistical catch at age, biomass dynamic, Collie-Sissenwine).
- Projections should be conducted using specifications similar to those employed in 2008, but with an older plus group (age 40) to better model changes in growth. In addition, it is recommended for the eastern stock that only high, medium and low levels of recruitment, without regard to steepness (i.e. as in 1998, 2002 and 2006 assessments), be specified for the projections until the nature of spawner/recruit relationship is better understood.
- The 2010 stock assessment working group should consider the merits of using MSY-based reference points when a spawner-recruit relationship is explicitly specified and F0.1-based reference points otherwise. However, the review of options for using reference points and estimating probabilities of recovery in projections should be continued.

9. Other matters

The Working Group was advised of the need avoid conducting work during the stock assessment workshop which could be achieved during the current meeting and which is necessary for advising the Commission on issues related to Rec. [08-05]. To this end, the Working Group agreed at the onset of the meeting to review and revise, to the degree possible, responses to Commission requests in Rec. [08-05]. To a large degree, the Working Group provided comments on draft material for consideration by the SCRS at the 2010 Plenary Meeting. These drafts are provided in the **Appendix 6**.

The ICCAT “Atlantic-Wide Research Programme on Bluefin Tuna” (conventionally ICCAT-GBYP) was presented by the GBYP Coordinator, Dr. Antonio Di Natale. The presentation included the background thought of the Commission, the objectives of the GBYP, the members of the Steering Committee and their role within the GBYP, the current activities in this first year and the future activities. Particular attention was devoted to all issues concerning the provision of fishery independent data and, more specifically, to the aerial survey campaigns, the tagging programme and the biological tagging. The discussion concerned the various problems and the next steps of the programme, which is a great opportunity for all tuna scientists and the SCRS.

10. Adoption of the report and closure

The report was adopted during the meeting.

The Chairman thanked the Secretariat and participants for their hard work.

The meeting was adjourned.

Literature cited

- Anon. 2007, Report of the 2006 Atlantic Bluefin Tuna Stock Assessment Session (*Madrid, Spain, June 12 to 18, 2006*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(3): 652-880.
- Anon. 2009a, Report of the 2008 Atlantic Bluefin Tuna Stock Assessment Session (*Madrid, Spain, June 23 to July 4, 2008*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(1): 1-352.
- Anon. 2009b, Proceedings of the Joint Canada-ICCAT 2008 Workshop on the Precautionary Approach for Western Bluefin Tuna (*Halifax, Nova Scotia, March 17-20, 2008*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(2): 353-379.
- Anon. 2010, Record of the 2009 Species Group discussions on Atlantic bluefin tuna. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(3): 1044-1051.
- Bonhommeau, S., Farrugio, H. Poisson, F. and Fromentin, J.M. 2010, Aerial surveys of bluefin tuna in the western Mediterranean Sea: Retrospective, prospective, perspective. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(3): 801-811.
- Cort, J.L. 1991, Age and growth of bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L.) of the northwest Atlantic. ICCAT Collective Volume of Scientific Papers, 35(2): 213-230.
- Costa, C., Scardi, M., Vitalini, V., Cataudella, S. 2009, A dual camera system for counting and sizing Northern Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*; Linnaeus, 1758) stock, during transfer to aquaculture cages, with a semi automatic Artificial Neural Network tool. *Aquaculture* 291:161-167.
- Fromentin, J. M. Tagging bluefin tuna in the Mediterranean Sea: challenge or Mission: Impossible?. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(3): 812-821.
- Fromentin, J.M., Farrugio, H., Deflorio, M. and DeMetrio, G. 2003, Preliminary results of aerial surveys of bluefin tuna in the western Mediterranean Sea. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(3): 1019-1027.
- ICCAT 2010, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (*Madrid, Spain, October 5 to 9, 2009*). In Report for Biennial Period, 2008-09, Part II (2009) - Vol. 2 - SCRS. 344 pp.
- Kell, L.T., Die, D.J., Restrepo, V.R., Fromentin, J-M., Ortiz de Zarate, V., Pallares, P. 2003, An evaluation of management strategies for Atlantic tuna stocks. *Scientia Marina* 67: Suppl. 1, 353-370.
- Kell, L.T, Fromentin, J-M., 2007, Evaluation of the robustness of maximum sustainable yield based management strategies to variations in carrying capacity or migration pattern of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 64:837-847.
- Neilson, J.D. and Campana, S.E., 2008, A validated description of age and growth of western Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). *Can. J. Aquat. Sci.* 65: 1523-1527.
- Restrepo, V.R., Ortiz de Urbina, J., Fromentin, J.M. and Arrizabalaga, H. 2007, Estimates of selectivity for eastern Atlantic bluefin tuna from catch curves. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(3): 937-948.

RAPPORT DE LA RÉUNION ICCAT DE PRÉPARATION DES DONNÉES SUR LE THON ROUGE DE 2010

(Madrid (Espagne), 14-19 juin 2010)

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

La réunion s'est tenue au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid, du 14 au 19 juin 2010. Le Dr. Pilar Pallarés, au nom du Secrétaire exécutif de l'ICCAT, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants (« le Groupe de travail »).

Le Dr J. Powers, coordinateur général, a assumé la fonction de coordinateur général de la réunion. Le Dr. C. Porch (États-Unis) et Dr. J-M. Fromentin (UE-France) ont exercé les fonctions de co-présidents pour les stocks Est et Ouest, respectivement. Le Dr. Powers a souhaité la bienvenue aux participants de la réunion et a passé en revue l'ordre du jour qui avait été adopté avec des modifications mineures (**Appendice 1**).

La liste des participants est jointe en tant qu'**Appendice 2** et la liste des documents présentés à la réunion en tant qu'**Appendice 3**. Les personnes suivantes ont assumé la tâche de rapporteur :

<i>Point</i>	<i>Rapporteur</i>
Points 1 et 10	P. Pallarés
Point 2	C. Palma
Point 3	E. Rodríguez-Marín, C. Brown et G. Scott
Point 4	G. Díaz, H. Arrizabalaga et W. Ingram
Point 5	M. Ortiz
Point 6	J. M. Fromentin et S. Bonhommeau
Point 7	C. Porch et J. M. Fromentin
Points 8 et 9	J. Power

2. Actualisation des informations de base

Au début de la réunion, le Secrétariat a présenté les informations statistiques les plus à jour sur le thon rouge de Tâche I (captures nominales et caractéristiques de la flottille) et de Tâche II (prise et effort et fréquences de taille – thon sauvage et d'élevage) pour la période 1950-2009.

2.1 Tâche I (captures)

Les statistiques de capture de Tâche I communiquées par les CPC de l'ICCAT au titre de 2009 ont été presque complètes pour le stock occidental (St. Pierre et Miquelon (FR) était le seul à avoir remis les statistiques tardivement). En ce qui concerne le stock oriental, la majorité des CPC ont soumis les captures de 2009 en temps voulu, à l'exception de la République populaire de Chine (ATE) et de l'Algérie, de la République de Corée, de la Syrie et de la Tunisie (MED). Ces omissions ont été estimées par des informations complémentaires (rapports mensuels de captures, rapports hebdomadaires de capture et BCD) afin d'obtenir les chiffres de captures mondiales les plus complets au titre de 2009. Le Groupe de travail a reconnu la grande amélioration des CPC en ce qui concerne la déclaration en temps opportun des statistiques de Tâche I, par rapport à la dernière évaluation.

La série de captures nominales de Tâche I des deux stocks a été révisée en accordant une attention particulière aux années 2008 et 2009. Le **Tableau 1** présente la série de captures finales adoptée par le Groupe de travail (intégrant l'analyse comparative présentée au point 3 du présent rapport). Les tendances mondiales par stock et par engins de pêche principaux sont présentées à la **Figure 1**.

2.2 Tâche II (prise-effort et échantillons de taille)

Le catalogue de prise et d'effort de Tâche II des données disponibles présentées (avec le thon rouge dans la composition spécifique des captures) fait apparaître que la plus grande partie des CPC a soumis les statistiques de 2009 en temps opportun. Toutefois, la majorité des jeux de données a été déclarée comme étant provisoire par la majorité des CPC de l'ICCAT (présentant uniquement des captures partielles de thon rouge et non le reste de l'espèce capturée par unité d'effort). Dans ce jeu de données, il est essentiel que les ponctions complètes (espèces ciblées et de prises accessoires collectées, ventilées par espèce), obtenues par un certain nombre

d'efforts soient déclarées, dans le but d'éviter un double comptage de l'effort. Les CPC pêchant du thon rouge n'ayant pas déclaré cette information ou ne l'ayant pas déclarée selon les formats standard de l'ICCAT étaient les suivantes : l'Algérie, la République populaire de Chine, le Portugal (UE), la République de Corée, la Libye et la Tunisie. Des détails supplémentaires peuvent être consultés dans le catalogue respectif (**Tableau 2**).

La majorité des CPC ont déclaré les fréquences de taille de Tâche II de thon rouge au titre de 2009 (échantillons observés sur les poissons sauvages, échantillons de taille obtenus dans les fermes et composition par taille des captures, également connue sous le nom de « prise par taille ») dans les délais impartis. Aucun nouveau jeu de données au titre de 2009 n'a été fourni au cours de la réunion. En ce qui concerne le stock occidental, pratiquement toutes les informations requises sur la taille étaient disponibles lors de la réunion. Quant au stock oriental, il manquait les données de taille des pays suivants : Algérie, Rép. pop. de Chine, République de Corée et Tunisie. Le Japon fournira des informations actualisées relatives aux tailles à la fin du mois de juillet 2010. Le catalogue détaillé est présenté dans le **Tableau 3**.

Le **Tableau 4** présente un aperçu récapitulatif des lacunes de la Tâche II (prise, effort et taille) par rapport aux statistiques de la Tâche I.

3. Examen des estimations des captures au moyen des jeux de données commerciales et d'autres jeux de données disponibles

Le Groupe a examiné les captures déclarées de Tâche I par pays et par région de pêche, pour 2008 et 2009. Aux fins de cette révision, le Groupe a utilisé les informations des Documents de capture du thon rouge (BCD) et des déclarations des madragues et de mise en cage.

Cette information a été utilisée pour estimer les données si aucune capture n'avait été déclarée, ou pour remplacer les captures déclarées si elles étaient inférieures à celles du système de documentation des captures. La Tâche I reconstruite est présentée dans le **Tableau 1** BFT et la **Figure 2**.

3.1 Examen des informations commerciales pour la validation de la capture

Le Groupe a exploré d'autres sources d'informations, comme le marché japonais du frais de thon rouge tel qu'exploré dans les documents SCRS/2010/067 et SCRS/2010/068. Ces documents utilisent les données du marché du frais japonais en vue de déduire la distribution des tailles à partir des thons rouges élevés en Méditerranée (SCRS/2010/067) et de rétrocalculer (SCRS/2010/068) le poids du poisson au moment de la capture en utilisant les taux de croissance du thon rouge approuvés par l'ICCAT (2010) et Anon (2010).

Dans le document SCRS/2010/67, les auteurs ont constaté un changement dans la distribution de poids des poissons échantillonnés dans le marché japonais entre deux années (2003 et 2008). Le Groupe a examiné les raisons pouvant expliquer un tel changement, y compris les facteurs commerciaux, les changements affectant les régions dont proviennent les poissons rentrant sur le marché du frais ainsi que les changements du stock exploité, mais n'est pas parvenu à dégager la/les raison(s) essentielle(s) expliquant ce changement. Le Groupe a recherché le degré de concordance entre les jeux de données en comparant les distributions par poids provenant de l'élevage turc et les distributions du marché du frais japonais des poissons d'origine turque en 2008 (**Figure 3**). Bien qu'il existe certaines différences entre les distributions par poids, le modèle présentant une ressemblance générale suggère l'éventuelle utilisation des données du marché en tant qu'indicateur des distributions par poids du poisson d'élevage. Néanmoins, cette comparaison avait une portée limitée et devrait être étendue à un nombre plus élevé d'années et de fermes afin de fournir un meilleur aperçu de la concordance.

Le Groupe a constaté que deux sources d'informations peuvent indiquer que les taux de croissance (Anon. 2010; ICCAT 2010) sont trop optimistes. Le Japon a apporté des explications concernant son étude portant sur le taux de croissance du thon rouge du Sud utilisant des données de poissons marqués, relâchés, recapturés, élevés et mis à mort. Le résultat a fait apparaître que le taux de croissance des poissons d'âge 4 (112 cm, 28 kg en moyenne au moment du marquage) était de 45 % après six mois et demi, ce qui est beaucoup plus faible que pour le thon rouge équivalent (88 % dans le cas des poissons d'âge 4, 116 cm et 29 kg, après sept mois). En outre, il a été démontré dans le document SCRS/2010/068 que lors de l'application des taux de gain de poids adoptés par le SCRS en 2009, les poids de poisson calculés rétrospectivement à la capture initiale semblaient présenter des distributions de taille irréalistes, en ce qu'un nombre plus important de poissons de plus petite taille sont calculés comme ayant été capturés par rapport à ce qui avait été escompté compte tenu des contrôles existants. En outre, le Groupe a fait part de sa préoccupation quant à l'utilisation des taux disponibles de

croissance du thon rouge d'élevage (2010; ICCAT 2010) dans le rétrocalcul du poids des poissons individuels, étant donné que ces taux semblent représenter un gain de poids maximal qui ne pourrait être obtenu que dans les meilleures conditions. La surestimation des taux de croissance pourrait entraîner une sous-estimation de la taille au moment de la d'origine, comme cela semble être le cas. De surcroît, le Groupe a suggéré de quantifier les incertitudes de ces estimations et de mener davantage de recherches pour obtenir des informations relatives à la croissance similaires pour d'autres espèces d'élevage telles que le thon rouge du Sud et le thon rouge du Pacifique.

Le Groupe a recommandé que des études soient menées pour mesurer et marquer chaque poisson lors de sa mise en cage. Une option envisagée consistait à apposer des marques au moyen de perches alors que les mesures sont effectuées en utilisant des systèmes d'imagerie stéréoscopique (par exemple, Costa *et al.*, 2009). Une autre option proposée consistait en l'élaboration d'échosondeurs adaptés afin de mesurer la taille des poissons. Le Groupe a réaffirmé que la meilleure approche consiste à obtenir des mesures de poissons au moment de la capture, plutôt que de s'appuyer sur les systèmes d'estimation (et leurs incertitudes inhérentes) et a recommandé de redoubler d'efforts pour obtenir des informations de taille à la capture.

Étant donné qu'un grand nombre de poissons ont été récemment relâchés des cages sans avoir été marqués (ce qui est en partie dû au fait que les marques n'étaient pas disponibles), le Groupe a recommandé que des marques conventionnelles soient rapidement mises à la disposition des fermes dans l'hypothèse où des poissons sont relâchés à l'avenir, éventuellement par le biais de fonds GBYP.

Un représentant du Groupe Balfego a présenté des informations sur son système de suivi des données de chaque poisson (taille, temps passé dans la cage, qualité, etc.) maintenu en cage. Ces informations sont conservées de manière électronique, mais sont déclarées par le biais d'un BCD sur support papier. Chaque opération de capture suppose la production d'un grand nombre de documents sur support papier. Le Secrétariat de l'ICCAT reçoit tous les BCD et les déclarations de capture sur support papier. Cela représente un grand volume de documents qui doivent être saisis un par un dans la base de données de l'ICCAT. En outre, les formulaires, qui sont généralement remplis à la main, sont souvent illisibles et/ou susceptibles d'entraîner des erreurs. Le Groupe a constaté que les opérations individuelles d'engraissement peuvent contenir une grande partie de ces informations sous forme électronique et a de ce fait recommandé d'explorer d'autres méthodes de soumission de données qui permettraient de transmettre ces informations par voie électronique. Cette solution permettra de réduire les erreurs et de gagner beaucoup de temps.

En outre, il existe des problèmes considérables pour obtenir la transmission complète et en temps opportun des BCD. Au moment de la tenue de la présente réunion de préparation des données sur le thon rouge, le Secrétariat de l'ICCAT reçoit encore des BCD de 2008. Bien que le Groupe ait utilisé efficacement les données disponibles des BCD pour effectuer une validation croisée des informations récentes de captures, le Groupe a signalé que les déclarations des BCD sont soumises avec du retard et a estimé que les données des BCD ne représentent que partiellement les captures depuis la mise en place du système. Ce retard compromet l'utilité des BCD pour les comparaisons avec la Tâche I et, en conséquence, la validation croisée ne peut être considérée que comme étant provisoire. De plus, les perceptions du total des captures pourraient varier compte tenu de l'accumulation de toutes les informations BCD dans la base de données.

À cet égard, le Groupe a recommandé qu'à l'avenir, le Secrétariat procède à une validation croisée des débarquements déclarés de Tâche I avec les déclarations des navires dans le cadre du processus de garantie de qualité standard des statistiques de captures. Le rapprochement des divergences, s'il y a lieu, devrait être mené en concertation avec les CPC concernées, s'il existe un décalage considérable entre la réception et le traitement des données du BCD dû, en partie, à la méthode de transmission des données, qui repose en grande partie sur des documents papier.

Le processus de suivi des rapports BCD et d'utilisation des données pour procéder à la validation croisée pourrait être grandement amélioré si les CPC avaient recours à la transmission électronique des rapports BCD. Afin d'améliorer l'utilité du BCD à des fins scientifiques, la Commission devrait mettre en place des formulaires de communication électronique et des formats de transmission des données au Secrétariat.

4. Examen des informations sur les taux de capture

4.1 Indices dépendants des pêcheries

CPUE du Japon

Le document SCRS/2010/066 présente la CPUE de la flottille palangrière japonaise opérant dans l'océan Atlantique et en mer Méditerranée. Le document fournit des séries distinctes de CPUE pour l'Atlantique Ouest, l'Atlantique central (y compris le nord-est) et l'Atlantique Est (autrement dit, la région méridionale de la zone 5 et la mer Méditerranée).

Le Groupe a formulé des préoccupations quant aux anomalies relatives aux données de CPUE des palangriers japonais de 2007 et 2009. En raison de réglementations de gestion, le nombre de navires de pêche (et par conséquent l'effort de pêche total) opérant dans l'Atlantique Ouest a été réduit entre 2007 et 2009. Cette réduction de l'effort de pêche peut s'être traduite par une redistribution et une concentration de la capture et de l'effort de cette flottille. En raison de contraintes de temps, la CPUE présentée dans le document était une CPUE nominale, et par conséquent l'effet de la strate spatio-temporelle n'a pas été pris en considération. Le document explique la façon de standardiser la série de CPUE de manière à ce que les indices reflètent les changements de l'abondance du stock et afin de supprimer l'effet des changements opérationnels au sein de la flottille japonaise. Il a également été expliqué que la CPUE nominale élevée observée en 2007 pourrait être due, en partie, à l'augmentation de l'importance relative du thon rouge de plus petite taille dans les captures. Le Groupe a entériné l'intention du Japon d'estimer un indice standardisé incluant les facteurs temporels (mois), de superficie et de configuration des engins. En outre, certaines opérations présentant des valeurs prouvées de CPUE anormalement élevées n'ont pas été incluses dans l'estimation de la série de CPUE. Ce travail a été complété au cours de la session et la première série de CPUE standardisée pour les trois zones a été présentée par le Japon. En outre, des scientifiques japonais ont fait part de leur intention d'essayer d'estimer un indice standardisé pour différentes catégories d'âge/taille afin d'évaluer si la CPUE élevée observée pourrait être liée à la taille du thon rouge dans la capture. Il a également été indiqué que la CPUE de l'année la plus récente (2009) a été estimée en utilisant un jeu de données préliminaire. Par conséquent, le Groupe a suggéré de ne pas inclure la valeur de 2009 dans le cas de base de la VPA, mais de l'inclure pour un/des scénario (s) de sensibilité, à moins que d'autres mises à jour des données et des vérifications ne soient réalisées.

Compte tenu de la réduction de l'effort de pêche observé au sein de la flottille palangrière japonaise au cours des dernières années, le Groupe a examiné un tableau présentant des tailles d'échantillonnage dans chaque strate spatio-temporelle. Le Groupe s'est montré quelque peu préoccupé par le fait que, selon le tableau, les modifications décrites aboutissent à une conception asymétrique. Cependant, la réalisation d'un examen plus approfondi a révélé que la standardisation de la série de la CPUE résolvait ce problème en combinant les zones adjacentes de manière à garantir que toutes les strates soient correctement représentées pour chaque année.

Au cours de la dernière évaluation, le Groupe a recommandé d'estimer une série combinée d'indices d'abondance pour la mer Méditerranée et l'Atlantique Est (au lieu d'un indice distinct pour chaque zone). Toutefois, il a été indiqué que le caractère saisonnier des captures dans chacune de ces zones s'est traduit par une conception asymétrique. Aussi, des difficultés techniques sont apparues au cours de l'estimation des termes d'interaction mois * zone. D'autre part, les pêcheries dans ces deux régions pourraient être considérées comme des pêcheries distinctes, étant donné notamment que les poissons capturés relèvent de différentes catégories de taille.

Il a été indiqué que l'indice de CPUE présenté dans ce document pour la région dénommée « Atlantique central » correspond en fait à une région qui comprend le centre et le nord-est de l'Atlantique. Même si au cours de la dernière évaluation cet indice a été utilisé dans un scénario de sensibilité de la VPA pour le stock occidental, le Groupe a recommandé d'explorer l'utilisation de cet indice pour le stock oriental.

Le Groupe a examiné l'incidence de la réduction du nombre de palangriers japonais opérant dans l'océan Atlantique. Traditionnellement, la CPUE de la flottille japonaise a été considérée comme étant importante à des fins d'évaluation en raison du volume relativement élevé de prises de thon rouge par cette flottille. Toutefois, étant donné que le nombre de navires (et dès lors des captures) et la zone d'exploitation de cette flottille avaient été réduits, le Groupe a reconnu que la situation avait connu un net changement.

CPUE du Canada

Le document SCRS/2010/070 présentait des indices d'abondance relative standardisés des pêcheries canadiennes de thon rouge au large du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (de 1988 à 2009) et dans le golfe du Saint-Laurent

(de 1981 à 2009) sur la base des données commerciale des carnets de pêche. Les méthodes utilisées figuraient également dans le document présenté dans le cadre de l'évaluation du stock de 2008. La série de CPUE du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse présente une tendance relativement stable au cours de la moitié et la fin des années 1990, et n'a cessé d'augmenter après avoir connu un niveau faible en 2000. Les taux de capture dans le golfe du Saint-Laurent ont légèrement augmenté de 1997 à 2003, ont rapidement augmenté en 2004 et se sont ensuite maintenus à un niveau élevé. Depuis 2007, les taux de capture sont les plus élevés de la série. En 2009, ils ont atteint un niveau exceptionnellement élevé (cinq fois plus élevé que la moyenne de la série précédente).

Dans l'estimation de la série de CPUE du golfe du Saint-Laurent, les données de prise et d'effort utilisées ont été limitées aux pêcheurs expérimentés, travaillant à temps plein et réalisant au moins dix sorties par an. La pêche de 2009 a été très courte et, par conséquent, très peu de navires ont réalisé dix sorties ou plus. Ce filtre a drastiquement réduit le nombre d'observations disponibles aux fins de l'analyse. Le Groupe a suggéré que les auteurs examinent l'effet de la règle de « 10 sorties ou + » sur la tendance récente de l'indice du golfe du Saint-Laurent. Il a également été observé qu'un nombre relativement important de petits poissons ont été capturés en 2009. Étant donné que cet indice est représentatif de l'abondance du groupe d'âge 13 +, le Groupe a également suggéré que l'indice ne soit estimé que pour les poissons de plus grande taille. Ce nouvel indice permettra également au Groupe d'évaluer si la forte augmentation de la CPUE en 2009 est en quelque sorte liée à une capture relativement plus importante de poissons de plus petite taille. Le Groupe a recommandé l'utilisation de la série de la CPUE du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse tel que cela avait été présenté dans le document étant donné qu'aucune autre analyse n'avait été suggérée.

Le document SCRS/2010/071 contenait une analyse préliminaire de la relation existant entre la CIL (couche intermédiaire froide) et la distribution verticale du thon rouge dans le golfe du Saint-Laurent. Une CIL plus profonde est considérée pour agrandir l'habitat disponible du thon rouge et de leurs proies et, de ce fait, influencer leur abondance. L'effet de cette variation de la profondeur de la CIL sur la disponibilité de thon au regard des pêcheurs dépendra de la façon dont celle-ci influence la densité et la distribution du poisson. Le Groupe souhaitait savoir s'il était possible de disposer, et dans quel délai, d'un indice d'abondance pour le thon rouge du golfe du Saint-Laurent comprenant les informations sur la profondeur de la CIL. Des facteurs environnementaux présentant une cohérence élevée avec la CPUE seront intégrés dans le processus de standardisation afin de faire apparaître s'ils peuvent expliquer la variation des taux de capture. Toutefois, aucune information sur la date d'achèvement prévue de ces travaux n'a été avancée.

CPUE des États-Unis

Le document SCRS/2010/078 présentait l'indice d'abondance de la flottille palangrière des États-Unis opérant dans le golfe du Mexique et le long de la côte Est de la Floride (FEC) utilisant les rapports des carnets de pêche de 1987 à 2009. La série a été présentée comme une mise à jour de la série de la CPUE utilisée dans la dernière évaluation, qui avait également été mise à jour en 2009. Contrairement à la série de la CPUE estimée pour l'évaluation de 2008, la série de la CPUE présentée dans ce document comprenait également la prise et l'effort de la côte est de la Floride jusqu'en 2001 (cette zone a été fermée à la pêche palangrière à la fin de l'année 2001). L'indice standardisé estimé faisait apparaître une forte baisse depuis le début de la série temporelle en 1987 jusqu'au début des années 1990 et s'est maintenu à des niveaux relativement bas depuis lors. Cependant, cet indice a connu une tendance à la hausse au cours des trois dernières années de la série temporelle (2007-2009). Au terme de discussions plus approfondies, le Groupe a demandé que la série soit estimée de nouveau sans y inclure les données de la FEC. Cette série ré-estimée a été fournie pendant la réunion et le Groupe en a approuvé son utilisation dans le cadre de la prochaine évaluation. En outre, au cours de la période 2007-2009, les États-Unis ont augmenté la couverture d'observateur (à environ 65-85 %) dans le golfe du Mexique à partir de la mi-avril jusqu'à la mi-juin afin de coïncider avec le pic de la saison du frai du thon rouge. Tel que cela a été indiqué, la CPUE estimée pour la période de 2007 à 2009 présentait une tendance à la hausse coïncidant avec l'augmentation de la couverture d'observateur. Le Groupe a observé que la présence d'observateurs à bord de la majorité des navires opérant dans le Golfe pourrait avoir influencé les déclarations par carnets de pêche des captures de thon rouge (c'est-à-dire des déclarations plus précises). Le Groupe a dès lors également suggéré d'explorer s'il était possible d'évaluer si la tendance à la hausse de la CPUE de 2007 à 2009 pourrait être attribuable en partie aux déclarations plus précises par carnets de pêche en raison de l'augmentation de la couverture d'observateurs.

Le document SCRS/2010/076 présentait les taux de capture standardisés pour la pêche récréative à la canne et au moulinet des États-Unis. Ces taux ont été estimés sur la base des données de prise et d'effort recueillies lors d'entretiens avec des pêcheurs et en prenant en considération des facteurs tels que le moment de l'année, le lieu de pêche, le type de bateau, la méthode de pêche utilisée, l'ouverture/la fermeture de la pêche, les limites de capture par personne et la cible.

Des modèles ont été élaborés pour toutes les catégories de taille du thon rouge (à l'exception des spécimens < 66 cm SFL - longueur fourche en projection horizontale), en appliquant une approche delta-Poisson considérant les taux de capture comme étant un produit de probabilités binomiales de captures positives et les taux de captures positives selon la distribution Poisson. Sept indices d'abondance du thon rouge de la pêche à la canne et au moulinet des États-Unis ont été présentés. Ces indices ont été calculés séparément par catégorie de taille et pour deux périodes distinctes (1980-1992 et 1993-2005). Les indices de la période initiale comprenaient une série pour le thon rouge de petite taille (<145 cm SFL) pour 1980-1992 et pour le thon rouge de grande taille (> 195 cm SFL) pour 1983-1992. Les indices pour les thons rouges mesurant 145-177 cm SFL et les thons rouges de grande taille mesurant plus de 195 cm SFL (1983-2001), qui n'avaient pas été utilisés dans le cadre de la dernière évaluation des stocks de l'Atlantique Ouest, ont également été présentés.

Pour la période 1993-2009, les indices ont été mis à jour avec les données actuelles, en utilisant des modèles conçus pour l'évaluation du stock de 2008, pour les thons rouges mesurant 66-114 cm, 115-144 cm, et plus de 177 cm à la fourche en projection horizontale. Différentes périodes ont été définies en raison de changements de la collecte des données de l'échantillonnage scientifique mise en œuvre en 1993 permettant la séparation des captures dans des intervalles de taille plus petits. De plus, les changements en matière de réglementation et de gestion ont imposé différentes limites quotidiennes et des fermetures de pêche pour ces catégories de taille.

Les indices présentés semblaient faire apparaître une cohorte importante se déplaçant dans la pêcherie. Il a été signalé que les indices de la CPUE ne semblent pas présenter de grand recrutement après l'entrée de cette cohorte importante dans la pêcherie. Le Groupe a examiné si l'absence apparente de recrutement important pourrait refléter la façon dont opère la pêche récréative (par exemple, cibler et débarquer des poissons de plus grande taille dans cette cohorte en mouvement et ignorer ou rejeter les poissons plus petits). Il a été indiqué que les données recueillies (par exemple, la taille des poissons ciblés, les rejets, etc.) permettent de prendre en considération les changements opérationnels de la flottille.

CPUE de l'Espagne (UE)

Le document SCRS/2010/079 présentait des données relatives à la CPUE historique (1952-1980) de thon rouge que la flottille de canneurs d'Hondarribia a fournies récemment. Hondarribia est le principal port de canneurs de thon rouge de l'Atlantique du nord-est. Le SCRS avait déjà utilisé un indice de la CPUE pour la période de 1975 à 2007 pour cette flottille afin de calibrer la VPA. Les données comprenaient également des renseignements sur les caractéristiques de la flottille et des entretiens avec des pêcheurs, ce qui a permis de mieux comprendre les dynamiques de la pêche à ce moment. Le modèle final de GLM incluait l'année, le mois et la catégorie de flottille en tant que variables explicatives. L'indice estimé reflétait une tendance à la baisse de 1954 à 1962. Cette tendance a été suivie d'une période relativement stable à un niveau assez faible (à l'exception d'une valeur maximale en 1970 et d'une augmentation entre 1977 et 1980 atteignant les niveaux élevés observés initialement). Les tendances observées au cours des années 1970 concordaient avec les travaux antérieurs d'autres auteurs.

Les auteurs ont constaté que d'importantes améliorations technologiques ont été introduites au cours de la série temporelle (telles que des échosondeurs entre 1958 et 1960 et des sonars entre 1975 et 1977) qui pourraient avoir eu un effet sur l'indice de la CPUE en augmentant la capturabilité. Toutefois, il est difficile de distinguer les effets technologiques des effets de l'année (dans cette pêcherie ainsi que dans d'autres pêcheries). À titre d'alternative, il a été suggéré que la série temporelle soit scindée en deux périodes avant et après l'introduction des échosondeurs. Les auteurs fourniraient ces séries scindées pour l'évaluation, aux fins du calibrage des résultats de la VPA à long terme pour la période de 1955 à 1974. Le Groupe a suggéré qu'il conviendrait que les auteurs tentent également de décrire l'impact de ces progrès technologiques. Le Groupe a également recommandé de ne pas utiliser la série pour la période 1975-1980 (après l'introduction des sonars) étant donné que celle-ci est déjà couverte par l'indice de la CPUE des canneurs ventilé par âge (1975-2007) qui avait été utilisé dans la dernière évaluation. (Remarque : aucune mise à jour de l'indice des canneurs pour la période 1975-2007 n'a été présentée lors de la réunion et seule la CPUE nominale sera fournie pour la période 2007-2009 étant donné que des mesures de gestion récentes ont modifié le comportement de la pêche qui est difficile à refléter dans la standardisation).

Bien qu'une série de CPUE combinée pour les madragues espagnoles et marocaines ait été utilisée pour le stock oriental en 2008, aucune mise à jour de ces indices n'a été présentée au Groupe. Le Groupe a examiné la nécessité d'une série de CPUE mise à jour pour les madragues en mer Méditerranée (UE-Espagne) et dans l'Atlantique Est (Maroc). Il a été souligné qu'il conviendrait que ces séries soient évaluées en prenant en considération l'effet de la gestion et de la réglementation, comme suite à la recommandation précédente formulée

par le SCRS, par classe d'âge. Il a été porté à la connaissance du Groupe qu'une série révisée de CPUE de la madrague espagnole sera présentée à la réunion d'évaluation. Toutefois, le Groupe n'a reçu aucune indication mentionnant qu'un index mis à jour pour la pêche du Maroc sera disponible pour l'évaluation.

Actuellement, des indices des palangriers japonais, des canneurs espagnols opérant dans le golfe de Gascogne et des madragues méditerranéennes sont utilisés pour le calibrage de la VPA du stock oriental de thon rouge. Le Groupe, conscient des difficultés associées, a estimé que les indices d'abondance pour la pêche méditerranéenne de senneurs sont importants à des fins d'évaluation et que de nouvelles informations disponibles, telles que des données VMS, pourraient être utilisées pour estimer ces indices. Il a été indiqué que le GBYP pourrait être le plus indiqué pour développer ces indices.

Le Groupe a également attiré l'attention sur les effets des mesures réglementaires adoptées au cours des dernières années. Tel que cela a été examiné dans le document SCRS/2010/066, plusieurs mesures de gestion, notamment celles relatives aux réductions de quota, peuvent avoir un impact sur la façon d'opérer des flottilles de pêche. À titre d'exemple, dans le cas de la flottille japonaise opérant dans l'Atlantique Ouest, les valeurs anormales de la CPUE pour 2007-2009 pourraient être dues aux changements des réglementations en matière de gestion. Les changements du mode d'opération des flottilles de pêche peuvent se voir reflétés au niveau spatio-temporel ou dans la taille du poisson capturé. Ils ont un impact certain sur la série de la CPUE et cette influence peut ne pas être suffisamment prise en compte dans les procédures de standardisation actuelles. Bien qu'il n'existe aucune solution immédiate à ce problème, il ne faut pas négliger ce fait dans les évaluations. Dans le même temps, il conviendrait de réaliser des recherches sur cet aspect sous les auspices du GBYP.

4.2 Indices indépendants des pêcheries

Le document SCRS/2010/075 présentait des indices indépendants des pêcheries sur la biomasse reproductrice du thon rouge dans le golfe du Mexique estimés à partir des données de prospection larvaires de thon rouge recueillies entre 1977 et 2009. Les données utilisées pour estimer les indices d'abondance ont été standardisées de la même façon que dans le cas des indices larvaires précédents (c'est-à-dire le nombre de larves lors du premier jour de formation de l'otolithe recueillies dans chaque station, par zone de 100 m² de surface maritime d'échantillonnage, au moyen d'un engin Bongo). En raison de la fréquence élevée de captures nulles de larves de thon rouge pendant les prospections d'ichtyoplancton, des indices d'abondance larvaire ont été élaborés en utilisant des modèles delta-lognormaux gonflés à zéro, comprenant les covariables suivantes : moment de la journée et du mois, zone échantillonnée et année. L'indice estimé présentait des valeurs élevées pour 1977 et 1978. Le reste de la série présentait des valeurs faibles et relativement stables. Une tendance à la hausse a été observée pour la période 2007-2009. Étant donné qu'il s'agit du seul indice indépendant des pêcheries pour le stock occidental, le Groupe a recommandé que cet indice soit inclus dans la prochaine évaluation du stock.

Alors que la situation actuelle du stock occidental du thon rouge de l'Est a été considérée comme étant à la baisse, d'importantes limitations de données existent toujours pour cette évaluation en mer Méditerranée. La collecte de données indépendantes de la pêche s'est révélée cruciale pour compenser l'absence d'indices de la CPUE des senneurs méditerranéens ainsi que pour faire face à une éventuelle interruption de la pêche du thon rouge qui empêcherait de pouvoir procéder au suivi du stock et de comparer les points de référence. Le Groupe a reconnu l'importance des prospections aériennes et, une fois de plus, il renvoie à un document présenté en 2009 (Bonhommeau *et al.* 2010). Le document incluait le protocole ainsi qu'une rétrospective de la distribution spatio-temporelle des bancs détectés et proposait plusieurs prospections qui pourraient améliorer la méthode de collecte de données et la méthode statistique. Cette prospection aérienne française a été réalisée dans le golfe du Lion, qui est connu pour ne pas être une zone de frai, entre juin et septembre en 2000-2003 et en 2009, en utilisant les mêmes observateurs et le même protocole scientifique. La plupart des détectations semblent être des juvéniles (âges 1 à 4, Fromentin, *et al.* 2003). Au cours des premières années, la densité des bancs (nombre de bancs par unité spatiale) était considérée comme étant raisonnablement constante, mais l'estimation de densité de 2009 était deux fois plus importante que celle des années antérieures. Le Groupe a recommandé d'évaluer si ces informations pouvaient être incorporées dans la prochaine évaluation du stock en tant qu'indicateur.

Une présentation succincte a été réalisée au sujet de la recherche et des prospections larvaires réalisées par l'Institut espagnol d'océanographie en Méditerranée dans la région autour des îles Baléares. La prospection, appelée TUNIBAL, a débuté en 2001 et depuis lors le programme TUNIBAL a connu plusieurs stades de développement. La prospection BALEARES est menée actuellement en tant que prolongement de la prospection TUNIBAL, mais quelques objectifs différents. Les objectifs généraux de TUNIBAL comprenaient l'identification des facteurs environnementaux influant l'emplacement de la zone de frai du thon rouge et la survie des larves. Les prospections de TUNIBAL ont été menées chaque année, généralement en juin et juillet. Au cours des dernières années, l'échantillonnage a cependant également été réalisé en août.

Les données ont été analysées pour la période 2001-2005 au cours de la « grande prospection TUNIBAL ». La stratégie d'échantillonnage se composait de deux types d'échantillonnage : (1) échantillonnage systématique qui consistait en stations hydrographiques-planctoniques selon un quadrillage principal de 10 x 10 nm. Environ 200 stations ont été échantillonnées dans le cadre de la prospection couvrant une superficie d'environ 180 x 220 miles nautiques ; (2) échantillonnage opportuniste consistant en des traits planctoniques complémentaires ciblant les larves de thon selon un quadrillage secondaire prédéfini de 5 x 5 nm ou à proximité des principales stations d'échantillonnage, et échantillonnage en continu des taches larvaires de thon rouge suivi au moyen de bouées Argos lagrangiennes placées dans les stations définies *in situ*. L'échantillonnage opportuniste a été effectué selon une stratégie d'échantillonnage adaptative fondée sur l'information hydrographique générée *in situ*, les positions quotidiennes de la flottille de senneurs et l'imagerie satellitaire. Un thermosalinographe a été utilisé afin de fournir un enregistrement continu de la température de la surface et de la salinité pendant la réalisation de l'échantillonnage. Dans toutes les stations d'échantillonnage, la pression CTD, la température, la conductivité, l'oxygène dissous, la fluorescence et la turbidité ont été mesurés. Des bouteilles Niskin ont fourni des échantillons aux fins du calibrage de la salinité et des nutriments (nitrites, nitrates, phosphates et silicates) et de la détermination des pigments photosynthétiques. Seuls les échantillons recueillis de 2001 à 2005 au moyen d'un bongo 60 pourvu d'une maille de 333 µm et de traits obliques de 70 m ont été utilisés pour l'analyse.

Les indices d'abondance annuelle ont été développés en utilisant une approche delta-log normale. Les variables testées aux fins de l'inclusion dans chaque sous-modèle étaient les suivantes : année, profondeur et hauteur du soleil. La prospection de 2002 présentait le taux de capture standardisé le plus élevé, alors que 2001 et 2005 représentaient les points les plus bas des séries temporelles.

En raison du caractère préliminaire des données et des analyses effectuées, le Groupe n'a pas recommandé l'inclusion de cet indice dans la prochaine évaluation. Toutefois, l'inclusion des données d'abondance larvaire recueillies au moyen d'autres types d'engins (c'est-à-dire le bongo 90) pendant une série temporelle plus étendue pourrait s'avérer utile pour les évaluations futures. Le Groupe a recommandé que ce type de prospection larvaire soit étendu à toute la mer Méditerranée pour couvrir d'autres zones de frai.

En résumé, l'évaluation de 2008 a utilisé 12 indices pour le stock occidental pour la période de 1970 à 2007 (**Tableau 5**). Parmi ces 12 indices, 10 ont été mis à jour et deux n'ont pas nécessité de mise à jour étant donné qu'il s'agissait d'indices historiques (**Tableau 6**). Le Groupe d'évaluation disposera également de deux indices historiques supplémentaires, si la série temporelle est amplifiée depuis 1960, à partir de la flottille de palangriers japonais opérant au large de la côte Est de la Floride et au large du Brésil. Dans le cas du stock oriental, seules quatre séries de CPUE ont été utilisées dans l'évaluation de 2008 pour la période de 1970 à 2007 (**Tableau 7**). Parmi ces quatre séries, seul l'indice palangrier japonais de l'Atlantique Est et de la Méditerranée (zone 5 plus Méditerranée) a été mis à jour. Aucune actualisation n'a été fournie pour les deux indices de canneurs espagnols et pour les indices des madragues espagnoles et marocaines (Remarque : au cours de la dernière évaluation, les indices espagnols et marocains ont été combinés en un indice des madragues). Toutefois, il a été porté à la connaissance du Groupe qu'une série de CPUE mise à jour pour les pêcheries espagnoles de canneurs et de madragues sera disponible pour la réunion d'évaluation. Un nouvel indice historique a été fourni pour la pêche de canneurs espagnols (âges 1-5) pour la période 1952-1980 (**Tableau 8**). Cette série de CPUE devrait être mise à jour en fournissant des CV associés. En outre, la série japonaise de CPUE dans le centre et le nord-est de l'Atlantique (**Tableau 9**) pourrait fournir des informations précieuses pour le stock oriental. Il existe également deux indices de CPUE nominale historique disponibles (canneurs français et senneurs norvégiens). Tous les indices disponibles pour les stocks oriental et occidental sont inclus à l'**Appendice 4**.

Le Groupe a observé que la CPUE de la pêche est inévitablement influencée par les réglementations en matière de gestion et les changements des pratiques de pêche. Certains de ces effets peuvent être expliqués au cours du processus de standardisation, mais beaucoup restent injustifiés.

Le Groupe réaffirme les recommandations précédentes relatives à la nécessité impérieuse de développer des indices d'abondance indépendants des pêcheries tout en continuant à améliorer les analyses et la collecte de données de la pêche.

5. Examen de la création de la prise par âge

5.1 Mise à jour de la prise par taille

Le jeu de données de la prise par taille du thon rouge (des deux stocks, BFT-Est : 1955-2006 ; BFT-Ouest : 1960-2007) a été révisé afin d'y intégrer les révisions apportées à la Tâche I et l'information nouvelle / révisée

sur la taille reçue depuis l'évaluation de 2008 (Anon, 2009a). En outre, les trois dernières années (2007 à 2009) ont été ajoutées. Le Groupe de travail a également décidé d'intégrer la période comprise entre 1950 et 1954 à la prise par taille pour le stock oriental, compte tenu de la récupération récente des données de tailles fournies par la Norvège.

En résumé, la matrice de fréquence de la prise par taille est établie en utilisant les informations de fréquence de taille disponibles dans la base de données de la Tâche II. Ces matrices ont été estimées strate par strate (c'est-à-dire en réalisant une distinction par année, code de flottille/pavillon, engin et débarquements/rejets). Le protocole de base consiste à utiliser, dans l'ordre de priorité suivant, la prise par taille déclarée, la fréquence de tailles ou un remplacement. Lorsqu'il n'existe aucune information de taille pour une strate donnée, la règle générale de remplacement consiste à utiliser les données de tailles d'une pêcherie similaire (dans le cas présent des combinaisons flottille engin-zone de pêche) dans la mesure du possible. Ensuite, la pondération d'une fréquence de tailles donnée est comparée à la Tâche I (Tâche I par rapport au ratio de taille de Tâche II) et le nombre de poissons dans chaque strate est extrapolé afin de correspondre aux nombres de captures de Tâche I. Cet ajustement est appliqué à la plupart des strates. Les États-Unis et le Japon fournissent une prise par taille en nombre, fondée sur le nombre total de poissons dans les captures et dès lors, aucun ajustement de la capture n'a dû être réalisé.

La prise par taille des stocks de l'Est et de l'Ouest a été révisée et évaluée.

Le **Tableau 10** (révision de la prise par taille de l'évaluation 2008) présente les remplacements ayant été adoptés et utilisés par le Groupe de travail pour créer la matrice de la prise par taille globale. Les révisions/ajouts historiques les plus importants apportés à la prise par taille (depuis l'évaluation de 2008) comprenaient :

- Les nouvelles données de taille fournies par la Norvège des senneurs opérant dans les eaux de l'Atlantique Nord en 1951-1954, 1974 et 1984. Les mises à jour des révisions de la fréquence de tailles et des distributions de la capture par taille des flottilles des États-Unis (LL, RR). L'inclusion de la série de capture de Tâche I de la Grèce (UE) de 1950 à 1969 (engin non classé).
- La révision des fréquences de taille du Taipei chinois (2006, tous les stocks).
- La révision de la prise par taille japonaise (2002 et 2006, tous les stocks).
- Prise par taille de la madrague marocaine de 2006 (MED).

Les tableaux de la matrice de la prise par taille et les figures sont présentés à l'**Appendice 5**.

5.2 Conversion des matrices de la prise par taille en matrice de prise par âge

Au cours de la dernière évaluation, un programme de découpage des âges a été utilisé pour convertir les matrices de prise par taille en prise par âge pour l'évaluation du cas de base du modèle de la VPA. Ce découpage des âges utilise la/les fonction (s) de croissance adoptée (s) pour chaque unité de stock. Étant donné qu'une nouvelle courbe de croissance a été adoptée pour le stock de thon rouge de l'Ouest, le programme de découpage des âges sera appliqué avec les anciennes et les nouvelles courbes de croissance pour évaluer ses effets sur la matrice de la prise par âge et pour compléter la continuité de l'analyse lors de l'évaluation.

Le Groupe de travail a également examiné d'autres modèles aux fins de la conversion de matrices de la prise par taille en matrices prise par âge, notamment les modèles qui intègrent la variabilité dans les modèles de croissance de taille par âge. Les modèles proposés seront comparés aux résultats de la prise par âge découlant du précédent programme de découpage des âges.

6. Examen des estimations des captures basées sur le nombre actif de navires

Le Groupe a mis à jour le tableau de la capacité de pêche, selon les informations fournies au cours des trois dernières années, pour les flottilles de l'Atlantique Est et de la Méditerranée ciblant le thon rouge. Comme en septembre 2009, les informations proviennent du registre ICCAT des navires de thon rouge et des rapports hebdomadaires.

Toutefois, en raison d'importants changements récents des flottilles, des réglementations régissant la pêche et de l'absence d'experts nationaux de certaines pêcheries fondamentales lors de la réunion, le Groupe de travail a

décidé de ne s'appuyer que sur les informations déclarées et à ne pas les modifier conformément aux informations des experts.

Le nombre de navires ayant été actifs et s'étant livrés à la pêche et le taux de capture moyen par catégories de navires de pêche ont été estimés pour 2008 et 2009 (les données de 2010 n'étaient pas disponibles dans leur totalité au moment de la réunion). Les calculs ont été rassemblés par engins principaux et par catégories de taille des navires. Il est à noter qu'en raison d'un changement en matière de réglementation, les catégories de taille des navires ont été légèrement modifiées par rapport aux tableaux précédents. Les estimations finales sont le résultat du nombre de navires de pêche et des taux de capture correspondants selon la réglementation en vigueur. Une comparaison entre les taux de capture sur la base des rapports hebdomadaires et de l'information des BCD a été réalisée et les deux sources d'information ont fourni des taux de capture similaires.

Le nombre total de navires ciblant le thon rouge en Méditerranée et l'Atlantique Est estimé pour 2008 dans le rapport de 2009 sur les espèces (ICCAT, 2010) est nettement inférieur à l'estimation actuelle pour la même année (environ 330 navires, **Tableau 11**). Cette différence est principalement le fait d'une diminution du nombre d'OT (23 par rapport à 240) et, en moindre mesure, de PS. Ces deux types d'engins ont effectivement été corrigés par les experts en septembre 2009 alors qu'ils ne reposent désormais que sur les informations émanant des rapports hebdomadaires et de la liste officielle des navires de l'ICCAT. De plus, tant les rapports hebdomadaires que les BCD sont encore incomplets au titre de 2008. Cela entraîne probablement une sous-estimation du nombre total de navires actifs en 2008 dans le **Tableau 11**. Le nombre total de navires a diminué légèrement en 2009, principalement en raison d'une diminution du nombre de LL et de TW, mais de nouveau, les rapports hebdomadaires et les BCD sont incomplets au titre de 2009. Il convient de noter que la mise en œuvre des mesures récentes de gestion (notamment en ce qui concerne les fermetures spatiotemporelles) peut aussi avoir eu un impact sur le nombre de navires actifs en 2008 et 2009.

Les estimations de la catégorie de pêche de capture par unité ont été révisées selon les nouvelles catégories de taille et extrapolées à l'ensemble de la flottille afin d'obtenir une estimation du total des captures en Méditerranée et dans l'Atlantique Est de la flottille totale (**Tableau 11**). Les taux de capture n'ont pas connu de changement significatif entre 2008 et 2009 et sont comparables aux estimations calculées en septembre 2009. La multiplication de ces taux de capture par le nombre de navires par catégorie donne comme résultat une prise totale estimée d'environ 19.500 t (en 2008) et 18.300 t (en 2009) tant pour la Méditerranée que l'Atlantique Est. Ces valeurs sont largement inférieures au total des captures de 2006 et 2007 ayant été estimées par le SCRS. Cela est principalement dû aux facteurs suivants : (i) changements de la procédure d'estimation (étant donné que les rapports hebdomadaires et la liste officielle des navires n'étaient pas disponibles avant 2008), et (ii) mise en œuvre des mesures de gestion plus restrictives depuis 2007 (comme suite à la mise en œuvre de la Rec. [06.05] et de la Rec. [08.05]) qui ont entraîné des changements drastiques des taux de capture. Par exemple, les taux moyens de capture de grands PS estimés à 300 t/navire en 2006 ont chuté à 61 t/navire en 2009.

Les valeurs obtenues dans le **Tableau 11** sont considérées comme étant les meilleures estimations utilisant les informations disponibles. Les données VMS n'ont pas été utilisées, car, d'une part, un grand nombre de navires peuvent cibler d'autres poissons, hormis le thon rouge, notamment en Méditerranée et, d'autre part, car le traitement des données VMS impliquerait une grande quantité de travail qui n'aurait pas pu être mené à bien pendant la réunion.

Dans l'ensemble, le Groupe de travail était convaincu que cette approche ne permet plus de détecter et d'estimer la sous-déclaration des captures (ce qui constituait/constitue le premier objectif fondamental de ce calcul). En effet, les productions estimées de 2008 et 2009 sont nettement inférieures aux données de Tâche I déclarées s'y rapportant. Bien que cette approche s'était avérée efficace dans le passé (notamment en 2006) pour récupérer des captures non déclarées, d'autres approches utilisant un jeu plus vaste d'informations (telles que les informations provenant des BCD, du VMS, des données commerciales et des données d'application) peuvent désormais convenir davantage. Toutefois, la réalisation d'un tel calcul nécessitera beaucoup de temps et se rapporte désormais plus à des aspects liés à des questions d'application qu'à des travaux scientifiques. Par conséquent, le SCRS n'est probablement pas l'enceinte la plus appropriée pour la réalisation de ces calculs.

Le Groupe de travail a finalement conclu que le tableau actuel ne fournit pas d'approximation correcte des capacités de pêche active et potentielle latente, étant donné que les taux actuels de capture sont fortement affectés par les mesures de gestion actuelles, et notamment par le TAC, la fermeture spatio-temporelle et la limite de taille minimale. L'application des taux de capture de 2006 (c'est-à-dire lorsque les mesures de gestion les plus restrictives n'étaient pas d'application, cf. Anon. 2007) à la liste des navires de 2009 entraîne une capture totale s'élevant approximativement à 55.600 t (soit environ quatre fois le niveau nécessaire pour capturer

le quota actuel). Cette estimation (55.600 t) reflète davantage la capacité potentielle de pêche applicable en 2009 et soutient les efforts visant à poursuivre la réduction de la capacité qui a été instituée par la Rec. [08-05]. Le Groupe de travail a finalement estimé que les estimations actuelles ne reflètent pas la capacité de pêche, mais ne voit pas quelle pourrait être la méthode alternative qui donnerait de meilleurs résultats pour le moment.

7. Examen des données de marquage, de modélisation et des hypothèses sur les échanges

7.1 Données de marquage

Le document SCRS/2010/069 fait état de sorties de marquage qui ont été réalisées en Méditerranée en 2008 et 2009 afin de déterminer les trajectoires et les comportements du thon rouge de l'Atlantique. Les activités de marquage en 2008 se concentraient dans l'Ouest de la Méditerranée. En 2009, la zone de la mer Adriatique, où le marquage au moyen de marques pop-up sur le thon sauvage n'avait jamais eu lieu auparavant, a également été couverte. Des marques-archives pop-up reliées par satellite et des marques-archives internes ont été utilisés pour les adultes et les juvéniles, respectivement. Au total, quatre marques pop-up et 21 marques-archives ont été apposées en 2008, tandis que 11 marques pop-up et deux marques-archives ont été utilisées en 2009. Les poids des thons rouges marqués variaient de 12 à 200 kg. Les données de toutes les marques pop-up ont été récupérées correctement et le nombre de jours passés en liberté oscillait entre 1 et 172 jours. En outre, une marque-archives de 2008 a été récupérée après 391 jours en liberté. Aucun des thons marqués n'a quitté la mer Méditerranée pendant toute la durée de la période de suivi. Les résultats suggèrent un patron de séjour pour les adultes de grande taille au nord des îles Baléares à la fin de l'été, et une connexion entre le nord-ouest de la Méditerranée et la mer Tyrrhénienne, et entre la mer Adriatique et la côte libyenne.

Le document SCRS/2010/077 fait état que des marques-archives pop-up reliées par satellite étaient apposées au thon rouge de l'Atlantique dans le sud du golfe du Saint-Laurent en septembre et octobre 2007 et 2008. Les jeux de données ont été obtenus à partir de 14 poissons marqués de durées oscillant entre 45 et 232 jours. Huit thons rouges marqués sont entrés dans la zone de frai du Golfe du Mexique entre la mi-janvier et la fin du mois de mars. Ces thons rouges ont occupé les zones de frai connues le long des eaux du talus dans l'ouest et l'est du Golfe du Mexique. Un seul thon rouge est entré en mer Méditerranée à la fin du mois de mai, ce qui indique un éventuel lien entre l'aire d'alimentation du Canada dans le golfe du Saint-Laurent et la zone de frai de l'Est. Cinq de ces thons rouges n'ont pas visité les zones de frai du golfe du Mexique ou de la mer Méditerranée : les marques pop-up de deux poissons se sont détachées avant le début de la saison de reproduction, un thon rouge se situait dans le centre de l'océan Atlantique et deux se trouvaient dans les eaux du nord-est des Bahamas pendant la saison de reproduction. Ces trois derniers poissons représentaient quelques-uns des plus petits spécimens de notre jeu de données (244 à 255 cm CFL au moment du marquage).

La discussion a mis en évidence la cohérence de l'étude mentionnée ci-dessus avec des études antérieures menées en Méditerranée, notamment en ce qui concerne le niveau élevé de résidence du thon rouge en Méditerranée et leur dispersion spatiale relativement limitée. Toutefois, ces résultats doivent être interprétés avec prudence en raison de la quantité limitée d'informations. En ce qui concerne la question de l'évaluation des stocks, il pourrait être intéressant d'effectuer une analyse plus approfondie des résultats des marquages réalisés en Méditerranée (cette remarque s'applique également aux données de marquages électroniques de l'Atlantique Nord).

Un résumé des mises à jour des données de marquage de France et des États-Unis a été présenté. Depuis l'évaluation de 2007, environ 1130 thons rouges de l'Atlantique ont été marqués au moyen de marques conventionnelles. La plupart des marques conventionnelles ont été apposées dans le cadre d'activités récréatives opportunistes par des pêcheurs français et des États-Unis, 771 en 2007, 276 en 2008, 80 en 2009 et 5 en 2010 ont été déclarées. Des scientifiques américains, en collaboration avec un scientifique du Canada, ont marqué des thons rouges de l'Atlantique au moyen de marques électroniques, principalement de type pop-up et des marques-archives internes. Depuis 2007, au moins 143 marques électroniques ont été apposées et des informations ont été enregistrées provenant des poissons remis à l'eau (11 poissons en 2007, 12 en 2008, 56 en 2009 et 64 en 2010). Des scientifiques français ont apposé 27 marques-archives pop-up dans le nord-ouest de la Méditerranée sur des petits et des grands thons rouges (de 35 kg à 240 kg) de 2007 à 2009 (Fromentin 2010). Les résultats concordent avec le document SCRS/2010/069 et démontrent un niveau élevé de résidence de poissons dans la mer Méditerranée. En outre, l'UE-Espagne a apposé environ 1.000 marques conventionnelles sur le thon rouge et environ 200 marques électroniques entre 2007 et 2009 qui seront bientôt déclarées au Secrétariat. Au total, 28 récupérations de thons rouges portant une marque conventionnelle ont été déclarées depuis 2007.

Le Groupe a brièvement examiné l'état des données de marquage dont dispose le Secrétariat. Il a été recommandé que le Secrétariat contacte chaque partie concernée afin de s'assurer que celle-ci avait présenté toutes les données de marquage (conventionnelle et électronique) au titre de 2008 et 2009. Il conviendrait que le Secrétariat de l'ICCAT prépare les données de marquage pour l'évaluation de septembre. Il a également été observé que le formulaire utilisé pour soumettre les données de marquage électronique au Secrétariat n'inclut pas les colonnes de déclaration des informations de récupération. Dans la mesure où les données de marquage présentent peu de valeur si elles ne sont pas accompagnées des informations de récupération correspondantes, le Groupe a recommandé d'ajouter au moins quatre colonnes au formulaire pour y inclure : la date de récupération, la latitude, la longitude et la disposition (toujours en liberté, capturé, cas de mortalité naturelle, remise à l'eau prématurée, etc.). En outre, dans de nombreux cas, des détails importants concernant le type de marques électronique utilisé n'ont pas été fournis. Par exemple, certaines marques ne sont décrites que comme étant des marques-archives et il n'est pas indiqué si elles sont implantées (interne) ou remises à l'eau ultérieurement (externe). Il est important que ces problèmes soient résolus avant l'évaluation de septembre afin que les analyses des échanges entre stocks puissent être réalisées en septembre. Des modifications provisoires ont été apportées au formulaire au cours de la réunion du Groupe de travail et il a été accepté de les utiliser afin d'apporter des informations de marquage électronique destinées à l'évaluation du stock de thon rouge de 2010. Il a été également suggéré que le Sous-comité des statistiques révise et adopte un nouveau formulaire à sa réunion de septembre 2010.

7.2 Approches de modélisation de l'évaluation

Le Groupe a convenu qu'il conviendrait que la VPA des stocks présumés de l'Est et de l'Ouest soit mise à jour selon les spécifications de l'évaluation de 2008 aux fins de la continuité de l'avis. Néanmoins, il est escompté que l'avis principal se fondera sur de nouvelles formulations qui tiennent compte des dernières informations sur la croissance, la reproduction et la pêche ainsi que d'autres approches de modélisation.

VPA occidentale

Dans le cas du stock occidental, une nouvelle courbe de croissance a été développée sur la base des comptages des anneaux otolithes (Restrepo *et al.* 2009) et des analyses modales. Cette courbe ressemble beaucoup à la courbe précédente (qui était fondée sur des données de marquage) pour les spécimens les plus jeunes, mais n'atteint pas une asymptote aussi tôt et prévoit une plus petite taille maximale. Par conséquent, des poissons de grande taille ont tendance à être attribués à des âges plus avancés selon la nouvelle courbe. Le Groupe a noté que le changement des courbes de croissance pourrait refléter un changement réel dans les modèles de croissance du thon rouge de l'Ouest, mais cette hypothèse n'a pas été testée, car les deux courbes de croissance en question étaient fondées sur différents types de données et des tranches d'âge différentes.

Le Groupe a approuvé la recommandation formulée par le Groupe de travail de 2009 visant à utiliser la nouvelle courbe croissance pour convertir la prise par taille en prise par âge pour toutes les années couvertes par la VPA. Pour ce faire, il sera nécessaire de modifier le programme AGEIT de découpage des cohortes pour utiliser la nouvelle courbe de croissance. Il a été souligné que le programme AGEIT comprend un certain nombre de règles de décision écrites dans le code source et ne sont dès lors pas transparentes pour tous les utilisateurs. Le Secrétariat élabore actuellement un nouveau code afin de reproduire ces calculs, mais avec les règles de décision spécifiées dans un fichier d'entrée pouvant être lu et modifié plus facilement. Le Groupe a fortement recommandé de tester ce nouveau code avant qu'il ne soit appliqué en septembre afin de démontrer qu'il peut reproduire fidèlement la prise par âge de l'Est et de l'Ouest utilisée lors de l'évaluation de 2008 de la prise par taille correspondante. Une deuxième priorité consisterait à élaborer une procédure de vieillissement stochastique (essentiellement une analyse mixte telle que Multifan) qui met à profit l'augmentation démontrée dans la variance de la longueur avec l'âge.

Il a été souligné que la logique utilisée pour élaborer les spécifications du F-ratio pour les évaluations précédentes (à savoir, le taux de mortalité par pêche sur le groupe *plus* à la classe d'âge plus jeune suivante) a été fondée sur la courbe de croissance ancienne. Par conséquent, afin d'être compatible avec l'objectif initial, le groupe *plus* devrait être modifié de 10 + à 14 + (un poisson qui aurait été attribué à l'âge 10 selon l'ancienne courbe de croissance serait attribué à l'âge 14 avec la nouvelle courbe de croissance). Un groupe-plus plus âgé pourrait être utilisé pour étudier les implications de ces spécifications F-ratio, ainsi que pour tenir compte d'autres hypothèses concernant l'âge maximum à maturité (SCRS/2010/074 suggérait que l'âge à la maturité complète pourrait être de 15). Le Groupe a en outre estimé que diverses options de F-ratios doivent être soigneusement examinées avant la tenue de la réunion étant donné que cette spécification a des répercussions notables sur les résultats de la VPA.

VPA orientale

Il subsiste une incertitude importante quant aux F-ratios pour ce stock. Dans la mesure où la courbe de croissance du stock oriental (Cort 1991) est très semblable à la nouvelle courbe de croissance du stock oriental, il semble approprié d'utiliser le même groupe-plus d'âge (14 +). Cette modification permettrait également de faciliter l'analyse de l'effet de l'échange entre les stocks occidental et oriental. Il est nécessaire de mener des recherches afin de déterminer les années pour lesquelles le F-ratio est susceptible d'avoir changé et dans le but de déterminer s'il est significativement différent d'une valeur de 1. Une solution consisterait à composer un groupe-plus plus grand, disons 20 +, et d'examiner s'il existe des changements systématiques de la sélectivité estimée pour ces âges plus avancés. Il a été souligné, toutefois, que les données de la prise par taille ne sont pas très fiables pour la plupart des pêcheries de la Méditerranée pour de nombreuses années et que dès lors les tendances de la VPA pour les âges plus avancés pourraient être un peu trompeuses. Une autre façon de chercher d'éventuels changements des F-ratios consisterait à procéder à des analyses de courbe de capture des données de fréquence de tailles offrant le niveau de confiance le plus élevé (essentiellement l'estimation de deux paramètres de sélectivité, le premier pour le groupe-plus et le second pour la classe d'âge plus jeune suivante), comme cela avait été fait en 2006 (Restrepo *et al.* 2007). Le Groupe a recommandé que des recherches allant dans ce sens soient poursuivies avant l'évaluation de septembre.

Il a été démontré dans le cadre des anciennes évaluations que la formulation utilisée de la VPA pour le stock oriental a tendance à interpréter une réduction de la capture à la suite d'une diminution du recrutement, même s'il est avéré que la baisse de la capture est le fait de l'application de réglementations. Il semble que, en raison des signaux incertains et parfois contradictoires fournis par la prise par âge et les indices d'abondance, la VPA éprouve des difficultés à distinguer les tendances en matière de recrutement de la tendance du taux de mortalité par pêche. Des recherches doivent être menées afin de mieux comprendre ce problème (éventuellement au moyen de la simulation) et de développer des formulations plus solides de la VPA.

Autres modèles

Les incertitudes liées à la prise par taille et la conversion correspondante en prise par âge au moyen du découpage des cohortes suggèrent que le modèle statistique de prise par âge, comme le Multifan-CL ou le Stock Synthèse, serait plus approprié pour modéliser le thon rouge que la VPA. Il sera difficile de mettre en œuvre un de ces modèles à temps pour l'évaluation de septembre 2010. Toutefois, il a été indiqué que de nouveaux résultats provenant du modèle MAST, qui intègre également les effets possibles de l'échange, peuvent être présentés à ce moment-là.

Les données de la prise par taille et de la prise par âge posent particulièrement problème dans le cas du stock oriental et il serait utile d'appliquer des modèles ne nécessitant pas cette information. Un modèle bayésien de biomasse regroupée développée actuellement par l'Ifremer (Sète, France) intégrera les priors informatifs sur les paramètres clés tels que le taux intrinsèque d'augmentation et la forme de la courbe de production. Cette approche pourrait être utilement appliquée à la CPUE des madragues qui sont des engins passifs ciblant les grands poissons. De même, l'utilité de la « Catch Survey Analysis » (modèle Collie-Sissenwine) et de l'analyse de la courbe de la classe annuelle sera étudiée.

Projections

Deux questions principales ont été examinées en ce qui concerne les projections : la spécification de la croissance dans le groupe-plus et l'incertitude du futur recrutement.

Il a été convenu que la méthode de mise à jour de l'âge moyen du groupe-plus conduirait généralement à des erreurs relativement faibles tant que la croissance du poids reste relativement faible après l'âge du groupe-plus. Toutefois, une représentation plus précise pourrait être obtenue en prenant un groupe-plus de plus grande envergure en considération. Le Groupe a convenu que l'âge de 40 ans semble constituer un maximum pour le thon rouge (l'âge de plusieurs poissons déterminé par le biais du dépôt de carbone radioactif produit par les essais nucléaires étaient de 30 à 31 ans (*cf.* Neilson et Campana, 2008), ce qui peut être représenté dans les projections en définissant l'âge-plus à 40 ans et en imposant un taux élevé de mortalité naturelle à cet âge-plus (par exemple 1,0 an⁻¹). Cela nécessiterait, toutefois, que les résultats de la VPA qui sont inclus dans les projections comprennent également un groupe plus âgé. Ceci peut être réalisé en lançant la VPA avec un groupe-plus de 40 ans ou par le calcul proportionnel du groupe-plus. Un algorithme suggéré en vue d'accomplir ce dernier (au prorata du groupe-plus) consisterait à lancer la VPA avec un groupe-plus plus petit (c'est-à-dire d'âge 14). Au cours de la première année de la VPA, on pourrait distribuer le poisson parmi les classes d'âge au

sein du groupe-plus (âge de 14 - 40) selon un postulat d'équilibre utilisant le taux de mortalité par pêche estimé pour cette année :

$$N_a = \frac{p_a}{\sum_{i=14}^{40} p_i} N_{14+}$$

$$p_a = \begin{cases} 1 & a = 14 \\ \prod_{i=14}^a (\exp(-F_{14+} - M_i)) & a > 14 \end{cases}$$

Pour chacune des années suivantes, on mettrait à jour l'abondance de chaque classe d'âge en utilisant les estimations de mortalité par pêche de cette année. De cette façon, la structure par âge du groupe-plus serait de plus en plus précise à mesure que l'on s'approche d'années plus récentes (voir **Figure 4**). Après 26 ans, la distribution par âge du groupe-plus ne serait plus affectée par la structure démographique d'équilibre initiale postulée pour le groupe-plus. Il a été mentionné que ce genre d'approche pourrait également être utilisé pour calculer la biomasse des classes d'âge qui sont plus grandes que le groupe-plus.

Le Groupe a également discuté de la meilleure façon de modéliser le recrutement futur. Il existe de grandes incertitudes entourant le stock-recrutement de ces deux stocks. Avant 2008, les évaluations du stock oriental prenaient en compte deux niveaux de recrutement moyens obtenus à partir des périodes d'estimations « basses » et « élevées » de la VPA (l'inclinaison correspondait donc effectivement à 1,0). Dans le cadre de l'évaluation des stocks de 2008, le Groupe a envisagé trois valeurs d'inclinaison (0,5, 0,75 et 0,9) et les différents niveaux de recrutement vierge, mais certaines de ces combinaisons semblent être moins réalistes. Le Groupe de travail a envisagé d'appliquer l'approche de Mangel *et al.* (2009) pour estimer l'inclinaison. Toutefois, les premiers essais ont montré que l'incertitude principale se rapporte aux calculs du début du cycle vital (en particulier l'estimation de M à l'âge 0), de sorte que l'inclinaison repose toujours sur des variables non-observées ou inconnues. Le Groupe a examiné plusieurs autres alternatives, mais a finalement décidé de travailler avec deux niveaux moyens correspondants aux scénarios « bas » et « élevé » tels que définis dans l'évaluation de 2008, ainsi qu'au scénario « intermédiaire » qui ré-échantillonne les estimations de recrutement sur l'ensemble de la série temporelle. La stochasticité serait introduite en ré-échantillonnant des estimations du recrutement annuel pour toutes les années utilisées pour définir chaque scénario. La nécessité d'intégrer l'incertitude dans les réglementations de gestion a également été discutée et il a été suggéré que des approches similaires à celles utilisées en 2008, entre autres, pourraient être utilisées (voir **Tableau 12**).

Les évaluations du stock occidental avaient spécifié un scénario de recrutement « élevé » fondé sur une courbe de géniteur-recrutement de type Beverton et Holt ajustée à toute la série temporelle des estimations de la VPA et un scénario de recrutement « bas », fondé sur un modèle à deux lignes ajusté aux dernières années. Les niveaux « élevé » et « bas » de recrutement visaient à représenter deux hypothèses contradictoires, l'une postulant que des changements en matière de recrutement dépendent largement de la biomasse reproductrice et l'autre postulant que des changements du recrutement sont principalement dus à une évolution défavorable de l'environnement (changement de régime) durant les années 1980. Le Groupe a convenu que ces deux scénarios délimitaient les possibilités pour le stock occidental et devraient être reportés à l'évaluation de septembre 2010 afin d'assurer la continuité de l'avis. La possibilité d'inclure un scénario intermédiaire similaire à celui visé ci-dessus pour le stock oriental a également été discutée.

Le Groupe a examiné les mérites relatifs de l'utilisation d'une approche non paramétrique pour modéliser le recrutement en tant que fonction progressive de la biomasse reproductrice. L'idée serait de spécifier les multiples distributions de probabilité de recrutement correspondant à un intervalle spécifique des niveaux de la biomasse reproductrice (cf. SCRS/2010/024). En pratique, cela serait difficile à appliquer pour le stock oriental en raison du changement apparent de la relation géniteur-recrutement dans le temps et étant donné que les données ne sont probablement pas assez informatives. En outre, il n'était pas clair qu'une telle approche permettrait d'améliorer l'avis de gestion. Dans ce contexte, le Groupe a convenu que des méthodes alternatives de représentation du recrutement peuvent être envisagées à la réunion d'évaluation, mais l'avis principal devrait se fonder sur les spécifications décrites ci-dessus à moins que des preuves irréfutables démontrant que la méthode alternative est largement la meilleure ne soient présentées.

Points de référence

L'évaluation de la stratégie de gestion a été utilisée pour élaborer des formulations générales pour les normes de contrôle de la ponction pour les stocks de l'ICCAT fondés sur la production maximale équilibrée (PME) (Kell *et al.* 2003) Cette étude a évalué plusieurs indices approchant pour F_{PME} ($F_{40\%SPR}$, $F_{30\%SPR}$ et $F_{0,1}$) et a fait apparaître que le choix d'un indice approchant adéquat pour F_{PME} dépendait des stocks. Kell et Fromentin (2007) ont ensuite évalué les normes de contrôle de la ponction (HCR) pour le thon rouge de la Méditerranée et ont découvert que les points de référence basés sur F donnaient de meilleurs résultats que ceux basés sur la production ou la biomasse lorsque la véritable dynamique du stock était incertaine. Ils ont également découvert que $F_{0,1}$ était le meilleur indice approchant pour F_{PME} . En outre, étant donné que la croissance est mieux estimée que le recrutement, les points de référence de la production par recrue seraient probablement plus solides que ceux fondés sur le potentiel reproducteur ou sur les relations stock- recrutement. Il y a lieu de relever que si $F_{0,1}$ est pris en tant qu'indice approchant pour F_{PME} , le point de référence de la biomasse correspondant serait SSB en conditions d'équilibre à $F_{0,1}$.

Ces résultats concordent avec les conclusions de la réunion conjointe Canada / ICCAT sur l'approche de précaution (Anon. 2009b), selon laquelle les projections fondées sur F_{Max} débouchaient sur des résultats qui étaient trop optimistes et avaient tendance à fournir des trajectoires de captures s'apparentant davantage à la production de remplacement qu'à celle de la PME.

Compte tenu des éléments susmentionnés, il a été suggéré que les points de référence fondés sur la PME devraient être calculés lorsqu'une relation géniteur-recrutement est explicitement spécifiée et que les points de référence fondés sur $F_{0,1}$ devraient être utilisés autrement. Il a été observé que chaque type de point de référence devrait tenir compte des changements éventuels de la sélectivité escomptés comme suite aux réglementations proposées. Le Groupe a convenu que cette question importante devrait être examinée plus en profondeur lors de l'évaluation de septembre 2010.

Compte tenu de la Rec. [09-06], le Groupe a constaté que, si un indice approchant $F_{0,1}$ pour F_{PME} peut être solide, il est possible que les taux de mortalité par pêche à court terme devraient être très en deçà de ce niveau afin de respecter le calendrier de rétablissement (c.-à-d en 2023) fixé par la Commission et l'aversion au risque. Les options visant à atteindre l'objectif de rétablissement de la Commission de SSB_{MSY} en 2023 avec au moins 60 % de probabilité doivent être fournies dans le cadre d'une Matrice de stratégie de Kobe 2 et des graphiques associés, tel que le requiert la Rec. 09-06. Un exemple de ce type de présentation est présenté dans le Rapport du Groupe de travail sur les méthodes de 2010.

Afin de garantir la transparence du processus de formulation de l'avis à la Commission sur l'état des stocks, le Groupe a rappelé la pratique de longue date du SCRS faisant reposer l'avis principal sur les données qui ont été soumises au Secrétariat de l'ICCAT et révisées par les groupes de travail correspondants. Il est également recommandé, mais pas requis, que les modèles utilisés pour interpréter les données soient inclus dans le catalogue de logiciels ICCAT. Néanmoins, toute approche de modélisation utilisée pour l'évaluation des stocks doit être pleinement documentée et le code et les entrées du modèle doivent être archivés dans la copie de sécurité électronique des comptes-rendus de réunion et conservés au Secrétariat.

8. Recommandations

- Le Groupe a recommandé qu'à l'avenir, le Secrétariat procède à une validation croisée des débarquements déclarés de Tâche I de thon rouge avec les déclarations des navires dans le cadre du processus de garantie de qualité standard des statistiques de captures.
- Afin d'améliorer l'utilité des BCD à des fins scientifiques, la Commission devrait mettre en place des formulaires de communication électronique et des formats de transmission des données au Secrétariat aux fins de la validation croisée.
- Le Groupe a recommandé que des études soient menées pour mesurer et marquer chaque poisson lors de son entrée dans les cages. Une option envisagée consistait à apposer des marques au moyen de perches alors que les mesures sont effectuées en utilisant des systèmes d'imagerie stéréoscopique. Une autre option proposée consistait en l'élaboration d'échosondeurs adaptés afin de mesurer la taille des poissons. Le Groupe a réaffirmé que la meilleure approche consiste à obtenir des mesures de poissons au moment de la capture, plutôt que de s'appuyer sur les systèmes d'estimation (et leurs incertitudes inhérentes) et a recommandé de redoubler d'efforts pour obtenir des informations de taille à la capture.

- Le Groupe de travail reconnaît qu'il peut exister d'importantes variations dans les relations L-W pour le thon rouge de l'Est en fonction du moment au cours de l'année de réalisation de la capture ou de l'échantillonnage du thon rouge. N'utiliser que les relations officielles L-W peut entraîner une surestimation ou une sous-estimation significative du poids des captures pour certaines tailles de poissons et pour certains engins en fonction de la période au cours de l'année où les engins sont actifs et/ou les prélèvements d'échantillons sont réalisés. Le Groupe de travail recommande que les différentes relations L-W disponibles soient intégrées dans l'analyse des prises par taille et dans les jeux de données à utiliser lors des futures sessions d'évaluation des stocks de thon rouge (après 2010).
- Afin de garantir la transparence du processus de formulation de l'avis à la Commission sur l'état des stocks, le Groupe a rappelé la pratique de longue date du SCRS faisant reposer l'avis principal sur les données qui ont été soumises au Secrétariat de l'ICCAT et révisées par les groupes de travail correspondants. Il est également recommandé, mais pas requis, que les modèles utilisés pour interpréter les données soient inclus dans le catalogue de logiciels ICCAT. Néanmoins, toute approche de modélisation utilisée pour l'évaluation des stocks doit être pleinement documentée et le code et les entrées du modèle doivent être archivés dans la copie de sécurité électronique des comptes-rendus de réunion et conservés au Secrétariat.
- Le Groupe a conclu qu'aucune nouvelle donnée de prise par taille ou d'échantillonnage ne pourra être efficacement intégrée dans l'évaluation de septembre si celles-ci sont déclarées au Secrétariat après la dernière semaine du mois de juillet 2010, et a par conséquent recommandé que les données de ce type étant communiquées après ce délai soient intégrées dans une prochaine évaluation.

En outre,

- Le Sous-comité des statistiques devrait réviser et adopter le nouveau formulaire pour les données de marquage électronique à sa réunion de septembre 2010.
- Il conviendrait que le Secrétariat de l'ICCAT prépare les données de marquage dans les formats requis aux fins de l'élaboration des analyses sur les échanges avant l'évaluation de septembre 2010.
- Il conviendrait que le Secrétariat de l'ICCAT continue de tester le logiciel de détermination de l'âge existant et proposé afin de s'assurer qu'ils sont en mesure de reproduire fidèlement la prise par âge à partir de l'évaluation de 2008 (y compris la prise par âge partielle spécifique aux flottilles).
- Il conviendrait que le Secrétariat de l'ICCAT développe de nouvelles matrices de prise par âge à partir de la prise par taille mise à jour en utilisant les spécifications de l'évaluation de 2008. Une prise par âge supplémentaire devrait être développée pour le stock occidental en utilisant la nouvelle courbe de croissance.
- Il conviendrait de réaliser des analyses des spécifications de la VPA pour les stocks oriental et occidental, en mettant particulièrement l'accent sur l'âge adéquat pour le groupe-plus, en spécifiant les ratios F et en évaluant la capacité de la VPA à interpréter correctement la cause des changements de la capture (c'est-à-dire afin de déterminer si ces changements sont dus au recrutement ou à la mortalité par pêche).
- Il conviendrait d'examiner d'autres modèles qui ne requièrent pas de concordances exactes avec la prise par âge (par exemple, la prise statistique par âge, dynamique de la biomasse, modèle Collie-Sissenwine).
- Il conviendrait de réaliser des projections en utilisant des spécifications semblables à celles utilisées en 2008, mais avec un groupe-plus plus âgé (âge 40) afin de mieux modéliser les changements de croissance. En outre, il est recommandé pour le stock oriental que seuls les niveaux élevés, moyens et faibles de recrutement, sans tenir compte de l'inclinaison (c.-à-dire comme dans les évaluations de 1998, 2002 et 2006) soient spécifiés pour les projections tant que la nature de la relation géniteur-recrutement n'est pas mieux comprise.
- Il conviendrait que le Groupe de travail de l'évaluation de 2010 examine les avantages qu'offre l'utilisation de points de référence fondés sur la PME lorsqu'une relation géniteur-recrutement est explicitement spécifiée et de points de référence fondés sur $F_{0,1}$ par ailleurs. Toutefois, l'examen des options s'appliquant à l'utilisation de points de référence et les probabilités d'estimation du rétablissement dans les projections doit être poursuivi.

9. Autres questions

Il a été conseillé au Groupe de travail d'éviter de mener des travaux pendant la session d'évaluation des stocks qui pourraient être réalisés lors de la réunion en cours et qui sont nécessaires aux fins de la formulation d'avis à la Commission au sujet des questions se rapportant à la Rec. [08-05]. À cette fin, le Groupe de travail a décidé au début de la réunion d'examiner et de réviser, dans la mesure du possible, des réponses aux demandes de la Commission dans la Recommandation 08-05. Dans une large mesure, le Groupe de travail a formulé des commentaires aux projets de documents aux fins de leur examen par le SCRS à la réunion plénière de 2010. Ces projets sont présentés à l'**Appendice 6**.

Le Programme de recherche de l'ICCAT sur le thon rouge englobant tout l'Atlantique (appelé conventionnellement « ICCAT-GBYP ») a été présenté par le Coordinateur du GBYP, le Dr. Antonio Di Natale. La présentation comprenait la réflexion de la Commission, les objectifs du GBYP, les membres du Comité de direction et leur rôle au sein du GBYP, les activités en cours de cette première année et les activités futures. Une attention particulière a été consacrée à toutes les questions relatives à la soumission des données indépendantes de la pêche et notamment aux campagnes de prospection aérienne, au programme de marquage et au marquage biologique. Le débat a porté sur les divers problèmes et les prochaines étapes du programme, qui représente une magnifique occasion pour tous les scientifiques thoniers et le SCRS.

10. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté pendant la réunion.

Le Président a remercié le Secrétariat et les participants pour leur travail intense.

La réunion a été levée.

Références

- Anon. 2007, Report of the 2006 Atlantic Bluefin Tuna Stock Assessment Session (*Madrid, Spain, June 12 to 18, 2006*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(3): 652-880.
- Anon. 2009a, Report of the 2008 Atlantic Bluefin Tuna Stock Assessment Session (*Madrid, Spain, June 23 to July 4, 2008*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(1): 1-352.
- Anon. 2009b, Proceedings of the Joint Canada-ICCAT 2008 Workshop on the Precautionary Approach for Western Bluefin Tuna (*Halifax, Nova Scotia, March 17-20, 2008*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(2): 353-379.
- Anon. 2010, Record of the 2009 Species Group discussions on Atlantic bluefin tuna. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(3): 1044-1051.
- Bonhommeau, S., Farrugio, H. Poisson, F. and Fromentin, J.M. 2010, Aerial surveys of bluefin tuna in the western Mediterranean Sea: Retrospective, prospective, perspective. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(3): 801-811.
- Cort, J.L. 1991, Age and growth of bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L.) of the northwest Atlantic. ICCAT Collective Volume of Scientific Papers, 35(2): 213-230.
- Costa, C., Scardi, M., Vitalini, V., Cataudella, S. 2009, A dual camera system for counting and sizing Northern Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*; Linnaeus, 1758) stock, during transfer to aquaculture cages, with a semi automatic Artificial Neural Network tool. *Aquaculture* 291:161-167.
- Fromentin, J. M. Tagging bluefin tuna in the Mediterranean Sea: challenge or Mission: Impossible?. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(3): 812-821.
- Fromentin, J.M., Farrugio, H., Deflorio, M. and DeMetrio, G. 2003, Preliminary results of aerial surveys of bluefin tuna in the western Mediterranean Sea. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(3): 1019-1027.
- ICCAT, 2010, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (*Madrid, Spain, October 5 to 9, 2009*). In Report for Biennial Period, 2008-09, Part II (2009) - Vol. 2 - SCRS. 344 pp.

- Kell, L.T., Die, D.J., Restrepo, V.R., Fromentin, J-M., Ortiz de Zarate, V., Pallares, P. 2003, An evaluation of management strategies for Atlantic tuna stocks. *Scientia Marina* 67: Suppl. 1, 353-370.
- Kell, L.T, Fromentin, J-M., 2007, Evaluation of the robustness of maximum sustainable yield based management strategies to variations in carrying capacity or migration pattern of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 64:837-847.
- Neilson, J.D. and Campana, S.E., 2008, A validated description of age and growth of western Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). *Can. J. Aquat. Sci.* 65: 1523-1527.
- Restrepo, V.R., Ortiz de Urbina, J., Fromentin, J.M. and Arrizabalaga, H. 2007, Estimates of selectivity for eastern Atlantic bluefin tuna from catch curves. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 60(3): 937-948.

INFORME DE LA REUNIÓN ICCAT DE 2010 DE PREPARACIÓN DE DATOS DE ATÚN ROJO

(Madrid, España – 14 a 19 de junio de 2010)

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

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT, en Madrid, del 14 al 19 de junio de 2010. La Dra. Pilar Pallarés, en nombre del Secretario Ejecutivo de ICCAT, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes (el Grupo).

El Dr. J. Powers, Coordinador General, actuó como Coordinador global de la Reunión, los Drs. C. Porch (Estados Unidos) y J-M. Fromentin (UE-Francia) actuaron como Copresidentes de los stocks occidental y oriental respectivamente. El Dr. Powers dio la bienvenida a los participantes y procedió a revisar el orden del día que fue adoptado con algún pequeño cambio (**Apéndice 1**).

La lista de participantes se incluye en el **Apéndice 2**. La lista de los documentos presentados a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Actuaron como relatores los siguientes participantes:

<i>Secciones</i>	<i>Relator</i>
Puntos 1 y 10	P. Pallarés
Punto 2	C. Palma
Punto 3	E. Rodríguez-Marín, C. Brown y G. Scott
Punto 4	G. Díaz, H. Arrizabalaga y W. Ingram
Punto 5	M. Ortiz
Punto 6	J. M. Fromentin y S. Bonhommeau
Punto 7	C. Porch y J. M. Fromentin
Puntos 8 y 9	J. Powers

2 Actualización de información básica

La Secretaría presentó, al principio de la reunión, la información relacionada con el atún rojo más actualizada hasta la fecha sobre las estadísticas de Tarea I (captura nominal y características de la flota) y Tarea II (captura y esfuerzo y frecuencias de talla – atún salvaje y engordado) para el periodo 1950-2009.

2.1 Tarea I (capturas)

Las estadísticas de captura de Tarea I comunicadas por las CPC de ICCAT para 2009 eran prácticamente completas para el stock occidental (la única comunicación tardía fue la de Francia-San Pedro y Miquelón). Para el stock oriental, la mayoría de las CPC comunicó las capturas de 2009 a tiempo, a excepción de China (ATE), Argelia, Corea, Siria y Túnez (MED). Estas omisiones se estimaron con información complementaria (informes semestrales de captura, informes semanales de captura y BCD) con el fin de obtener las cifras de captura global más completas para 2009. El Grupo de trabajo reconoció la gran mejora de las CPC a la hora de comunicar las estadísticas de Tarea I a tiempo, en comparación con la última evaluación.

Se revisaron las series de captura nominal de Tarea I para ambos stocks, pero se hizo mayor hincapié en 2008 y 2009. La **Tabla 1** presenta la serie final de capturas adoptada por el Grupo de trabajo (que incorpora los análisis comparativos presentados en el punto 3 de este informe). Las tendencias globales por stock y artes principales pueden observarse en la **Figura 1**.

2.2 Tarea II (captura-esfuerzo y muestras de talla)

El catálogo de captura y esfuerzo de Tarea II de los datos disponibles presentados (con atún rojo en la composición por especies de la captura) indica que la mayor parte de las CPC han comunicado las estadísticas de 2009 a tiempo. Sin embargo, la mayoría de las CPC de ICCAT han comunicado la mayoría de conjuntos de datos como provisionales (con capturas parciales de atún rojo y no el resto de las especies capturadas por unidad de esfuerzo). En este conjunto de datos, es crucial que se comuniquen las extracciones completas (especies

objetivo y de captura fortuita recopiladas por especie) obtenidas por una cierta cantidad de esfuerzo, para evitar el doble cómputo del esfuerzo. Las CPC que pescan atún rojo y para las que esta información no ha sido comunicada o no ha sido comunicada de acuerdo con los formatos estándar de ICCAT son: Argelia, China, UE-Portugal, Corea, Libia y Túnez. En el catálogo respectivo pueden consultarse detalles adicionales (**Tabla 2**).

Las frecuencias de talla de Tarea II para atún rojo de 2009 (muestras observadas en peces salvajes, muestras obtenidas en instalaciones de engorde y composición por tallas de la captura, también conocida como captura por talla) fueron comunicadas a tiempo por la mayoría de las CPC. Durante la reunión no llegaron nuevos conjuntos de datos para 2009. Para el stock occidental, prácticamente toda la información sobre tallas requerida estaba disponible en la reunión. Para el stock oriental, los datos de talla que faltaban eran de: Argelia, China, Corea y Túnez. Japón proporcionará información actualizada sobre talla a finales de julio de 2010. El catálogo detallado se presenta en la **Tabla 3**.

La **Tabla 4** presenta una perspectiva resumida de las lagunas existentes en la Tarea II (captura-esfuerzo y talla) en comparación con las estadísticas de Tarea I.

3 Examen de las estimaciones de captura utilizando los conjuntos de datos comerciales y otros datos disponibles

El Grupo revisó la captura declarada de Tarea I por país y región pesquera, para 2008 y 2009. Para esta revisión, el Grupo utilizó información de los documentos de captura de atún rojo (BCD) y de las declaraciones de almadrabas y de introducción en jaulas. Esta información se utilizó para estimar los datos si no se habían comunicado capturas o para sustituir las capturas declaradas si eran inferiores a las del programa de documentación de capturas. Esta Tarea I reconstruida se presenta en la **Tabla 1** y **Figura 2**.

3.1 Consideración de la información comercial para la validación de la captura

El Grupo exploró otras fuentes de información como por ejemplo el mercado japonés de fresco de atún rojo tal y como lo investigaron los documentos SCRS/2010/067 y SCRS/2010/068. Estos documentos utilizan los datos del mercado japonés de fresco para deducir la distribución de tallas del atún rojo engordado en el Mediterráneo (SCRS/2010/067) y para calcular hacia atrás (SCRS/2010/068) el peso de los peces en el momento de la captura, utilizando tasas de crecimiento del atún rojo respaldadas en ICCAT (2010) y Anon. 2010.

En el documento SCRS/2010/067 los autores descubrieron un cambio en la distribución del peso de los peces muestreados en el mercado japonés entre dos años (2003 y 2008). El Grupo discutió las posibles razones de dicho cambio, incluyendo factores comerciales, cambios en las regiones en las que se obtienen los peces que entran en el mercado de fresco y cambios en el stock capturado, pero no pudieron concluir las razones subyacentes de dicho cambio. El Grupo investigó el grado de correspondencia entre los conjuntos de datos comparando las distribuciones de peso de las instalaciones de engorde turcas y las distribuciones del mercado de fresco japonés de peces de origen turco en 2008 (**Figura 3**). Aunque había algunas diferencias entre las distribuciones de peso, el patrón general similar sugiere que existe el potencial de utilizar los datos comerciales como un indicador de las distribuciones de peso de los peces engordados. Esta comparación, sin embargo, era de alcance limitado y debería ampliarse a más años y entre más instalaciones de engorde para proporcionar una mejor perspectiva de la correspondencia.

El Grupo indicó dos fuentes de información que podrían indicar que las tasas de crecimiento (Anon. 2010; ICCAT 2010) son demasiado optimistas. Japón explicó su estudio sobre la tasa de crecimiento del atún rojo del Sur utilizando datos de peces marcados, liberados, recapturados, engordados y sacrificados. El resultado demostró que la tasa de crecimiento de los peces de edad 4 (112 cm, 28 kg de media en el momento del marcado) era del 45% después de seis meses y medio, cifra muy inferior a la de un atún rojo equivalente (88% en el caso de peces de edad 4, 116 cm, y 29 kg después de siete meses). Además, el SCRS/2010/068 demostró que cuando se aplican las tasas de ganancia de peso adoptadas por el SCRS en 2009, los pesos de los peces en la captura inicial calculados hacia atrás parecen mostrar distribuciones de talla irrealistas, en el sentido de que se calcula que se han capturado más peces de una talla más pequeña de lo que cabría esperar teniendo en cuenta los controles existentes. Además, el Grupo manifestó su inquietud acerca del uso de las tasas de crecimiento disponibles del atún rojo engordado (2010; ICCAT 2010) para calcular hacia atrás el peso de los peces individuales, ya que estas tasas parecen representar una ganancia de peso máxima que podría obtenerse sólo en las mejores condiciones. La consecuencia de la sobrestimación de las tasas de crecimiento sería una subestimación de las tallas en el momento de la captura original, como parece estar ocurriendo. El Grupo sugirió

cuantificar más la incertidumbre en estas estimaciones y buscar información similar sobre crecimiento en otras especies engordadas como el atún rojo del Sur y del Pacífico.

El Grupo recomendó llevar a cabo estudios para medir y marcar peces individuales en el momento de entrada en las jaulas. Una opción que se consideró era aplicar marcas utilizando varas mientras que las mediciones se hacen utilizando sistemas de imágenes estereoscópicas (por ejemplo, Costa *et al.*, 2009). Otra opción propuesta era desarrollar ecosondas *ad hoc* para medir el tamaño de los peces. El Grupo reiteró que el mejor enfoque era obtener mediciones de los peces en el momento de la captura en lugar de confiar en sistemas de estimación con incertidumbres inherentes, y recomendó que se aumenten los esfuerzos para obtener información sobre talla en el momento de la captura.

Observando que recientemente se ha liberado un gran número de peces de las jaulas sin ser marcados (debido en parte a la no disponibilidad de marcas), el Grupo recomendó que se pongan fácilmente a disposición de las instalaciones de engorde marcas convencionales, quizá a través de fondos del GBYP, en el caso de que se liberen más peces en el futuro.

Un representante del Grupo Balfegó presentó información sobre su sistema para hacer un seguimiento de los datos de cada pez (talla, tiempo en la jaula, calidad, etc.) que se encuentra en sus jaulas. Dicha información individual se mantiene de forma electrónica aunque se comunica en papel a través de los BCD. Cada operación de captura genera mucha documentación en papel y todos los BCD y las declaraciones de captura los recibe la Secretaría de ICCAT en papel. Esto representa un gran volumen de documentos que deben ser introducidos uno por uno en la base de datos de ICCAT. Además, los formularios, que frecuentemente se rellenan a mano, son a menudo ilegibles y/o susceptibles de incluir errores. Observando que las operaciones individuales de engorde podrían disponer de gran parte de esta información en formato electrónico, el Grupo recomendó explorar métodos alternativos de comunicación que permitirían la transmisión electrónica de esta información. Esta alternativa reduciría los errores y ahorraría tiempo.

Además, existen problemas considerables a la hora de obtener la comunicación oportuna y completa de los BCD. En el momento de celebrarse esta Reunión de preparación de datos sobre atún rojo, la Secretaría de ICCAT está aún recibiendo BCD de 2008. Aunque el Grupo pudo utilizar con éxito los datos de los BCD disponibles para hacer una verificación cruzada de la reciente información sobre captura, el Grupo señaló el retraso en la comunicación de los BCD y consideró que los datos de los BCD representan sólo parcialmente las capturas desde que el sistema fue implementado. Este desfase afecta a la utilidad de los BCD para las comparaciones con la Tarea I y, como consecuencia, la verificación cruzada solo puede considerarse provisional y las percepciones de la captura total podrían cambiar con la acumulación de toda la información de los BCD en la base de datos.

En este contexto, el Grupo recomendó que en el futuro la Secretaría lleve a cabo la verificación cruzada de los desembarques comunicados de Tarea I con declaraciones a nivel de los barcos como parte del proceso de garantía de calidad estándar para las estadísticas de captura. La reconciliación de las discrepancias, si las hubiera, debería realizarse en consulta con las CPC afectadas, ya que existe un desfase considerable entre la recepción y el procesamiento de los datos de los BCD, debido, en parte, al método de transmisión de datos, que se basa fundamentalmente en registros en papel.

El proceso de hacer un seguimiento de los informes de los BCD y utilizar los datos para la verificación cruzada mejoraría enormemente si las CPC utilizaran la comunicación electrónica para los informes de los BCD. Con el fin de mejorar la utilización de los BCD con fines científicos, la Comisión debería implementar formularios electrónicos de comunicación y formatos para la transmisión de los datos a la Secretaría.

4 Examen de la información sobre tasas de captura

4.1 Índices dependientes de la pesquería

CPUE japonesa

El documento SCRS/2010/066 presentaba la CPUE de la flota japonesa de palangre que opera en todo el Atlántico y Mediterráneo. Este documento facilitaba series separadas de CPUE para el Atlántico oeste, central (incluyendo el nororiental) y el Atlántico este (es decir, la parte meridional del área 5 y el Mediterráneo).

Las CPUE anómalas en los datos de palangre japonés para 2007 y 2009 eran una fuente de inquietud para el Grupo. Debido a las regulaciones de ordenación, el número de buques pesqueros (y por tanto el esfuerzo pesquero total) que opera en el Atlántico occidental se redujo en el periodo 2007-2009. Esta reducción en el esfuerzo pesquero podría haberse traducido en una redistribución y concentración de la captura y el esfuerzo por parte de esta flota. Debido a limitaciones temporales, la CPUE presentada en el documento era la CPUE nominal y, por tanto, no se tenía en cuenta el efecto de los estratos espacio/temporales. El documento explicaba cómo estandarizar las series de CPUE para que los índices reflejen los cambios en la abundancia del stock y eliminar el efecto de cambios operativos dentro de la flota japonesa. Se explicaba también que la elevada CPUE nominal observada durante 2007 podría deberse, en parte, a una mayor importancia relativa de atunes rojos más pequeños en las capturas. El Grupo se mostró de acuerdo con la intención japonesa de estimar un índice estandarizado que incluya factores de tiempo (mes), área y configuración del arte. Además, algunos lances con valores de CPUE irrazonablemente elevados y demostrados no fueron incluidos en la estimación de la serie de CPUE. Este trabajo se llevó a cabo durante la sesión y Japón presentó las series preliminares de la CPUE estandarizada para tres zonas. Asimismo, científicos japoneses expresaron su intención de intentar estimar un índice estandarizado para diferentes categorías de talla/edad con el fin de evaluar si la gran CPUE observada podría estar relacionada con el tamaño del atún rojo de la captura. Se indicó también que la CPUE para el año más reciente, 2009, se estimó utilizando un conjunto de datos preliminares. Por lo tanto, el Grupo sugirió no incluir el valor de 2009 en el caso base del VPA, sino incluirlo para los ensayos de sensibilidad, a no ser que se realicen más actualizaciones y verificaciones de los datos.

Teniendo en cuenta la reducción observada en el esfuerzo pesquero de la flota palangrera japonesa en los últimos años, el Grupo revisó una tabla con los tamaños de muestra en cada estrato espacio/temporal. El Grupo expresó alguna inquietud respecto a que, de acuerdo con la tabla, los cambios descritos producían un diseño desequilibrado. Sin embargo, en una revisión más profunda se descubrió que la estandarización de la serie de CPUE solucionaba esta inquietud combinando zonas adyacentes de una forma que garantizaba que todos los estratos estuvieran adecuadamente representados en cada año.

Durante la última evaluación, el Grupo recomendó la estimación de una serie combinada de índices de abundancia para el Mediterráneo y el Atlántico este (en lugar de un índice separado para cada área). No obstante, se indicó que la naturaleza estacional de las capturas en cada una de estas zonas se traducían en un diseño desequilibrado y durante la estimación de los términos de interacción Mes*Área surgieron dificultades técnicas. Por otra parte, las pesquerías en estas dos regiones podrían tratarse como pesquerías separadas considerando particularmente que los peces que se capturan son de diferentes categorías de talla.

Se observó que el índice de CPUE presentado en este documento para el área denominada “Atlántico central” corresponde realmente a una zona que comprende el Atlántico central y nororiental. Aunque durante la última evaluación este índice se utilizó en un ensayo de sensibilidad para el VPA del stock occidental, el Grupo recomendó explorar el uso de este índice para el stock oriental.

El Grupo discutió las implicaciones de la reducción del número de palangreros japoneses que opera en el Atlántico. Tradicionalmente, la CPUE de la flota japonesa era considerada importante para fines de evaluación debido al relativamente alto volumen de capturas de atún rojo realizado por esta flota. Sin embargo, dado que el número de buques (y por tanto de capturas) y la zona de operaciones de esta flota se ha visto reducido, el Grupo se mostró de acuerdo en que la situación ha cambiado de forma clara.

CPUE canadiense

El documento SCRS/2010/070 presentaba índices de abundancia relativa estandarizados para las pesquerías canadienses de atún rojo en aguas al sudoeste de Nueva Escocia (1988-2009) y en el Golfo de San Lorenzo (1981-2009) basándose en datos comerciales de cuadernos de pesca. Los métodos utilizados eran los mismos que en el documento presentado para la evaluación de stock de 2008. La serie de CPUE del sudoeste de Nueva Escocia había tenido una tendencia bastante estable desde mediados hasta finales de los 90, y había ido aumentando de forma constante desde un punto bajo en 2000. Las tasas de captura en el Golfo de San Lorenzo aumentaron ligeramente desde 1997 hasta 2003, aumentaron rápidamente en 2004 y han permanecido elevadas. Las tasas de captura desde 2007 son las mayores de la serie y en 2009 fueron excepcionalmente elevadas (cinco veces mayores que en la media de la serie anterior).

En la estimación de la serie de CPUE para el Golfo de San Lorenzo, los datos de captura y esfuerzo utilizados fueron restringidos a pescadores a tiempo completo con experiencia que realizan al menos diez mareas al año. La pesquería de 2009 se produjo muy rápidamente y, como resultado, pocos barcos hicieron diez o más mareas.

Este filtro disminuyó dramáticamente el número de observaciones disponibles para el análisis. El Grupo sugirió que los autores examinen el efecto que la norma “10+ mareas” ha tenido en la tendencia reciente en el índice del Golfo de San Lorenzo. Se observó también que un número relativamente grande de peces pequeños había sido capturado en la pesquería en 2009. Dado que este índice es representativo de la abundancia del grupo de edad 13+, el Grupo sugirió también que el índice fuera estimado únicamente para los peces más grandes. Este nuevo índice permitiría también al Grupo evaluar si el gran aumento en la CPUE en 2009 está relacionado de alguna forma con las capturas relativamente mayores de peces más pequeños. El Grupo recomendó el uso de la serie de CPUE del sudoeste de Nueva Escocia tal y como aparecía presentado en el documento ya que no se sugirieron más análisis.

El documento SCRS/2010/071 presentaba un análisis preliminar de la relación del CIL (capa fría intermedia) con la distribución vertical del atún rojo en el Golfo de San Lorenzo. Se cree que un CIL más profundo aumenta el hábitat disponible para el atún rojo y sus presas y por tanto influye en su abundancia. El efecto que tiene esta variación en la profundidad del CIL sobre la disponibilidad de atunes para los pescadores dependerá de cómo influya en la distribución y densidad de los peces. El Grupo se mostró interesado en conocer si estaría disponible para el atún rojo del Golfo de San Lorenzo un índice de abundancia que incorpore información sobre la profundidad del CIL y cuándo estaría disponible. Los factores medioambientales con una elevada coherencia con la CPUE se incorporarán en el proceso de estandarización para ver si pueden explicar la variación en las tasas de captura. No obstante, no se facilitó información sobre la fecha prevista de finalización de este trabajo.

CPUE estadounidense

El documento SCRS/2010/078 presentaba un índice de abundancia para la flota de palangre estadounidense que opera en el Golfo de México y en la costa Este de Florida (FEC) utilizando informes de cuadernos de pesca durante el periodo 1987-2009. La serie se presentó como una actualización de la serie de CPUE utilizada en la última evaluación, que fue también actualizada en 2009. A diferencia de la serie de CPUE estimada para la evaluación de 2008, la serie de CPUE presentada en este documento incluía también la captura y esfuerzo de la costa Este de Florida hasta 2001 (esta zona estaba cerrada a la pesca con palangre a finales de 2001). El índice estandarizado estimado mostraba un brusco descenso desde el principio de la serie temporal en 1987 hasta principios de los 90 y ha permanecido en niveles relativamente bajos desde entonces, con una tendencia creciente en los tres últimos años de la serie temporal (2007-2009). Tras algunas discusiones, el Grupo solicitó que la serie fuera reestimada sin incluir los datos para la FEC. Esta serie reestimada se presentó durante la reunión y fue aprobada por el Grupo para su uso en la próxima evaluación. Además, durante el periodo 2007-2009, Estados Unidos amplió la cobertura de observadores (hasta aproximadamente el 65-85%) en el Golfo de México desde mediados de abril hasta mediados de junio, para coincidir con el pico de la temporada de desove del atún rojo. Tal y como se ha indicado, la CPUE estimada para 2007-2009 mostraba una tendencia creciente que coincidía con la ampliación de la cobertura de observadores. El Grupo discutió si la presencia de observadores a bordo de la mayoría de los buques que operan en el Golfo podría haber afectado a la comunicación en los cuadernos de pesca del atún rojo capturado (es decir, que se haya producido una comunicación más precisa). Por lo tanto, el Grupo también sugirió explorar la posibilidad de evaluar si la tendencia creciente de la CPUE para 2007-2009 podría atribuirse, en parte, a una comunicación de los cuadernos de pesca más precisa debida a una mayor cobertura de observadores.

El documento SCRS/2010/076 presentaba las tasas de captura estandarizadas para la pesquería de recreo de caña y carrete estadounidense, estimadas utilizando los datos de captura y esfuerzo recopilados mediante entrevistas con los pescadores y considerando factores como el momento del año, la zona de pesca, el tipo de barco, el método de pesca, si la pesquería estaba abierta o cerrada, límites de cesta y objetivo. Se desarrollaron modelos para todas las categorías de talla de atún rojo (excepto para los de menos de 66 cm SFL), implementando un enfoque delta-Poisson en el que las tasas de captura se estiman como el producto de las probabilidades binomiales de las capturas positivas y las tasas de capturas positivas distribuidas según Poisson. Se presentaron siete índices de abundancia de atún rojo de la pesquería de caña y carrete de Estados Unidos. Estos índices se calcularon de forma separada por categoría de talla y para dos periodos diferentes, 1980-1992 y 1993-2005. Los índices para el periodo inicial incluían una serie para el atún rojo pequeño (<145 cm SFL) para 1980-1992 y para el atún rojo grande (>195 cm SFL) para 1983-1992. Además, se presentaron los índices para el atún rojo de 145-177 cm SFL y para el atún rojo grande (>195 cm SFL, 1983-2001), que no fueron utilizados para la última evaluación del stock de atún rojo del Atlántico oeste. Para el periodo 1993-2009, se actualizaron los índices con datos actuales, utilizando modelos desarrollados para la evaluación de stock de 2008, para atunes rojos de 66-114 cm, 115-144 cm y >177 cm SFL. Los diversos periodos fueron definidos porque los cambios en la recopilación de datos de las campañas implementados en 1993 permitieron la separación de las capturas en

intervalos de talla más pequeños y porque los cambios regulativos y de ordenación impusieron diferentes límites diarios y vedas pesqueras para estas categorías de talla.

Los índices presentados parecían reflejar una cohorte fuerte moviéndose en la pesquería. Se indicó que los índices de CPUE no parecen mostrar ningún gran reclutamiento después de que esta fuerte cohorte entrara en la pesquería. El Grupo discutió si la aparente falta de reclutamiento fuerte podría ser un reflejo de cómo opera la pesquería de recreo (es decir, dirigiéndose a y desembarcando peces más grandes en esta cohorte móvil e ignorando o descartando los peces más pequeños). Se señaló que los datos recopilados (por ejemplo, talla de los peces objetivo, descartes, etc.) permitirían tener en cuenta cambios operativos de la flota.

CPUE española

El documento SCRS/2010/079 presentaba datos sobre la CPUE histórica (1952-1980) del atún rojo, recientemente obtenidos de la flota de cebo vivo de Hondarribia. Hondarribia es el principal puerto pesquero de cebo vivo de atún rojo en el Atlántico noreste. El SCRS ha usado ya un índice de CPUE para el periodo 1975-2007 para esta flota para calibrar el VPA. Los datos incluían también información sobre características de la flota y las entrevistas con los pescadores permitieron comprender mejor la dinámica de la pesquería en ese momento. El modelo GLM final incluía año, mes y categoría de la flota como variables explicativas. El índice estimado mostraba una tendencia descendente desde 1954 a 1962, seguida de un periodo bastante estable en un nivel relativamente bajo (con la excepción de un pico en 1970), y aumentando posteriormente en 1977-1980 hasta los elevados niveles iniciales observados. Las tendencias observadas durante los 70 eran coherentes con el trabajo previo llevado a cabo por otros autores.

Los autores indicaron que durante la serie temporal se introdujeron importantes mejoras tecnológicas (por ejemplo, ecosondas entre 1958 y 1960 y sonares en 1975-1977) que podrían haber influido en el índice de CPUE aumentando la capturabilidad. Sin embargo, es difícil discriminar entre efectos tecnológicos y efectos anuales (en esta y en otras pesquerías). Como alternativa, se sugirió que la serie temporal podría separarse en dos periodos, antes y después de la introducción de las ecosondas. Los autores facilitarían las series temporales separadas para la evaluación, con el fin de calibrar el ensayo de VPA a largo plazo para el periodo 1955-1974. El Grupo sugirió que los autores deberían intentar también describir el efecto de estos avances tecnológicos. El Grupo recomendó también no utilizar la serie del periodo 1975-1980 (después de la introducción de los sonares) ya que ya está cubierto por el índice de CPUE de cebo vivo disgregado por edad (1975-2007) que fue utilizado en la última evaluación (Nota: durante la reunión no se presentó ninguna actualización del índice de cebo vivo para el periodo 1975-2007, y sólo se facilitará la CPUE nominal para 2007-2009 porque las recientes acciones de ordenación han cambiado el comportamiento de la pesquería de una forma que es difícil tener en cuenta en la estandarización).

Aunque en 2008 se utilizó para el stock oriental una serie de CPUE combinada de almadrabas españolas y marroquíes, no se presentó al Grupo una actualización de estos índices. El Grupo discutió la necesidad de una serie de CPUE actualizada para las almadrabas en el Mediterráneo (UE-España) y en el Atlántico oriental (Marruecos). Se señaló que estas series deberían estimarse teniendo en cuenta el efecto de la regulación de ordenación y, siguiendo la recomendación anterior del SCRS, por clase de edad. Se informó al Grupo de que en la reunión de evaluación se presentará una serie de CPUE revisada para la pesquería española de almadrabas. No obstante, el Grupo no recibió ninguna indicación de que para la evaluación se dispondrá de un índice actualizado para la pesquería marroquí.

Actualmente, se utilizan índices de palangre japonés, cebo vivo español en el Golfo de Vizcaya y las almadrabas del Mediterráneo para calibrar el VPA para el stock de atún rojo oriental. El Grupo aunque reconoció las dificultades asociadas, consideró que los índices de abundancia para la pesquería de cerco del Mediterráneo son importantes para la evaluación y que la nueva información disponible, como datos de VMS, podría utilizarse para estimar dichos índices. Se señaló que el GBYP podría ser el lugar indicado para desarrollar dichos índices.

El Grupo llamó también la atención sobre los efectos de las medidas de regulación adoptadas en años recientes. Tal y como se discutió en el documento SCRS/2010/066, varias medidas de ordenación, especialmente reducciones en la cuota, pueden afectar a la forma de operar de las flotas. Por ejemplo, en el caso de la flota japonesa que opera en el Atlántico occidental, los valores anómalos de CPUE para 2007-2009 podrían ser el resultado de cambios en las regulaciones de ordenación. Los cambios en las operaciones de la flota pesquera pueden reflejarse a nivel espacio-temporal y en el tamaño de los peces capturados. Esto afecta ciertamente a la serie de CPUE y dicha influencia puede no ser suficientemente tenida en cuenta por los procedimientos actuales de estandarización. Aunque no hay una solución inmediata para este problema, debe tenerse en cuenta durante

las evaluaciones y, a la vez, podrían llevarse a cabo investigaciones sobre este aspecto bajo el paraguas del GBYP.

4.2 Índices independientes de la pesquería

El documento SCRS/2010/075 presentaba índices independientes de la pesquería de la biomasa de atún rojo reproductor en el Golfo de México, estimados a partir de datos de prospecciones de larvas de atún rojo recopilados entre 1977 y 2009. Los datos usados para desarrollar los índices se estandarizaron de la misma forma que para los índices larvales anteriores (es decir, número de larvas en el primer día de formación del otolito recogidas en cada estación, por 100 m² de superficie marina, utilizando una red de muestreo Bongo). Debido a la gran frecuencia de capturas cero de larvas de atún rojo durante las campañas de ictioplancton, los índices de abundancia de larvas se desarrollaron utilizando modelos delta-lognormales de ceros aumentados, incluyendo las siguientes covariables: momento del día, momento del mes, zona muestreada y año. El índice estimado presentaba valores elevados para 1977-1978. El resto de la serie presentaba valores bajos y relativamente estables. Para 2007-2009 se observó una tendencia creciente. Dado que este es el único índice independiente de la pesquería para el stock occidental, el Grupo recomendó que este índice fuera incluido en la próxima evaluación de stock.

Aunque se ha considerado que la situación actual del stock de atún rojo del Este se encuentra en descenso, siguen existiendo considerables limitaciones en los datos para su evaluación de stock en el Mediterráneo. La recopilación de datos independientes de la pesquería es crucial para compensar la falta de índices de CPUE de cerco en el Mediterráneo así como para superar una posible interrupción de la pesquería de atún rojo que impediría el seguimiento del stock y la comparación con los puntos de referencia. El Grupo reconoció la importancia de las prospecciones aéreas y una vez más se refirió a un documento presentado en 2009 (Bonhommeau *et al.*, 2010). El documento incluía el protocolo así como una retrospectiva de la distribución espacial y temporal de cardúmenes detectados y proponía varias prospecciones que podrían mejorar el método de recopilación de datos en sí mismo y el método estadístico. Esta prospección aérea francesa tuvo lugar en el Golfo de León, que se sabe que no es una zona de desove, entre junio y septiembre en 2000-2003 y 2009, utilizando los mismos observadores y el mismo protocolo científico. La mayoría de las detecciones parecen ser de juveniles (edades 1 a 4, Fromentin *et al.*, 2003). En los primeros años, la densidad de cardúmenes (número de cardúmenes por unidad espacial) se consideró razonablemente constante, pero la estimación de densidad de 2009 era el doble que la de los primeros años. El Grupo recomendó evaluar si esta información podría incorporarse como indicador a la próxima evaluación de stock.

Se realizó una breve presentación sobre la investigación y las campañas de larvas llevadas a cabo por el Instituto de Oceanografía español en el Mediterráneo en la zona que rodea las Baleares. La campaña, denominada TUNIBAL, empezó en 2001 y desde ese momento el programa TUNIBAL ha atravesado varias etapas de desarrollo. Actualmente se está llevando a cabo la campaña BALEARES como continuación de la campaña TUNIBAL, pero con algunos objetivos diferentes. Los objetivos generales de TUNIBAL incluían la determinación de factores medioambientales que afectan a las localizaciones de desove del atún rojo y a la supervivencia de las larvas. Las campañas de TUNIBAL se llevaban a cabo cada año, generalmente en junio y julio. Sin embargo, en años recientes también se ha realizado el muestreo en agosto.

Se analizaron los datos para el periodo 2001-2005 durante la llamada gran campaña TUNIBAL. La estrategia de muestreo consistía en dos tipos de muestreo: (1) muestreo sistemático que consistía en estaciones hidrográficas-planctónicas en una cuadrícula principal de 10 x 10 nm. La campaña muestreó aproximadamente 200 estaciones cubriendo un área de cerca de 180 x 220 millas náuticas; y (2) muestreo oportunista que consistía en redes de plancton complementarias dirigidas a las larvas de túnidos en una cuadrícula secundaria predefinida de 5 x 5 nm o en las cercanías de las estaciones de muestreo principales, y un muestreo continuo sobre manchas de larvas de atún rojo a las que se hacía un seguimiento por medio de boyas lagrangianas Argos en estaciones definidas “*in situ*”. El muestreo oportunista se llevó a cabo mediante una estrategia adaptativa de muestreo basada en la información hidrográfica generada en situ, en las posiciones diarias de la flota de cerco y en las imágenes por satélite. Se utilizó un termo-salinógrafo para facilitar un registro continuo de la salinidad y temperatura de la superficie mientras se llevaba a cabo el muestreo. En cada estación de muestreo, se midió la presión CTD, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, fluorescencia y turbidez y las botellas NISKIN facilitaron muestras para calibración de salinidad y nutrientes (nitritos, nitratos, fosfatos y silicatos) así como la determinación de los pigmentos fotosintéticos. Para el análisis se usaron sólo las muestras recogidas con una bongo 60 con un trasmallo de 333 µm y con redes oblicuas de 70 m para 2001 hasta 2005.

Los índices de abundancia anual se desarrollaron utilizando un enfoque delta-lognormal. Las variables que se probaron para su inclusión en cada submodelo fueron: año, profundidad y altitud solar. El año de la campaña 2002 presentó la mayor tasa de captura estandarizada, mientras que 2001 y 2005 fueron los puntos más bajos de la serie.

Debido a la naturaleza preliminar de los datos y a los análisis realizados, el Grupo no recomendó la inclusión de este índice en la próxima evaluación. Sin embargo, la inclusión de los datos de abundancia de larvas recogidos con otros tipos de arte (por ejemplo, la bongo 90) durante una serie temporal más amplia podría ser útil para futuras evaluaciones. El Grupo recomendó que este tipo de campañas de larvas se amplíe a todo el Mediterráneo para cubrir otras zonas de desove.

En resumen, la evaluación de 2008 utilizó 12 índices para el stock del Oeste para el periodo de 1970-2007 (**Tabla 5**). De estos 12 índices, 10 fueron actualizados y dos no requerían actualización ya que eran índices históricos (**Tabla 6**). El Grupo de evaluación dispondrá también de dos índices históricos más si la serie temporal se amplía hasta 1960, con la flota japonesa de palangre que operaba en aguas de la costa de Florida y en Brasil. En el caso del stock oriental, en la evaluación de 2008 se usaron solo cuatro series de CPUE para el periodo 1970-2007 (**Tabla 7**). De estas cuatro, sólo el índice del palangre japonés en el Atlántico y el Mediterráneo (Área 5 más Mediterráneo) fue actualizado y no se facilitaron actualizaciones para los dos índices de cebo vivo español y para los índices de las almadrabas españolas y marroquíes (Nota: Durante la última evaluación, los índices español y marroquí estaban combinados en un único índice de almadrabas). Sin embargo, el Grupo fue informado de que la serie de CPUE actualizada para las pesquerías españolas de cebo vivo y almadrabas estaría disponible para la próxima evaluación. Para la pesquería de cebo vivo española se facilitó un nuevo índice histórico (edades 1-5) para el periodo 1952-1980 (**Tabla 8**). Se espera que esta serie de CPUE sea actualizada proporcionando el CV asociado. Además, la serie de CPUE japonesa en el Atlántico central y nororiental (**Tabla 9**) podría proporcionar información valiosa para el stock oriental. Están también disponibles dos índices de CPUE nominal histórica (cebo vivo francés y cerco noruego). Todos los índices disponibles para los stocks del Este y del Oeste se incluyen como **Apéndice 4**.

El Grupo discutió si la CPUE de la pesquería se ve inevitablemente afectada por las regulaciones de ordenación y por los cambios en las prácticas pesqueras. Algunos de estos efectos pueden ser tenidos en cuenta durante el proceso de estandarización, pero otros muchos no.

El Grupo reiteró las recomendaciones previas sobre la necesidad de desarrollar índices de abundancia independientes de la pesquería a la vez que se siguen mejorando los análisis y la recopilación de datos pesqueros.

5 Examen de la generación de la captura por edad

5.1 Actualización de CAS

El conjunto de datos de CAS del atún rojo (de ambos stocks, BFT-E: 1955-06; BFT-W: 1960-07) fue revisado para incorporar las revisiones realizadas a la Tarea I y la nueva/revisada información sobre tallas recibida desde la evaluación de 2008 (Anon. 2009a). Además, se añadieron los tres años más recientes (2007 a 2009). El Grupo de trabajo decidió también incorporar los años 1950 a 1954 a la CAS para el stock oriental, dada la reciente recuperación de datos de talla facilitada por Noruega.

En resumen, la matriz de frecuencia de CAS se construyó utilizando la información sobre frecuencia de tallas disponible en la base de datos de Tarea II. Estas matrices se estimaron estrato por estrato (es decir, separación por año, código de flota/ pabellón, arte y desembarques/descartes). El protocolo básico es utilizar, en el siguiente orden de prioridad, la CAS declarada, la frecuencia de tallas o una sustitución. Cuando no se dispone de información de tallas para un estrato determinado, la norma general de sustitución es utilizar datos de talla de pesquerías similares (combinaciones de flota-arte-zona de pesca) cuando sea posible. Posteriormente, se compara la ponderación correspondiente de una frecuencia determinada de tallas con la Tarea I (Tarea I versus ratio de tallas de Tarea II) y el número de peces en cada estrato se extrapola para corresponder a las cifras de captura de Tarea I. Este ajuste se hace a la mayoría de los estratos. Estados Unidos y Japón facilitaron la CAS en números, basados en los números totales de peces en la captura; y por lo tanto no se hizo ningún ajuste a la captura.

Se revisó y evaluó la CAS de los stocks oriental y occidental.

La **Tabla 10** (revisión de la CAS de la evaluación de 2008) muestra las sustituciones acordadas y utilizadas por el Grupo de trabajo para crear la matriz global de CAS. Las revisiones/añadidos históricos más importantes a la CAS (desde la evaluación de 2008) incluían:

- Nuevos datos de talla facilitados por Noruega para las pesquerías de cerco que operaban en el Atlántico norte en 1951-1954, 1974 y 1984. Actualizaciones de las revisiones de las distribuciones de captura por talla y frecuencia de talla de las flotas estadounidenses (LL, RR). Inclusión de la serie de captura de Tarea I de UE-Grecia, 1950-1969 (arte sin clasificar).
- Revisión de las frecuencias de talla de Taipei Chino (2006, todos los stocks)
- Revisión de la CAS japonesa (2002 y 2006, todos los stocks)
- CAS de almadrabas marroquíes de 2006 (MED).

Las tablas y figuras de la matriz de CAS se presentan en el **Apéndice 5**.

5.2 Conversión de las matrices de CAS en matriz de captura por edad

Durante la última evaluación se utilizó un programa de corte de edad para convertir las matrices de CAS en captura por edad (CAA) para el caso base del VPA. Esta determinación de la edad utiliza las funciones de crecimiento adoptadas para cada unidad de stock. Dado que para el stock de atún rojo del oeste se adoptó una nueva curva de crecimiento, el programa de determinación de la edad se ensayará tanto con la curva de crecimiento anterior como con la nueva para evaluar sus efectos en la matriz de CAA y finalizar el análisis de continuidad durante la evaluación.

El Grupo de trabajo debatió también modelos alternativos para convertir las matrices CAS en CAA, en particular modelos que incorporan la variabilidad en los modelos de crecimiento de talla por edad. Los modelos propuestos se compararán con los resultados de CAA derivados del programa de determinación de la edad usado anteriormente.

6 Examen de las estimaciones de captura basadas en el número activo de buques

El Grupo actualizó la tabla de capacidad pesquera, tal y como se había facilitado en los tres últimos años, para las flotas del Atlántico este y Mediterráneo que se dirigen al atún rojo. Al igual que en septiembre de 2009 la información procede de la lista ICCAT de buques de atún rojo y de los informes semanales. Sin embargo, a causa de cambios recientes importantes en las flotas, las regulaciones pesqueras y la falta de expertos nacionales de algunas pesquerías clave en la reunión, el Grupo de trabajo decidió depender estrictamente de la información declarada y no modificarla de acuerdo con la información de los expertos. Se estimó para 2008 y 2009 el número de buques que estaban activos y pescando y las tasas de captura medias por categorías de buques pesqueros (los datos de 2010 no estaban totalmente disponibles en el momento de la reunión). Los cálculos se agruparon por artes principales y por categorías de tamaño de los buques. Cabe señalar que debido a un cambio en las regulaciones, las categorías de tamaño de los buques han sido ligeramente modificadas en comparación con las tablas anteriores. Las estimaciones finales simplemente resultaron del producto del número de buques pesqueros por las correspondientes tasas de captura en el marco de las regulaciones actuales. Se hizo una comparación entre las tasas de captura utilizando información de los informes semanales y de los BCD y ambas fuentes de información conducen a similares tasas de captura.

El número total de buques estimado para 2008 que se dirige al atún rojo en el Mediterráneo y el Atlántico este incluido en el informe de la especie de 2009 (ICCAT, 2010) es significativamente inferior al de la estimación actual para el mismo año (aproximadamente 330 buques, **Tabla 11**). Esta diferencia surge principalmente por un menor número de OT (23 frente a 240) y en segundo lugar de PS. Estos dos tipos de arte fueron de hecho corregidos por los expertos en septiembre de 2009 y ahora sólo se apoyan en la información que se facilita en los informes semanales y en la lista oficial ICCAT de buques. Además, tanto los informes semanales como los BCD siguen siendo incompletos para 2008. Esto conduce probablemente a la subestimación del número total de buques activos en 2008 en la **Tabla 11**. El número total de buques descendió ligeramente en 2009, debido principalmente a un descenso en el número de LL y TW, pero también para 2009 son incompletos los informes semanales y los BCD. Cabe señalar que la implementación de las recientes medidas de ordenación (especialmente vedas espaciales/temporales) podría también haber afectado al número de buques activos en 2008 y 2009.

Se revisaron las estimaciones de la categoría de pesca de captura por unidad de acuerdo con las nuevas categorías de talla utilizadas y luego se extrapolaron a toda la flota para obtener una estimación de la captura total realizada por la flota global en el Mediterráneo y el Atlántico este (**Tabla 11**). Las tasas de captura no variaron significativamente entre 2008 y 2009 y son comparables a las estimaciones calculadas en septiembre de 2009. Multiplicar estas tasas de captura por el número de buques por categoría conduce a una captura estimada total de aproximadamente 19.500 t y 18.300 t en 2008 y 2009, respectivamente, para el Mediterráneo y el Atlántico este. Estos valores son muy inferiores al total de capturas de 2006 y 2007 que fue estimado por el SCRS. Esto es resultado principalmente de: (i) cambios en el procedimiento de estimación (ya que los informes semanales y la lista oficial de buques no estaban disponibles antes de 2008) y (ii) la implementación de medidas de ordenación más restrictivas desde 2007 (tras la implementación de la [Rec. 06-05 y 08-05]) que ha provocado cambios drásticos en las tasas de captura. Por ejemplo, las tasas de captura medias del cerco grande estimadas en 300 t/buque en 2006 han descendido hasta 61 t/buque en 2009.

Los valores obtenidos en la **Tabla 11** se consideran las mejores estimaciones utilizando la información disponible. Los datos de VMS no se utilizaron porque un gran número de grandes buques puede dirigirse a otras especies que no son atún rojo, especialmente en el Mediterráneo, y porque procesar los datos de VMS supone una gran cantidad de trabajo que no podría haberse realizado durante la reunión.

En conjunto, el Grupo de trabajo estaba convencido de que este enfoque ya no puede detectar y estimar la captura infracomunicada (que era/es la base y primer propósito de este cálculo). De hecho, los rendimientos estimados de 2008 y 2009 son significativamente menores que los datos comunicados de Tarea I correspondientes. Aunque este enfoque ha tenido éxito en el pasado (especialmente en 2006) para recuperar la captura no declarada, otros enfoques que usan un gran conjunto de información (como BCD, VMS, información comercial y datos de cumplimiento) podrían ser ahora más apropiados. Sin embargo, dicho cálculo supondría una gran cantidad de tiempo y ahora parece ser un tema más relacionado con el cumplimiento que con cuestiones científicas. Por lo tanto, es probable que el SCRS no sea el mejor foro para llevar a cabo dichos cálculos.

Por último, el Grupo de trabajo concluyó que la tabla actual no facilita una buena aproximación de la potencial capacidad pesquera tanto activa como latente, ya que las actuales tasas de captura están muy influidas por las medidas de ordenación actuales, especialmente el TAC, vedas espaciales/temporales y límite de talla mínima. Si se aplican las tasas de captura de 2006 (es decir, cuando no estaban vigentes las medidas de ordenación más restrictivas, véase Anon. 2007) a la lista de 2009 de buques, esto conduce a una captura total que sería de aproximadamente 55.600 t (es decir en torno a cuatro veces el nivel necesario para capturar la cuota actual). Esta estimación (55.600 t) podría reflejar mejor la capacidad pesquera potencial que existía en 2009 y respalda el esfuerzo de intentar reducir la capacidad que se ha implementado con la Rec. 08-05. El Grupo de trabajo consideró que las estimaciones actuales no reflejan la capacidad pesquera, pero por el momento no existe una alternativa mejor.

7 Examen de los datos de marcado, modelos e hipótesis sobre la mezcla

7.1 Datos de marcado

El documento SCRS/2010/069 informa sobre actividades de marcado que se llevaron a cabo en el Mediterráneo en 2008 y 2009 para determinar las trayectorias y el comportamiento del atún rojo del Atlántico. Las actividades de marcado durante 2008 se concentraron en el Mediterráneo occidental. En 2009, se cubrió la zona del Adriático, donde nunca se había realizado marcado con marcas pop-up en atunes salvajes. Para adultos y juveniles se utilizaron, respectivamente, marcas archivo pop-up por satélite y marcas archivo internas. En total, se colocaron en 2008 cuatro marcas pop-up y 21 marcas archivo, mientras que en 2009 se colocaron 11 marcas pop-up y dos marcas archivo. Los pesos de los atunes rojos marcados oscilaron entre 12 y 200 kg. Los datos de todas las marcas pop-up fueron recuperados con éxito y el número de días en libertad oscilaba entre 1 y 172 días. Además, se recuperó una marca archivo de 2008 tras 391 días en libertad. Ninguno de los atunes marcados abandonó el Mediterráneo en todo el periodo de seguimiento. Los resultados sugieren un patrón de residencia de los adultos grandes al Norte de las Baleares a finales del verano, y un vínculo entre el Mediterráneo noroccidental y el mar Tirreno y entre el mar Adriático y la costa libia.

El documento SCRS/2010/077 informa sobre las marcas archivo pop-up por satélite que fueron colocadas en atunes rojos del Atlántico en el Golfo de San Lorenzo meridional en septiembre y octubre de 2007 y 2008. Se obtuvieron conjuntos de datos de 14 peces marcados, con duraciones de entre 45 y 232 días. Ocho de los atunes rojos marcados entraron en la zona de desove del Golfo de México entre mediados de enero y finales de marzo.

Estos atunes rojos ocuparon las zonas de desove conocidas en las aguas del talud y en el Golfo de México occidental y oriental. Un atún rojo entró en el Mediterráneo a finales de mayo, lo que indica una posible conexión entre la zona de alimentación canadiense en el Golfo de San Lorenzo y la zona de desove oriental. Cinco de estos atunes rojos no visitaron las zonas de desove del Golfo de México o el Mediterráneo: en dos peces las marcas se soltaron antes del inicio de la temporada de cría; un atún rojo se localizó en el Atlántico central y dos en aguas al Noreste de las Bahamas durante la temporada de cría. Los últimos tres peces eran de los más pequeños en nuestro conjunto de datos (244 a 255 cm CFL cuando fueron marcados).

La discusión resaltó la coherencia del estudio anterior con estudios previos llevados a cabo en el Mediterráneo, especialmente en lo que respecta a la elevada residencia del atún rojo en el Mediterráneo y a su relativa dispersión espacial limitada. Sin embargo, estos resultados deben interpretarse con precaución a causa de la limitada cantidad de información. Respecto al tema de la evaluación de stock, podría ser interesante llevar a cabo un análisis más profundo de los resultados del marcado realizado en el Mediterráneo (una observación que se aplica también a los datos de marcado electrónico del Atlántico norte).

Se facilitó un resumen de las actualizaciones de los datos de marcado de UE-Francia y Estados Unidos. Desde la evaluación de 2007, se han marcado con marcas convencionales aproximadamente 1130 atunes rojos del Atlántico. La mayoría de las marcas convencionales se colocaron en actividades de marcado oportunista de recreo por parte de los pescadores franceses y estadounidenses, y se comunicaron 771 en 2007, 276 en 2008, 80 en 2009 y 5 en 2010. Los científicos estadounidenses, en colaboración con científicos de Canadá, han marcado atunes rojos del Atlántico con marcas electrónicas, principalmente del tipo pop-up y marcas archivo internas. Desde 2007, se han implantado al menos 143 marcas electrónicas y se ha recogido información gracias a los peces liberados (11 en 2007, 12 en 2008, 56 en 2009 y 64 en 2010). Los científicos franceses colocaron 27 marcas archivo pop-up en el Mediterráneo noroccidental en atunes rojos desde pequeños a grandes (desde 35 kg a 240 kg) entre 2007 y 2009 (Fromentin, 2010). Los resultados son conformes al documento SCRS/2010/069 y tienden a mostrar una elevada residencia de los peces en el Mediterráneo. Además, UE-España colocó cerca de 1.000 marcas convencionales en atunes rojos y cerca de 200 marcas electrónicas durante 2007-2009 que deberían declararse pronto a la Secretaría. Se produjeron 28 recapturas comunicadas de atunes rojos marcados con marcas convencionales desde 2007.

El Grupo discutió brevemente la situación de los datos de marcado disponibles en la Secretaría. Se recomendó que la Secretaría contacte con cada parte participante para asegurar que se habían enviado todos los datos de marcado (tanto convencional como electrónico) para 2008 y 2009. La Secretaría de ICCAT debería preparar los datos de marcado para la evaluación de septiembre. Se descubrió asimismo que el formulario utilizado para enviar datos de marcado a la Secretaría no incluye columnas para comunicar la información sobre recuperaciones. Dado que los datos de colocaciones sirven de poco sin la correspondiente información sobre recaptura, el Grupo recomendó ampliar el formulario para incluir al menos cuatro columnas: fecha de recuperación, latitud, longitud y disposición (todavía libre, capturado, suceso de mortalidad natural, liberación prematura, etc.) Además, en muchos casos no se facilitan detalles importantes sobre el tipo de marca electrónica utilizado. Por ejemplo, algunas marcas se describen sólo como marcas archivo y no está claro si están implantadas (internas) o se liberan con el tiempo (externas). Es importante resolver estos temas antes de la evaluación de septiembre para que puedan realizarse en septiembre los análisis sobre la mezcla de stocks. Durante la reunión se hicieron modificaciones provisionales al formulario y se aceptó que se utilizara para proporcionar información de marcado electrónico para la evaluación del stock de atún rojo de 2010. Asimismo, se sugirió que el Subcomité de estadísticas revise y adopte un nuevo formulario en su reunión de septiembre de 2010.

7.2 Enfoques sobre modelos de evaluación

El Grupo acordó que los VPA para los supuestos stocks occidental y oriental deberían actualizarse de acuerdo con las especificaciones de la evaluación de 2008 para que exista una continuidad en el asesoramiento. No obstante, se prevé que la principal línea del asesoramiento se base en nuevas formulaciones para incluir la última información sobre crecimiento, reproducción y pesquerías así como otros enfoques de modelación.

VPA del Oeste

En el caso del stock occidental, se desarrolló una nueva curva de crecimiento basada en recuentos de anillos de otolitos (Restrepo *et al.*, 2009) y en análisis modales. Esta curva se parece mucho a la curva previa (que se basaba en datos de marcado) para las edades más jóvenes, pero no llega a una asíntota tan pronto y predice una talla máxima menor. Como resultado, con la nueva curva los peces grandes tienden a ser asignados a edades

mayores. El Grupo señaló que el cambio en las curvas de crecimiento podría reflejar un cambio real en los patrones de crecimiento del atún rojo occidental, sin embargo esta hipótesis no fue probada porque las dos curvas de crecimiento en cuestión se basaban en diferentes tipos de datos y en diferentes rangos de edad.

El Grupo se mostró de acuerdo con la recomendación del Grupo de trabajo de 2009 de utilizar la nueva curva de crecimiento para convertir la captura por talla (CAS) en captura por edad (CAA) para todos los años que cubre el VPA. Esto requerirá modificar el programa de separación de cohortes AGEIT para utilizar la nueva curva de crecimiento. Se indicó que el programa AGEIT incluye varias reglas de decisión que están escritas en el código de fuente y por tanto no son transparentes para todos los usuarios. La Secretaría está desarrollando un nuevo código para duplicar estos cálculos, pero con las reglas de decisión especificadas en un archivo de entrada que puede leerse y modificarse más fácilmente. El Grupo recomendó encarecidamente probar este nuevo código antes de que se aplique en septiembre para demostrar que puede reproducir con exactitud la CAA oriental y occidental utilizada durante la evaluación de 2008 a partir de la CAS correspondiente. Una segunda prioridad sería desarrollar un procedimiento estocástico de determinación de la edad (esencialmente un análisis mixto como Multifan) que aproveche el aumento demostrado en la varianza de la longitud con la edad.

Se indicó que la lógica utilizada para desarrollar especificaciones de la ratio de F para evaluaciones pasadas (es decir la ratio entre la mortalidad por pesca en el grupo plus y la de la siguiente edad más joven) se basaba en la antigua curva de crecimiento. Por lo tanto, con el fin de ser coherentes con el propósito original, el grupo plus debería cambiarse de 10+ a 14+ (un pez que habría sido asignado a la edad 10 con la antigua curva de crecimiento sería asignado a la edad 14 con la nueva curva de crecimiento). Podría usarse un grupo plus aún mayor para explorar las implicaciones de estas especificaciones de la ratio de F así como para incluir hipótesis alternativas para la edad máxima de madurez (El SCRS/2010/074 sugería que la edad de plena madurez podría ser 15). El Grupo consideró también que las diversas opciones de ratios de F deben investigarse cuidadosamente antes de la reunión ya que esta especificación tiene implicaciones importantes en los resultados del VPA.

VPA del Este

Existe también una considerable incertidumbre en las ratios de F para este stock. Dado que la curva de crecimiento para el stock oriental (Cort, 1991) es muy similar a la nueva curva de crecimiento del Oeste, parece apropiado usar el mismo grupo plus (14+). Este cambio facilitaría también los análisis del efecto de la mezcla entre los stocks occidental y oriental. Son necesarias investigaciones para determinar los años en los que es probable que haya cambiado la ratio de F y si es significativamente diferente de un valor de 1. Una forma de hacerlo es establecer un grupo plus más grande, por ejemplo 20+, y examinar si hay algún cambio sistemático en la selectividad estimada para estas edades mayores. Se indicó, sin embargo, que los datos de CAS no son muy fiables para la mayoría de las pesquerías del Mediterráneo en muchos años, por lo que las tendencias en el VPA para las clases mayores pueden ser un poco engañosas. Otra forma de buscar posibles cambios en las ratios de F sería llevar a cabo análisis de la curva de captura sobre datos de frecuencia de tallas en los que se confía más (esencialmente estimar dos parámetros de selectividad, uno para el grupo plus y otro para la siguiente edad más joven), ya que esto se hizo en 2006 (Restrepo *et al.*, 2007). El Grupo recomendó investigar en esta línea antes de la evaluación de septiembre.

Durante pasadas evaluaciones se ha demostrado que la formulación del VPA utilizada para el stock oriental tiende a interpretar una reducción en la captura como resultado de un descenso en el reclutamiento, incluso cuando se conoce que ha ocurrido el descenso en la captura como resultado de las regulaciones. Parece que las señales inciertas y a veces conflictivas que facilita la CAA y los índices de abundancia dificultan que el VPA distinga tendencias en el reclutamiento de tendencias en la tasa de mortalidad por pesca. Deben llevarse a cabo investigaciones para entender mejor este problema (quizá a través de simulaciones) y desarrollar formulaciones más robustas del VPA.

Otros modelos

Las incertidumbres en la CAS y la posterior conversión a CAA por medio de la separación de cohortes sugieren que un modelo estadístico de captura por edad, como Multifan-CL o Stock Synthesis, sería más adecuado que el VPA para modelar el atún rojo. Será difícil implementar uno de estos modelos a tiempo para la evaluación de septiembre de 2010. No obstante, se observó que algunos resultados nuevos del modelo MAST, que también incorpora los posibles efectos de la mezcla, pueden presentarse para ese momento.

Los datos de CAS y CAA son especialmente problemáticos para el stock oriental y sería útil aplicar modelos que no requieran esta información. Un modelo bayesiano de biomasa agregada que está desarrollando actualmente el

Ifremer-Sète (UE-Francia) incorporará distribuciones previas informativas sobre parámetros clave como la tasa intrínseca de crecimiento y la forma de la curva de producción. Este enfoque podría aplicarse con éxito a la CPUE de almadrabas que es un arte pasivo que se dirige a los peces grandes. De forma similar, se investigará la utilidad del *Catch Survey Analysis* (modelo de Colley-Sissenwine) y el análisis de la curva de la clase anual.

Proyecciones

Se discutieron dos temas fundamentales relacionados con las proyecciones: la especificación del crecimiento en el grupo plus y la incertidumbre en el reclutamiento futuro.

Se acordó que el método de actualizar la edad media en el grupo plus debería conducir generalmente a errores relativamente bajos ya que existe relativamente poco crecimiento después de la edad del grupo plus. Sin embargo, podría lograrse una representación más precisa con un grupo plus mayor. El Grupo se mostró de acuerdo en que es poco probable que el atún rojo supere los 40 años de edad (mediante la bomba de radiocarbono se determinó la edad de varios peces que tenían entre 30 y 31 años, véase Neilson y Campana, 2008), lo que puede representarse en las proyecciones estableciendo la edad plus en 40 e imponiendo una tasa de mortalidad natural elevada a esta edad plus (por ejemplo, 1,0 yr⁻¹). No obstante, esto requeriría que los resultados del VPA que se incluyen en las proyecciones incluyeran también un grupo plus de más edad. Esto puede lograrse ensayando el VPA con un grupo plus de edad 40 o prorrateando el grupo plus. Un algoritmo sugerido para lograr esta última opción (prorratear el grupo plus) sería ensayar el VPA con un grupo plus menor (por ejemplo edad 14). En el primer año del VPA se podrían distribuir los peces entre las clases de edad dentro del grupo plus (edad 14-40) bajo un supuesto de equilibrio usando la tasa de mortalidad por pesca estimada en ese año:

$$N_a = \frac{p_a}{\sum_{i=14}^{40} p_i} N_{14+}$$

$$p_a = \begin{cases} 1 & a = 14 \\ \prod_{i=14}^a (\exp(-F_{14+} - M_i)) & a > 14 \end{cases}$$

En cada año posterior, se actualizaría la abundancia de cada clase de edad utilizando las estimaciones de mortalidad por pesca del año. De esta forma, la estructura de edad del grupo plus sería cada vez más precisa a medida que se avanza hasta años más recientes (**Figura 4**). Tras 26 años, la distribución por edad del grupo plus no se vería ya afectada por la estructura de edad en equilibrio inicial asumida para el grupo plus. Se mencionó que este tipo de enfoque podría utilizarse también para calcular la biomasa de las clases de edad que son mayores que el grupo plus.

El Grupo discutió también la mejor forma de modelar el reclutamiento futuro. Existen grandes incertidumbres en el reclutamiento de stock de ambos stocks. Antes de 2008 las evaluaciones de stock del stock oriental consideraban dos niveles medios de reclutamiento derivados de periodos de estimaciones “altas” y “bajas” procedentes del VPA (la inclinación era por tanto efectivamente igual a 1,0). Durante la evaluación de stock de 2008, el Grupo consideró tres valores de inclinación (0,5, 0,75 y 0,9) y diferentes niveles de reclutamiento virgen, pero algunas de estas combinaciones parecen ser menos realistas. El Grupo de trabajo consideró aplicar el enfoque de Mangel *et al.* (2009) para estimar la inclinación. Sin embargo, los primeros ensayos demostraron que la incertidumbre clave se encuentra en los cálculos de la primera parte del ciclo vital (especialmente la estimación de M en la edad 0), por lo que la inclinación sigue dependiendo de variables no observadas o no conocidas. El Grupo discutió diversas alternativas, pero finalmente acordó trabajar con dos niveles medios correspondientes a los escenarios “bajo” y “alto” tal y como se definieron en la evaluación de 2008, además de un escenario “intermedio” que remuestrea las estimaciones de reclutamiento en toda la serie temporal. Remuestreando las estimaciones de reclutamiento anual en todo el rango de años utilizado para definir cada escenario se introduciría la estocasticidad. Se debatió también la necesidad de incorporar la incertidumbre en las regulaciones de ordenación y se sugirió que podrían utilizarse enfoques similares a los utilizados en 2008, entre otros (véase **Tabla 12**).

Las evaluaciones de stock del stock occidental han especificado un escenario de reclutamiento “alto”, basado en una curva reproductor-recluta de Beverton y Holt ajustada a toda la serie temporal de estimaciones del VPA y un escenario de reclutamiento “bajo”, basado en el ajuste de un modelo de dos líneas a los años más recientes. Los niveles de reclutamiento “alto” y “bajo” debían representar dos hipótesis opuestas, una asumiendo que los

cambios en el reclutamiento dependen en gran medida de la biomasa reproductora y la otra asumiendo que los cambios en el reclutamiento se deben principalmente a un cambio desfavorable en el medio ambiente (cambio de régimen) durante los 80. El Grupo se mostró de acuerdo en que estos dos escenarios acotaban bastante las posibilidades del stock occidental y deberían continuarse en la evaluación de septiembre de 2010 para lograr la continuidad del asesoramiento. Se discutió la posibilidad de incluir un escenario intermedio similar al especificado más arriba para el stock oriental.

El Grupo discutió los méritos relativos de utilizar un enfoque no paramétrico para modelar el reclutamiento como una función gradual de la biomasa reproductora. La idea sería especificar distribuciones de probabilidad múltiple de reclutamiento correspondientes a un intervalo determinado de los niveles de biomasa reproductora (véase el SCRS/2010/024). En la práctica, esto sería difícil de realizar para el stock oriental a causa del cambio claro en la relación reproductor-recluta a lo largo del tiempo y a causa de que los datos probablemente no son lo suficientemente informativos. Además, no estaba claro que dicho enfoque ofreciera mejora alguna al asesoramiento de ordenación. Teniendo esto en cuenta, el Grupo acordó que podrían ensayarse métodos alternativos de representar el reclutamiento en la reunión de evaluación, pero que la línea principal del asesoramiento debería basarse en las especificaciones descritas anteriormente a menos que se presenten evidencias convincentes de que el método alternativo es sustancialmente mejor.

Puntos de referencia

La evaluación de la estrategia de ordenación se ha utilizado para desarrollar formulaciones generales de normas de control de captura para los stocks de ICCAT basadas en el rendimiento máximo sostenible (RMS) (Kell *et al.*, 2003). Este estudio evaluaba varias aproximaciones para F_{RMS} que eran $F_{40\%SPR}$, $F_{30\%SPR}$ y $F_{0.1}$ y descubrió que la elección actual de una aproximación adecuada para F_{RMS} era dependiente del stock. Posteriormente, Kell y Fromentin (2007) evaluaron los HCR para el atún rojo del Mediterráneo y descubrieron que los puntos de referencia basados en F funcionaban mejor que los basados en el rendimiento o la biomasa cuando existía incertidumbre acerca de la dinámica verdadera del stock. Descubrieron también que $F_{0.1}$ era la mejor aproximación para F_{RMS} . Además, dado que el crecimiento se estima mejor que el reclutamiento, es probable que los puntos de referencia de tipo rendimiento por recluta sean más robustos que los basados en el potencial reproductor o en las relaciones stock reclutamiento. Cabe señalar que si $F_{0.1}$ se toma como aproximación para F_{RMS} , el punto de referencia de biomasa correspondiente sería la SSB en equilibrio en $F_{0.1}$.

Estos resultados son coherentes con las conclusiones de la Reunión conjunta Canadá/ICCAT sobre el enfoque precautorio (Anon., 2009b), que descubrió que las proyecciones basadas en F_{max} arrojaban resultados demasiados optimistas y tendían a facilitar trayectorias de captura que eran más similares al rendimiento de sustitución que a RMS.

En vista de las evidencias anteriores, se sugirió que deberían calcularse los puntos de referencia basados en RMS cuando se especifica explícitamente una relación reproductor recluta y en otro caso se utilizarían los puntos de referencia basados en $F_{0.1}$. Se indicó que cualquier tipo de punto de referencia debería tener en cuenta los posibles cambios en la selectividad que se esperan lograr como resultado de las regulaciones propuestas. El Grupo se mostró de acuerdo en que este importante tema debería discutirse más en profundidad en la evaluación de septiembre de 2010.

Teniendo en cuenta la [Rec. 09-06], el Grupo indicó que aunque una aproximación de $F_{0.1}$ para F_{RMS} puede ser robusta, es posible que las tasas de mortalidad por pesca a corto plazo debieran estar muy por debajo de este nivel para lograr el plazo de recuperación definido por la Comisión (es decir, 2023) y evitar el riesgo. Las opciones para lograr el objetivo de recuperación de la Comisión de SSB_{RMS} antes de 2023, inclusive, con al menos un 60% de probabilidad, deben facilitarse en contexto de la matriz de estrategia de Kobe 2 y los gráficos asociados, tal y como requiere la [Rec. 09-06]. En el informe del Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de 2010 se muestra un ejemplo de este tipo de presentación.

Para garantizar la transparencia del proceso de asesorar a la Comisión sobre la situación del stock, el Grupo reiteró la antigua práctica del SCRS de basar la línea principal del asesoramiento en los datos que se han enviado a la Secretaría de ICCAT y han sido revisados por los grupos de trabajo pertinentes. Es recomendable también, aunque no necesario, que los modelos utilizados para interpretar los datos sean incluidos en el Catálogo de software de ICCAT. Aún así, cualquier enfoque de modelación utilizado en la evaluación de stock debe estar plenamente documentado y el código y las entradas del modelo deben estar archivados en la copia de seguridad electrónica de las actas de la reunión y guardados en la Secretaría.

8 Recomendaciones

- El Grupo recomendó que, en el futuro, la Secretaría lleve a cabo una validación cruzada de los desembarques declarados de Tarea I para el atún rojo con las declaraciones de los buques como parte del proceso estándar de garantía de calidad de las estadísticas de captura.
- Con el fin de mejorar la utilidad de los BCD para su uso científico, la Comisión debería implementar formularios y formatos de declaración electrónicos para transmitir los datos a la Secretaría con miras a su validación cruzada.
- El Grupo recomendó que se lleven a cabo estudios para medir y marcar peces individualmente al introducirlos en las jaulas. Una opción considerada era aplicar marcas utilizando varas mientras que las mediciones se harían utilizando sistemas de imágenes estereoscópicas. Otra opción propuesta era desarrollar ecosondas *ad hoc* para medir el tamaño de los peces. El Grupo reiteró que el mejor enfoque era obtener mediciones de los peces en el momento de la captura en lugar de confiar en sistemas de estimación con incertidumbres inherentes, y recomendó que se aumenten los esfuerzos para obtener información sobre talla en el momento de la captura.
- El Grupo de trabajo reconoce que puede haber variaciones significativas en las relaciones L-W para el atún rojo oriental dependiendo del momento del año en que el atún rojo es capturado y/o muestreado. Utilizar solo la relación L-W oficial podría resultar en una sobrestimación o subestimación significativa del peso de la captura para ciertas tallas de peces y para ciertos artes, dependiendo del momento del año en que los artes están activos y/o se toman las muestras. El Grupo de trabajo recomienda que las diversas relaciones L-W disponibles sean incorporadas en el análisis de captura por talla y en los conjuntos de datos que se van a utilizar en posteriores evaluaciones del stock de atún rojo (después de 2010).
- Para garantizar la transparencia del proceso de asesorar a la Comisión sobre la situación del stock, el Grupo reiteró la antigua práctica del SCRS de basar la línea principal del asesoramiento en los datos que se han enviado a la Secretaría de ICCAT y han sido revisados por los grupos de trabajo pertinentes. Es recomendable también, aunque no necesario, que los modelos utilizados para interpretar los datos sean incluidos en el Catálogo de software de ICCAT. Aún así, cualquier enfoque de modelación utilizado en la evaluación de stock debe estar plenamente documentado y el código y las entradas del modelo deben estar archivados en la copia de seguridad electrónica de las actas de la reunión y guardados en la Secretaría.
- El Grupo concluyó que no se pueden incorporar de manera eficaz nuevos datos de marcado o captura por talla en la evaluación de septiembre si se comunican a la Secretaría después de la última semana de julio de 2010, y por tanto recomendó que cualquier dato comunicado después de esa fecha sea incorporado en una evaluación posterior.

Además,

- El Subcomité de Estadísticas debería revisar y adoptar el nuevo formulario de datos de marcado electrónico en su próxima reunión de septiembre de 2010.
- La Secretaría de ICCAT debería preparar los datos de marcado en los formatos requeridos para construir los análisis de la mezcla antes de la evaluación de septiembre de 2010.
- La Secretaría de ICCAT debería continuar probando el software de determinación de la edad existente y propuesto para asegurarse de que reproduce fielmente la CAA de las evaluaciones de 2008 (incluyendo la CAA parcial específica de la flota).
- La Secretaría de ICCAT debería generar nuevas matrices de CAA a partir de la CAS actualizada utilizando las especificaciones de la evaluación de 2008. Debería desarrollarse una CAA adicional para el stock occidental utilizando la nueva curva de crecimiento.
- Debería llevarse a cabo el análisis de las especificaciones del VPA para el stock occidental y oriental, centrándose especialmente en la edad apropiada para el grupo plus, especificando las ratios de F y evaluando la capacidad del VPA de interpretar adecuadamente la causa de los cambios en la captura (es decir, si se deben a cambios en el reclutamiento o en la mortalidad por pesca).
- Deberían explorarse modelos alternativos que no requieran correspondencias exactas a CAA (por ejemplo captura por edad estadística, dinámica de la biomasa, Collie-Sissenwine).
- Deberían llevarse a cabo proyecciones utilizando especificaciones similares a las utilizadas en 2008, pero con un grupo plus de más edad (edad 40) para modelar mejor los cambios en el crecimiento. Además, para el stock oriental se recomienda que sólo se especifiquen para las proyecciones los niveles alto, medio y bajo de reclutamiento, independientemente de la inclinación (es decir, como en las evaluaciones de 1998, 2002 y 2006), hasta que se haya comprendido mejor la naturaleza de la relación

reproductor/recluta.

- El Grupo de trabajo de la evaluación de stock de 2010 debería considerar las ventajas de utilizar puntos de referencia basados en RMS cuando se especifica explícitamente una relación reproductor recluta y en otro caso puntos de referencia basados en $F_{0.1}$. No obstante, debería continuarse examinando opciones para utilizar puntos de referencia y estimar probabilidades de recuperación en las proyecciones.

9 Otros asuntos

Se advirtió al Grupo de trabajo de que era necesario evitar el llevar a cabo, durante la sesión de evaluación de stock, tareas que puedan realizarse en la presente reunión y que son necesarias para asesorar a la Comisión sobre los temas relacionados con la [Rec. 08-05]. Con este fin, el Grupo de trabajo se mostró de acuerdo en que al principio de la reunión se examinarían y revisarían, en la medida de lo posible, las respuestas a las solicitudes de la Comisión incluidas en la [Rec. 08-05]. De forma más general, el Grupo de trabajo comentó el proyecto de documentos que debe considerar el SCRS en las Sesiones Plenarias de 2010. Estos proyectos se presentan en el **Apéndice 6**.

El Programa de investigación sobre atún rojo para todo el Atlántico (GBYP-ICCAT) de ICCAT fue presentado por el coordinador del GBYP, el Dr. Antonio Di Natale. La presentación incluía los antecedentes de la Comisión, los objetivos del GBYP, los miembros del Comité Directivo y su papel en el GBYP, las actividades actuales llevadas a cabo en el primer año y actividades futuras. Se prestó especial atención a todos los temas relacionados con la comunicación de datos independientes de la pesquería y, de forma más específica, con las campañas de prospección aérea, el programa de marcado y el marcado biológico. La discusión abordó los diversos problemas así como los próximos pasos del programa, que supone una gran oportunidad para todos los científicos relacionados con los túnidos y para el SCRS.

10 Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión. El Presidente dio las gracias a la Secretaría y a los participantes por el duro trabajo llevado a cabo. La reunión fue clausurada.

Bibliografía

- Anon. 2007, Report of the 2006 Atlantic Bluefin Tuna Stock Assessment Session (*Madrid, Spain, June 12 to 18, 2006*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(3): 652-880.
- Anon. 2009a, Report of the 2008 Atlantic Bluefin Tuna Stock Assessment Session (*Madrid, Spain, June 23 to July 4, 2008*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(1): 1-352.
- Anon. 2009b, Proceedings of the Joint Canada-ICCAT 2008 Workshop on the Precautionary Approach for Western Bluefin Tuna (*Halifax, Nova Scotia, March 17-20, 2008*). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(2): 353-379.
- Anon. 2010, Record of the 2009 Species Group discussions on Atlantic bluefin tuna. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(3): 1044-1051.
- Bonhommeau, S., Farrugio, H. Poisson, F. and Fromentin, J.M. 2010, Aerial surveys of bluefin tuna in the western Mediterranean Sea: Retrospective, prospective, perspective. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(3): 801-811.
- Cort, J.L. 1991, Age and growth of bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L.) of the northwest Atlantic. ICCAT Collective Volume of Scientific Papers, 35(2): 213-230.
- Costa, C., Scardi, M., Vitalini, V., Cataudella, S. 2009, A dual camera system for counting and sizing Northern Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*; Linnaeus, 1758) stock, during transfer to aquaculture cages, with a semi automatic Artificial Neural Network tool. Aquaculture 291:161-167.
- Fromentin, J. M. Tagging bluefin tuna in the Mediterranean Sea: challenge or Mission: Impossible? Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 65(3): 812-821.

- Fromentin, J.M., Farrugio, H., Deflorio, M. and DeMetrio, G. 2003, Preliminary results of aerial surveys of bluefin tuna in the western Mediterranean Sea. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(3): 1019-1027.
- ICCAT, 2010, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (*Madrid, Spain, October 5 to 9, 2009*). In Report for Biennial Period, 2008-09, Part II (2009) - Vol. 2 - SCRS. 344 pp.
- Kell, L.T., Die, D.J., Restrepo, V.R., Fromentin, J-M., Ortiz de Zárate, V., Pallares, P. 2003, An evaluation of management strategies for Atlantic tuna stocks. Scientia Marina 67: Suppl. 1, 353-370.
- Kell, L.T, Fromentin, J-M., 2007, Evaluation of the robustness of maximum sustainable yield based management strategies to variations in carrying capacity or migration pattern of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 64:837-847.
- Neilson, J.D. and Campana, S.E., 2008, A validated description of age and growth of western Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). Can. J. Aquat. Sci. 65: 1523-1527.
- Restrepo, V.R., Ortiz de Urbina, J., Fromentin, J.M. and Arrizabalaga, H. 2007, Estimates of selectivity for eastern Atlantic bluefin tuna from catch curves. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(3): 937-948.

TABLEAUX

Tableau 1. Prises estimées (t) de thon rouge du Nord (*Thunnus thynnus*) par zone, engin de pêche et pavillon principaux. La signification des cellules ombrées est décrite dans les notes des tableaux.

Tableau 2. Catalogue des informations de prise et d'effort de Tâche II relatives au thon rouge, par stock/pavillon/engin et année (1960-2009). Les cellules ombrées indiquent l'existence d'un jeu de données spécifique dans la base de données de l'ICCAT. Les jeux de données ne présentant aucune information d'effort ont été retirés.

Tableau 3. Catalogue des informations de taille de Tâche II (taille et prise par taille) relatives au thon rouge, par stock/pavillon/engin et année (1960-2009). Les cellules ombrées indiquent l'existence d'un jeu de données spécifique dans la base de données de l'ICCAT.

Tableau 4. Catalogue consolidé sur le thon rouge de Tâche I (T1, en tonnes) et Tâche II (T2, avec la présence de données de prise et d'effort [a], des données de taille/prise par taille [b], des deux jeux de données a&b [ab] ou d'aucun jeu de données [-1] par stock/pavillon/engin et année (1990-2009). Les jeux de données de prise et d'effort de Tâche II [a] ne présentant aucun effort ont été retirés. Une prise « zéro » de Tâche I dans une position donnée indique que la tâche II existe (au moins [a] ou [b]) sans de prise significative ($> 0,5$ t) de Tâche I.

Tableau 5. Liste des indices utilisés dans le cas de base de 2008 des stocks occidental (partie supérieure du tableau) et oriental (partie inférieure du tableau).

Tableau 6. Liste des indices utilisés dans l'évaluation de 2008 du stock occidental et mises à jour des données qui étaient disponibles.

Tableau 7. Indices d'abondance du stock oriental utilisé dans l'évaluation de 2008. Il convient de noter que les indices de madragues espagnoles et marocaines n'ont pas été utilisés séparément et qu'ils ont été combinés en un seul indice. Il convient de noter que l'indice d'âge 8 des palangriers japonais a été mis à jour jusqu'en 2009.

Tableau 8. Nouvel indice historique disponible de la pêcherie de canneurs espagnols.

Tableau 9. Séries de la CPUE mises à jour pour la flottille JPN LL dans le centre et le nord de l'Atlantique.

Tableau 10. Détails de remplacements réalisés visant à produire les données de la prise par taille pour le thon rouge de l'Atlantique Est et de la Méditerranée.

Tableau 11. Estimations du nombre total de navires (Nbre de navires) de pêche de thon rouge dans l'Atlantique Est et la Méditerranée en 2008 et 2009, les taux de capture correspondants par type et taille de navire (en t / an) et production estimée correspondante (en t).

Tableau 12. Combinaison suggérée des scénarios de recrutement et de gestion correspondant au stock oriental (sur la base de l'évaluation de 2008) à évaluer pendant l'évaluation de septembre 2010.

TABLAS

Tabla 1. Capturas estimadas (t) de atún rojo del Norte (*Thunnus thynnus*) por zona, arte y pabellón principales. En las notas de la tabla se describe el significado de las celdas sombreadas.

Tabla 2. Catálogo de la información sobre captura y esfuerzo de Tarea II relacionada con el atún rojo, por stock/pabellón/artes y año (1960-2009). Las celdas sombreadas indican la existencia de un conjunto de datos determinado en la base de datos de ICCAT. Los conjuntos de datos sin información sobre esfuerzo se han eliminado.

Tabla 3. Catálogo de la información sobre talla (talla y CAS) de Tarea II relacionada con el atún rojo, por stock/pabellón/artes y año (1960-2009). Las celdas sombreadas indican la existencia de un conjunto de datos determinado en la base de datos de ICCAT.

Tabla 4. Catálogo consolidado de atún rojo de la Tarea I (T1, en toneladas) y Tarea II (T2, con presencia de captura y esfuerzo [a], datos de talla/CAS [b], ambos conjuntos de datos a&b [ab], o ninguno [-1]) por stock/pabellón/arte y año (1990-2009). Los conjuntos de datos [a] sin captura y esfuerzo de Tarea II se han eliminado. Una captura de Tarea I de “cero” en una posición determinada indica que, la Tarea II existe (al menos [a] o [b]) sin una captura de Tarea I correspondiente significativa ($\geq 0,5$ t).

Tabla 5. Lista de índices utilizados en el caso base de 2008 para el stock occidental (tabla superior) y oriental (tabla inferior).

Tabla 6. Lista de índices utilizados en la evaluación de 2008 del stock occidental y actualizaciones de los datos cuando están disponibles.

Tabla 7. Índices de abundancia del stock oriental utilizados en la evaluación de 2008. Cabe señalar que los índices de las almadras españolas y marroquíes no se han utilizado de forma separada y se combinaron en un solo índice. Cabe señalar también que el índice de palangre japonés de edad 8 fue actualizado hasta 2009.

Tabla 8. Nuevo índice histórico disponible para la pesquería española de cebo vivo.

Tabla 9. Serie de CPUE actualizada para la flota japonesa de palangre en el Atlántico central y nororiental.

Tabla 10. Detalles de las sustituciones realizadas para generar los datos de CAS del atún rojo del Atlántico este y Mediterráneo.

Tabla 11. Estimaciones del número total de buques (nº de buques) que pescaron atún rojo en el Atlántico este y Mediterráneo durante 2008 y 2009, tasas de captura correspondientes por tipo y tamaño de buque (en t/año) y rendimiento correspondiente estimado (en t).

Tabla 12. Combinaciones sugeridas de escenarios de reclutamiento y ordenación para el stock oriental (basadas en la evaluación de 2008), para evaluarlas durante la evaluación de septiembre de 2010

FIGURES

Figure 1a. Prise nominale cumulative de thon rouge (stock oriental) de Tâche I (t) par région et engin principal.

Figure 1b. Prise nominale cumulative de thon rouge (stock occidental) de Tâche I (t) par région et engin principal.

Figure 2. Prises (déclarées) de Tâche I de thon rouge des zones de gestion de l’Atlantique Est (ATE), de la Méditerranée (zone supérieure) et de l’Atlantique Ouest.

Figure 3. Comparaison préliminaire des fréquences de poids du thon rouge sur la base des déclarations d’engraissement de Turquie communiquées à l’ICCAT et des distributions par poids du marché du frais japonais au titre de 2008 (SCRS/2010/068).

Figure 4. Représentation visuelle de la méthode proposée afin d’élargir le groupe-plus en VPA. Au cours de la première année de la VPA, le groupe-plus s’est vu attribuer une structure démographique d’équilibre en appliquant le taux de mortalité totale au groupe-plus pour cette année (cf. la figure ci-dessus pour 1970). Les nombres à l’âge au sein du groupe-plus sont estimés chaque année suivante sur la base des estimations de la mortalité correspondante. Cette approche préserve les estimations de l’abondance de la cohorte des plus jeunes âges que le groupe-plus. Les cohortes initiales générées selon un postulat d’équilibre (barres sombrées) sont très peu représentées dans le groupe-plus après 15 ou 20 ans et sont pratiquement absentes de la période se rapprochant de la dernière année dans la VPA (début de la période de projection). L’exemple concerne l’évaluation de thon rouge de l’Atlantique Est et de la Méditerranée de 2008.

FIGURAS

Figura 1a. Captura nominal acumulada de Tarea I de atún rojo (stock oriental) (t) por región y arte principal.

Figura 1b. Captura nominal acumulada de Tarea I de atún rojo (stock occidental) (t) por región y arte principal.

Figura 2. Capturas de Tarea I (declaradas) de atún rojo para las zonas de ordenación del Atlántico este (ATE) y el Mediterráneo (arriba) y el Atlántico oeste (ATW).

Figura 3. Comparación preliminar de las frecuencias de peso de atún rojo a partir de declaraciones de engorde turcas comunicadas a ICCAT y distribuciones de peso del mercado de fresco japonés para 2008 (SCRS/2010/068).

Figura 4. Representación visual del método propuesto para ampliar el grupo plus en el VPA. En el primer año del VPA, se asigna al grupo plus una estructura de edad en equilibrio utilizando la tasas de mortalidad total en el grupo plus para ese año (véase la figura para 1970 más arriba). Los números por edad dentro del grupo plus van progresando cada año subsiguiente basándose en las estimaciones de mortalidad correspondientes. Este enfoque preserva las estimaciones de abundancia de cohortes de las edades más jóvenes que el grupo plus. Las cohortes iniciales generadas bajo el supuesto de equilibrio (barras sombreadas) tienen muy poca representación en el grupo plus después de 15 ó 20 años y están esencialmente ausentes hacia el último año del VPA (inicio del periodo de proyección). El ejemplo procede de la evaluación de 2008 del atún rojo del Atlántico este y Mediterráneo.

APPENDICES

- Appendice 1.** Ordre du jour
- Appendice 2.** Liste des participants
- Appendice 3.** Liste des documents
- Appendice 4.** Indices d'abondance disponibles pour les stocks occidental et oriental (certains de ces indices ont été mis à jour jusqu'en 2009)
- Appendice 5.** Tableau et figure de la matrice de la prise par taille
- Appendice 6.** Projet de réponses à la Commission

APÉNDICES

- Apéndice 1.** Orden del día
- Apéndice 2.** Lista de participantes
- Apéndice 3.** Lista de documentos
- Apéndice 4.** Índices de abundancia disponibles para los stocks occidental y oriental (Algunos de los índices se han actualizado hasta 2009)
- Apéndice 5.** Tabla y figura de la matriz de CAS
- Apéndice 6.** Proyecto de respuestas a la Comisión

Table 1. Estimated catches (t) of northern bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) by major area, gear and flag. Meaning of shaded cells is described in the table notes.

			1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	
TOTAL			29891	37599	38413	25876	35675	40157	27669	34862	34077	26262	24992	28487	34356	29328	35250	31029	22747	25248	15795	17470	16132	17547	14635	14609	24520	
ATE+MED			28795	36970	37329	24869	34852	39613	27422	34316	32870	24692	23960	26867	28557	15490	16579	16858	14657	19308	12619	14458	10666	10956	10687	10738	19127	
ATE			23087	19272	31616	30287	28142	33381	22522	27478	26475	19238	19145	21253	23763	9030	10284	10861	9331	10564	4686	5768	5972	4761	4733	4687	6071	
MED			5708	5597	5354	7042	6710	6232	4900	6838	6395	5454	4815	5614	4794	6460	6295	5997	5326	8744	7933	8690	4694	6195	5954	6051	13056	
ATW			1096	1007	629	1084	823	544	247	546	1207	1570	1032	1620	5799	13838	18671	14171	8090	5940	3176	3012	5466	6591	3948	3871	5393	
Landings	ATE	Bait boat	3979	2865	3786	3556	4430	4448	2791	3154	2829	3052	1198	1453	1537	1178	1079	1820	3347	1805	1474	1826	3017	3055	3032	3142	2348	
		Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	33	2	56	481	223	2484	1618	582	434	81	141	208	201	274	254	261	91	2243
		Other surf.	6524	5942	6134	6067	3958	7116	1046	2030	623	1828	536	454	370	176	44	23	2	15	8	1	19	106	107	16	1	1
		Purse seine	6728	2200	14752	10217	12145	13394	5313	6437	6399	3241	6501	11547	10358	1586	3520	3412	2778	4063	1206	1520	876	683	961	933	1459	
		Sport (HL+RR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Traps	5856	8265	6944	10447	7610	8423	13371	15824	16622	11061	10430	7576	9014	4472	5059	5172	3123	4540	1790	2220	1786	663	372	505	20	20
Landings	MED	Bait boat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	300	400	500	300	600	400	69	129	236	520	2408
		Other surf.	1316	1007	1466	1799	1498	2083	1329	2015	1494	1684	1700	2099	1514	2068	1653	1290	700	2188	910	893	738	514	69	66	67	67
		Purse seine	531	657	1001	1064	1246	901	619	621	605	388	225	472	419	1533	1261	435	1876	2919	3341	3629	2393	3904	4084	4324	8119	
		Sport (HL+RR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	
		Traps	3861	3933	2887	4179	3966	3248	2952	4202	4296	3382	2890	3043	2861	2059	3081	3872	2250	3337	3082	3768	1394	1548	1465	1041	2362	
Landings	ATW	Longline	0	0																								

	Israel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Japan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112	246	2195
	Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Libya	1100	1000	900	1700	1200	1200	1200	1200	1100	1100	1000	800	100	400	600	700	800	1000	2000	500	600	449	475	1469	
	Maroc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	11	27	5	0	0	79	37	1	9	
	NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NEI (MED)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NEI (combined)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Panama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Serbia & Montenegro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Syria Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tunisie	410	465	290	320	355	301	0	34	0	85	0	0	404	260	376	601	293	307	184	77	153	206	57	52	136
	Turkey	0	0	0	0	0	0	0	800	400	500	300	300	200	100	0	100	100	1488	310	393	138	22	68	66	34
	Yugoslavia Fed.	531	657	279	588	654	346	253	382	388	224	109	123	87	277	271	134	246	331	150	301	90	326	200	224	317
ATW	Argentina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	271	204	100	100	60	21	0	0	2	0	2	0
	Brasil	0	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	299	432	368	201	175	133	40	47	38	93	37	120	177	642	996	636	198	230	281	363	1442	1082	477	1018	768
	Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7	2	13	7	2	20
	Cuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	465	2352	1351	468	200	0	0	0	0
	EU.Poland	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
	EU.Portugal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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
	Japan	0	0	0	0	0	0	30	32	200	339	373	1219	6191	12044	9147	2471	694	272	116	66	1375	321	1097	905	
	Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	23	20	
	Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	29	39	
	NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	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	63	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	Panama	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
	Sta. Lucia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trinidad and Tobago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	U.S.A.	797	575	261	883	648	411	207	469	1137	1277	656	1127	4297	6734	5364	4145	4846	2604	1239	2058	3756	4119	3109	1698	3638
	UK.Bermuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Uruguay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Discards	ATW																									
	Canada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Japan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	U.S.A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 1 (Continued).

	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	2006	2007	2008	2009	
ATE+MED	2121	2219	1871	1464	1222	1425	1377	2240	2180	2442	2201	1924	1822	2411	2106	2324	2642	3184	3426	4674	4729	5080	4715	3971	3245	3376	3460	3377	3116	3138	3584	3068	3451	2405	2022	
ATE	9971	5120	6921	5799	4767	4211	3259	6702	8152	7395	4807	4687	4456	6951	5433	6040	6556	7619	9367	6930	9650	1266	1353	1137	9628	1052	1008	1034	7362	7410	9036	7535	8037	7645	6703	
MED	1124	1707	1179	8846	7456	1003	1051	1570	1365	1703	1720	1456	1376	1716	1562	1720	1987	2423	2490	3981	3764	3814	3361	2834	2282	2323	2451	2342	2380	2397	2681	2315	2647	1640	1351	
ATW	5072	5883	6695	5765	6255	5802	5771	1445	2542	2289	2685	2322	2503	2898	2759	2780	2921	2282	2368	2113	2423	2514	2334	2657	2772	2775	2784	3319	2306	2125	1756	1811	1638	2000	1932	
Landing ATE Bait boat	2918	1710	2813	3593	2034	1500	1122	831	1882	2262	2004	1414	1821	1936	1971	1693	1445	1141	3447	1980	2601	4985	3521	2550	1492	1822	2275	2567	1371	1790	2018	1116	2032	1794	1260	
Longline	2923	2048	1806	733	748	1002	575	2705	2626	1541	551	967	924	1169	962	1496	3197	3817	2717	2176	4392	4788	4534	4300	4020	3736	3303	2896	2750	2074	2713	2448	1706	2491	1913	
Other surf.	69	13	14	316	96	528	366	190	1426	948	536	972	668	1221	1020	562	347	834	1548	932	1047	646	511	621	498	703	712	701	560	402	1014	1047	502	187	410	
Purse seine	3612	860	1426	257	266	437	266	655	262	373	86	276	0	0	0	54	46	462	24	213	458	323	828	692	726	1147	150	884	490	1078	871	332	0	0		
Sport (HL+RR)	0	0	300	450	1023	38	70	12	0	0	1	1	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	162	28	33	126	61	63	109	87	11	4	10	6	2	
Traps	448	490	561	450	600	706	859	2309	1956	2271	1630	1057	1040	2624	1478	2234	1522	1365	1631	1630	1152	1921	3982	3185	2859	2996	3585	3235	2082	1978	2408	2588	3788	3166	3118	
Landing ME Bait boat	0	0	0	0	0	0	100	53	0	1699	278	0	0	0	0	25	148	158	48	0	206	5	4	11	4	0	0	1	9	17	5	0	0	0		
Longline	1400	1243	639	179	222	253	342	1550	980	1196	1228	678	799	1227	1121	1026	2869	2599	2342	7048	8475	8171	5672	2749	2463	3317	3750	2614	2476	2564	3101	2202	2656	2249	1211	
Other surf.	83	242	251	200	228	640	935	521	674	1738	3211	3544	2762	2870	3289	1212	1401	1894	1607	3218	1043	1197	1037	1880	2976	1067	1096	990	2536	1106	480	301	699	1022	2559	
Purse seine	8065	1397	9563	7299	6103	8541	8529	1213	1048	9888	1121	9333	8857	1119	9450	1125	1324	1780	1929	2608	2358	2602	2417	2129	1491	1619	1717	1765	1716	1878	2247	2002	2295	1285	9466	
Sport (HL+RR)	114	100	188	160	153	60	22	87	194	275	507	322	433	838	457	1552	738	951	1237	2257	3556	2149	2340	1336	1622	1921	1321	1647	1392	1340	634	503	78	128	139	
Traps	1579	1518	1156	1008	750	545	587	1364	1318	2236	760	683	913	1034	1311	2142	1471	821	370	1204	772	601	385	1074	852	739	1177	515	221	159	115	129	95	152	144	
Landing AT Longline	1562	3066	3753	3219	3691	3973	3879	363	829	832	1245	764	1138	1373	698	739	895	674	696	539	466	547	382	764	914	858	610	730	186	644	425	565	420	606	364	
Other surf.	24	311	194	191	196	131	133	323	514	377	293	166	156	425	755	536	578	509	406	307	384	432	293	342	281	284	202	108	140	97	89	85	63	82	122	
Purse seine	2320	1582	1502	1230	1381	758	910	232	384	401	377	360	367	383	385	384	327	300	295	301	249	245	250	249	248	275	196	208	265	32	178	4	28	0	11	
Sport (HL+RR)	1022	752	874	904	956	893	808	459	808	676	750	518	726	601	786	1004	1083	586	854	804	1114	1029	1181	1108	1124	1120	1649	2035	1398	1139	924	1005	1023	1130	1251	
Traps	144	172	372	221	31	47	41	68	7	3	20	0	17	14	1	2	0	1	29	79	72	90	59	68	44	16	16	28	84	32	8	3	4	23	23	
Discard AT Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	514	99	102	119	115	128	211	88	83	138	167	155	123	160	222	105	211	232	181	131	149	100	159	160	
Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sport (HL+RR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	3	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Landing ATE Cape Verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	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	0	0	85	103	80	68	39	19	41	24	42	72	119	44
Chinese Taipei	5	3	2	0	3	5	6	16	2	3	16	197	20	0	109	0	0	0	6	20	8	61	226	350	222	144	304	158	0	0	10	4	0	0	0	
EU.Denmark	2	1	3	0	1	2	1	0	0	0	37	0	0	1	0	0	0	0	37	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EU.España	2440	1912	2856	4026	3541	2480	2177	2857	4587	4804	3628	2876	2479	4567	3565	3557	2272	2319	5078	3137	3819	6174	6201	3800	3360	3474	3633	4089	2138	2801	3102	2033	3276	2938	2409	
EU.France	692	267	592	723	275	260	153	150	400	602	490	348	533	724	460	510	565	894	1099	336	725	563	269	613	588	542	629	755	648	561	818	1218	629	253	366	
EU.Germany	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EU.Greece	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EU.Ireland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	21	52	22	8	15	3	1	1	2	1	1	1	1	
EU.Poland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EU.Portugal	303	24	14	56	35	24	17	41	174	34	29	193	163	48	3	27	117	38	25	240	35	199	712	323	411	441	404	186	61	27	79	97	29	36	60	
EU.Sweden	2	8	2	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
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	67	104	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guinée Conakry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330	0	0	0	0	0	0	0	0	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	2	27	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Japan	2900	1973	1594	577	630	880	515	2573	2609	1514	420	739	900	1169	838	1464	2981	3350	2484	2075	3971	3341	2905	3195	2690	2895	2425	2536	2695	2015	2598	1896	1612	2351	1904	
Korea Rep.	15	3	2	0	1	0	0	0	3	0	77	0	0	0	0	0	0	0	0	4	205	92	203	0	0	6	1	0	0	3	0	1	0	0	0	
Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312	0	0	0	576	477	511	450	487	0	0	0	0	0	47	0	0	0	
Maroc	2624	331	884	36	206	161	177	993	365	171	86	288	356	437	451	408	531	562	415	720	678	1035	2068	2341	1591	2228	2497									

	EU.Cyprus	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	14	10	10	10	10	21	31	61	85	91	79	105	149	110	1	132	2		
	EU.España	120	253	158	165	115	133	354	989	812	2743	1460	701	1178	1428	1645	1822	1392	2165	2018	2741	4607	2588	2209	2000	2003	2772	2234	2215	2512	2353	2758	2689	2414	2465	1769		
	EU.France	1600	3800	3182	1597	1578	1701	2350	4878	3660	3600	5430	3490	4330	5780	4434	4713	4620	7376	6995	1184	9604	9171	8235	7122	6156	6794	6167	5832	5859	6471	8638	7663	1015	2670	3087		
	EU.Greece	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	131	156	159	182	201	175	447	439	886	1004	874	1217	286	248	622	361	438	422	389	318	255	285	350	373		
	EU.Italy	7083	1036	6263	4983	4020	6272	6017	6658	5865	7140	7199	7576	4607	4201	4317	4110	3783	5005	5328	6882	7062	1000	9548	4059	3279	3845	4377	4628	4973	4686	4841	4695	4621	2234	2735		
	EU.Malta	37	25	47	26	23	24	32	40	31	21	21	41	36	24	29	81	105	80	251	572	587	399	393	407	447	376	219	240	255	264	346	263	334	296	263		
	EU.Portugal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	278	320	183	428	446	274	37	54	76	61	64	0	2	0	0	11	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	0	0	0	0	50	0		
	Israel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Japan	1260	968	520	61	99	119	100	961	677	1036	1006	341	280	258	127	172	85	123	793	536	813	765	185	361	381	136	152	390	316	638	378	556	466	80	18		
	Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	458	591	410	66	0	0	0	0	0	700	1145	26	276	335	102		
	Libya	780	799	336	677	424	398	271	310	270	274	300	300	300	300	84	328	370	425	635	1422	1540	812	552	820	745	1063	1941	638	752	1300	1091	1280	1358	1318	1082		
	Maroc	40	1	7	0	2	0	2	0	1	4	12	56	116	140	295	1149	925	205	79	1092	1035	586	535	687	636	695	511	421	760	819	92	190	641	531	367		
	NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	773	211	0	101	1030	1995	109	571	508	610	709	0	0	0	0	0		
	NEI (MED)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	427	639	171	1066	825	140	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	NEI (combined)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	19	0	168	183	633	757	360	1799	1398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Panama	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	67	0	74	287	484	467	1499	1498	2850	236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Serbia & Montenegro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Syria Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	41	50		
	Tunisie	83	66	131	141	262	228	218	298	293	307	369	315	456	624	661	406	1366	1195	2132	2773	1897	2393	2200	1745	2352	2184	2493	2528	791	2376	3249	2545	2622	2679	1925		
	Turkey	17	181	177	127	27	391	565	825	557	869	41	69	972	1343	1707	2059	2459	2817	3084	3466	4220	4616	5093	5899	1200	1070	2100	2300	3300	1075	990	806	918	990	665		
	Yugoslavia Fed.	155	562	932	1049	756	573	376	486	1222	755	1084	796	648	1523	560	940	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AT	Argentina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Brasil	0	0	0	14	10	2	3	1	1	0	1	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Canada	641	846	972	670	245	324	425	291	433	264	142	73	83	393	619	438	485	443	459	392	576	597	503	595	576	549	524	604	557	537	600	733	491	575	530		
	Chinese Taipei	1	0	1	1	49	15	7	11	2	0	3	3	4	0	20	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Cuba	40	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	11	19	27	19	0	0			
	EU.Poland	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	EU.Portugal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	FR.St Pierre et	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	3	1	10	5	0	4	3	2		
	Japan	1513	2902	3658	3144	3621	3936	3771	292	711	696	1092	584	960	1109	468	550	688	512	581	427	387	436	322	691	365	492	506	575	57	470	265	376	277	492	162		
	Korea Rep.	8	7	1	0	1	0	0	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	52	0	0		
	Mexico	24	37	14	28	22	10	20	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	19	2	8	14	29	10	12	22	9	10	14	7	7	10		
	NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	14	1	0	0	0	0	0	0	30	24	23	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	NEI (Flag related)	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	429	270	49	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Panama	0	157	92	58	10	9	14	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sta. Lucia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	14	14	14	2	43	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trinidad and Tobago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	U.S.A.	2845	1931	1956	1848	2297	1505	1530	807	1394	1320	1424	1142	1352	1289	1483	1636	1582	1085	1237	1163	1311	1285	1334	1235	1213	1212	1583	1840	1426	899	717	468	758	764	1068		
	UK.Bermuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Notes: Shaded cells (2008 and 2009) indicate:

- A- Catches obtained from BCD reports due to lack of official Task I statistics: Albania, China PR (also Market INFO), EU-United Kingdom and Korea Rep.
- B- Catches obtained from Farming declarations due to lack of official Task I statistics: Algeria (also COC-03 Barcelona-2010, where 560.5 t released to Tunisia) and Tunisia.
- C- Catches obtained from 2009 allocation keys due to lack of official Task I statistics: Syria.
- D- Overall Task I catches reported replaced by higher catches of BCD reports: Croatia (2008), EU-Portugal and Turkey.
- E- Overall Task I catches reported replaced by higher catches of farming declarations: Croatia (2009).

Table 2. Catalogue of Task II catch & effort information related to bluefin tuna, by stock/flag/gear and year (1960-09). Shaded cells indicate the existence of a given dataset in the ICCAT database. Datasets with not effort information were removed.

In the ICCAT database, Databases with not effort information were removed.						
Stock	MngUnit	Status	Flag	GearGrp	Eff. Type	
ATE	AE	CP	Brasil	LL	NO.HOOKS	
			Cape Verde	BB	D.AT SEA	
			China P.R.	LL	NO.HOOKS	
			EU.España	BB	D.AT SEA D.FISH N.POLE-D NO.HOOKS SUC.D.FI	
				GN	SUC.D.FI	
				HL	D.FISH NO.HOOKS NO.TRIPS SUC.D.FI	
				LL	NO.HOOKS	
				TP	D.FISH NO.HOOKS NO.TRAPS TRAP D	
				UN	D.FISH	
			EU.France	BB	D.AT SEA D.FISH N.POLE-D	
				LL	D.AT SEA D.FISH	
				TN	D.AT SEA D.FISH	
				TW	D.AT SEA D.FISH	
			EU.Ireland	GN	D.FISH	
				TR	D.AT SEA D.FISH	
				TW	D.AT SEA D.FISH	
			EU.Portugal	BB	D.AT SEA D.FISH NO.TRIPS	
				HL	D.FISH NO.TRIPS	
				TP	TRAP D	
			EU.United Kingdom	GN	D.AT SEA	
				TW	D.FISH	
			Iceland	LL	D.AT SEA SUC.D.FI	
			Japan	BB	D.FISH	
				LL	NO.HOOKS	
			Korea Rep.	LL	NO.HOOKS	
			Maroc	PS	NO.BOATS	
				TP	NO.TRAPS TRAP D	
			Panama	BB	NO.LINES	
				LL	NO.HOOKS	
			U.S.A.	LL	NO.HOOKS	
NCC			Chinese Taipei	LL	NO.HOOKS	
NCO			China (ICCAT program)	LL	NO.HOOKS	
			Cuba	LL	NO.HOOKS	
			Faroe Islands	LL	NO.HOOKS	
			Mixed flags (KR+PA)	LL	NO.HOOKS	
MD	CP		Algerie	LL	D.FISH	
			Croatia	HL	D.AT SEA	
				LL	D.AT SEA D.FISH	
				PS	D.AT SEA	
			EU.Cyprus	HL	D.FISH	
				LL	D.FISH NO.HOOKS	

EU	EU.España	PS	D.AT SEA D.FISH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																</
----	-----------	----	--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

[illegible]

Table 3. Catalogue of Task II size information (size and CAS) of bluefin tuna, by stock/flag/gear and year (1960-09). Shaded cells indicate the existence of a given dataset in the ICCAT database.

[illegible]

[illegible]

ATW	AW	CP	Canada	UN	siz	
				CAS		
				NCC	Chinese Taipei	LL siz
				NCO	Yugoslavia Fed.	PS siz
				HL	siz	
				CAS		
				HP	siz	
				CAS		
				LL	siz	
				CAS		
				PS	siz	
				RR	siz	
				CAS		
				TL	siz	
				CAS		
				TP	siz	
				CAS		
				EU,Portugal	SU	siz
				Japan	LL	siz
				CAS		
				Maroc	PS	siz
				Mexico	LL	siz
				CAS		
				U.S.A.	HL	siz
				CAS		
				HP	siz	
				CAS		
				LL	siz	
				CAS		
				PS	siz	
				CAS		
				RR	siz	
				CAS		
				SP	siz	
				TP	siz	
				UN	siz	
				CAS		
				NCC	Chinese Taipei	LL siz
				NCO	Cuba	LL siz
				Japan (foreign obs.)	LL	siz

Table 4. Bluefin tuna consolidated catalogue of Task I (T1, in tons) and Task II (T2, with presence of catch & effort [a], size/CAS data [b], both datasets a&b [ab], or, none[-1]) by stock/flag/gear and year (1990-09). Task II catch and effort datasets [a] without effort were removed. A “zero” Task-I catch in a given position indicates that, Task II exists (at least one of [a] or [b]) without a significant (>=0.5t) correspondent Task I catch.

Stock	ManUnit	Status	Flag	GearGrp	DSet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ATE	AE	CP	China P.R.	LL	T1									85	103	80	68	39	19	41	24	42	72	119	44
					T2									-1	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	a	-1
				BB	T1	1314	997	769	3281	1694	2386	4595	2940	2017	1217	1729	2168	2410	1239	1735	2012	1065	1903	1727	1197
					T2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	ab	ab	ab	ab	b	b	ab	ab	ab	ab	ab
				HL	T1								162	28	33	126	61	63	109	87	11	4	10	6	2
					T2								ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	b	ab	ab	ab	ab	ab
				LL	T1	32	32							5	8	3	4	0	1	4	3	18	14	10	
					T2	-1	-1	-1						-1	-1	-1	ab	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
				TP	T1	1911	1040	1271	1244	1136	941	1207	2723	1525	2005	1416	1240	1548	750	862	880	820	1348	1194	1209
					T2	ab	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	b	b	b	-1	ab	ab
				TR	T1	300	204	277	553	305	492	373	376	226	94	192	151	68	39	112	195	125	0	1	
					T2	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
				UN	T1	2	0	2							3	8	9								
					T2		-1	a	-1					-1	-1	-1									
			EU.France	BB	T1	367	448	372	164	66	181	310	134	282	270	91	105	150	130	47		50	128	67	62
					T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	a	a	a
				GN	T1	42	47	74	497	21	144	253	3	72	71	57	68	6							
					T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1							
				LL	T1			7												2		95	1		9
					T2			-1											-1		-1	a			a
				PS	T1															223					
					T2														-1		-1				
				TR	T1				2																0
					T2				-1																-1
				TW	T1	101	70	441	436	224	400		57	259	247	394	456	599	518	26		731	501	180	295
					T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	ab	ab	a
				UN	T1					25			75							263	818	189		5	
					T2				-1				-1						-1	-1	-1		-1		-1
EU.Ireland				GN	T1									3	1	0	1								
					T2									-1	-1	a	a								
				LL	T1								14	2	1										
					T2								-1	-1	-1										
				TR	T1												2					0			
					T2												a					a			
				TW	T1									16	50	20	6	15	3	1	1	2	0	1	1
					T2									-1	-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	ab
EU.Portugal				BB	T1	12		0	2	219	34	80	447	252	5	2	2	7	1	8	6	0	1		
					T2	a		-1	b	b	b	b	b	b	b	b	-1	-1	a	b	b	b	-1	-1	
				HL	T1	1				0		0													
					T2	-1				b		b													
				LL	T1		99	4	4	8		97	246	18	404	398	383	160	33	1	63	71	6	12	
					T2		-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	b	-1	-1	-1	-1	
				PS	T1				0									0				1			
					T2				-1									-1			-1				
				SU	T1	14	18	34	19	12	0			8	0	1	3	3						0	60
					T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1	-1					-1	-1	-1
				TP	T1					1	15	19	45	2	40	15	17	27	18	9	25	23	24	0	0
					T2					b	b	b	b	b	b	b	b	ab	b	b	b	b	b	b	b
				TW	T1																				
					T2																				
EU.United Kingdom				GN	T1					1	0	0			0										
					T2					-1	-1	a			-1										
				LL	T1												10								
					T2								-1		-1										
				TW	T1									1	2	0			0		0		0		
					T2									-1	-1	-1			-1		a		-1		
				UN	T1																				10
					T2																				-1
Iceland				LL	T1									1	27			1							
					T2									a	a			a							
				TW	T1									1											
					T2									-1											
Japan				LL	T1	1464	2981	3350	2484	2075	3971	3341	2905	3195	2690	2895	2425	2536	2695	2015	2598	1896	1612	2351	1904
					T2																				

		T2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	
Korea Rep.	LL	T1					4	205	92	203			6	1		0	3			1				
		T2					-1	-1	a	a			a	a		a	a			-1				
Libya	LL	T1			312				576	477	511	450								47				
		T2			-1				-1	-1	-1	-1								-1				
	PS	T1											487											
		T2											-1											
Maroc	GN	T1		31	3	6	4	13	10	13			34	30	28	17	11							
		T2		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1	-1							
	LL	T1															2	8	16	273	1			
		T2															-1	-1	-1	-1	-1			
	PS	T1		54	46	462	24	213	458	323	828	692	709	660	150	884	490	855	871	179				
		T2		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	TP	T1		323	482	94	387	494	210	699	1240	1615	852	1540	2330	1670	1305	1098	1518	1744	2417	1947	1909	
		T2		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	a	-1	-1	-1	-1	-1	b	b	ab	b
Norway	PS	T1											5											
		T2											-1											
Panama	LL	T1					1	19	550	255	0	1												
		T2					-1	-1	-1	-1	a	a												
	PS	T1											12											
		T2											-1											
Sierra Leone	LL	T1												93	118									
		T2												-1	-1									
EU.Denmark	UN	T1		0	0		37		0	0			1											
		T2		-1	-1		-1		-1	-1			-1											
EU.Sweden	UN	T1			1																			
		T2			-1																			
Guinée Conakry	UN	T1					330																	
		T2					-1																	
NCC	Chinese Taipei	LL	T1				6	20	8	61	226	350	222	144	304	158			10	4				
		T2					-1	-1	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab			ab	ab				
NCO	Faroe Islands	LL	T1									67	104	118										
		T2										a	-1	-1										
	NEI (Flag related)	LL	T1			85	144	223	68	189	71	208	66											
		T2				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1											
	Seychelles	LL	T1													2								
		T2														-1								
	NEI (ETRO)	UN	T1		74	4																		
		T2			-1	-1																		
MD	CP	Albania	UN	T1																			50	
			T2																				-1	
	Algerie	GN	T1								200	158	214	312	287		186	165	75	85	888			
		T2									-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1			
	HL	T1									180	208	159	163	129		39	27	21	20				
		T2									-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1				
	LL	T1										700	109	186		167	712	88	754	339				
		T2										-1	-1	-1		-1	-1	-1	ab	b				
	PS	T1									900	1056	778	917	922		753	623	850	650	84			
		T2									-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1			
	TL	T1									93	174	88											
		T2									-1	-1	-1											
	TP	T1									399	367	290	366	41		5	3	4	2				
		T2									-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1			
	UN	T1		782	800	1104	1097	1560	156	156	157	175	179	101	145	145	1586	58				262		
		T2		-1	-1	b	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1		
China P.R.	LL	T1					97	137	93	49														
		T2					-1	b	b	-1														
Croatia	HL	T1								6	1	39								8		0		
		T2								-1	-1	-1								-1		a		
	LL	T1									11	16	10			9	1			0	0	0		
		T2									-1	-1	-1			-1	-1		-1	a	a	a		
	PS	T1			1418	1076	1058	1410	1220	1360	1088	889	921	930	890	975	1137	827	1017	1022	817	927	767	
		T2			-1	-1	a	a	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	
	SP	T1													4	1	2	0						
		T2													-1	-1	-1	-1						
EU.Cyprus	HL	T1					4													0	3			
		T2					-1													b	ab			
	LL	T1		10	10	10	10	10	10	10	10	21	31	61	85	91	79	11	149	110	1	2	2	
		T2		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	-1	a	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	

EU.España	PS	T1																				94											127																																									
		T2																				a											a																																									
	BB	T1	25	148	158	48											206	5	4	11	4											1	9	17	5																																							
		T2	-1	-1	b	b											ab	a	-1	-1	ab											-1	-1	-1	-1																																							
	HL	T1	296	10	4	200	93	726	206	69	76	21	67	98	48	9	9	2											6	4																																												
		T2	ab	-1	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	-1	ab											-1	a																																												
	LL	T1	59	51	28	40	178	368	369	871	253	418	493	644	436	583	529	484	668	745	804	590																																																				
		T2	ab	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab																																															
	PS	T1	635	807	1366	1431	1725	2896	1657	1172	1573	1504	1676	1453	1686	1886	1778	2242	2013	1649	1645	1167																																																				
		T2	a	a	a	a	ab	ab	a	-1	b	ab	a	-1	a	-1	-1	-1	-1	b	b	a																																																				
	SP	T1																				18	8	11	11	10	10	20	8	20	9	8																																										
		T2																				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a																																							
	SU	T1	247	126	250	146	336											76	30	55	35	38	28	11	9	9																																																
		T2	-1	b	b	b	-1											-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1																																												
	TP	T1	470	24	16	6											1	1	1	5	1	0	1	0	1	0																																																
		T2	a	a	a	a											a	a	a	a	a	a	a	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1																																												
TR	T1																				13	15											4	9	8																																							
	T2																				ab	ab											a	-1	ab																																							
UN	T1	90	226	343	147	396	395	274	58											4	488											11	7	1	5																																							
	T2	b	b	b	ab	-1	-1	-1	-1											-1	-1											-1	-1	-1	-1	-1	-1																																					
EU.France	PS	T1	4663	4570	7346	6965	11803	9494	8547	7701	6800	5907	6780	6119	5810	5549	6339	8328	7438	9543	2536	2918																																																				
		T2	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	ab	ab	ab	ab																																																		
	SP	T1	50	50	30	30	40	50	44	34	22	3	14	48	22	10	2	0																																																								
		T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1																																																	
EU.Greece	UN	T1																				60	580	500	300	246											300	130	309	226	614	134	169																															
		T2																				-1	-1	-1	-1	-1											-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1																															
	HL	T1	124	98	348	339	766	915	784	1127	279	233	597	341	394	245	73											6	7	93	66																																											
		T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	ab	-1	-1	a	-1											-1	-1	-1	a	a	a																																								
EU.Italy	LL	T1	37	37	67	68	88	57	58	58	3	10	15	12	36	152	209	162	48	31	50	109																																																				
		T2	-1	-1	-1	-1	b	-1	-1	-1	-1	ab	ab	-1	-1	a	a	ab	ab	a	ab	ab	a	ab	ab	a																																																
	PS	T1	40	40	32	32	32	32	32	32	4	5	10	8	8	25	107	156	200	247	207	198																																																				
		T2	-1	-1	-1	-1	b	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	-1	a																																																	
EU.Italy	GN	T1	55	203	188	209	72	109	57	150											10	13	26											0	0	0																																						
		T2	ab	ab	ab	ab	ab	b	b	b											-1	ab	b											b	b	b	b																																					
	HL	T1	547	128	106	161	324	351	122	186	5	0	3	1	21	0	0											0																																														
		T2	-1	-1	-1	-1	b	b	b	b	-1	-1	b	b	b	b	b	b											a																																													
	HP	T1	7	6	5	2	2	4	10	20											5	5	2														1																																					
		T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1											-1	-1	-1														-1																																					
	LL	T1	79	102	78	135	1018	2103	2100	1620	292	515	287	260	395	475	302	310	286	217	216	193																																																				
		T2	b	ab	ab	b	ab	ab	ab	b	a	-1	ab	ab	b	b	-1	b	b	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab																																																
	PS	T1	2651	2652	3846	4162	4654	3613	7060	7068	3334	1859	2801	3256	3246	3849	3752	3961	4006	4311	1854	2339																																																				
		T2	-1	b	b	b	b	ab	b	b	-1	-1	b	-1	b	b	b	b	b	a	ab	ab	ab																																																			
	RR	T1	50	50	50	50	100	150															4	10	0	2											0	0																																				
		T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1															-1	-1	-1	-1											-1	-1																																				
	SP	T1	442	352	368	410	480	491	360	350	5	415	383	401	600	500	500	500	277								17	58																																														
		T2	-1	-1	-1	b	b	b	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1																																																
	TP	T1	279	263	364	199	182	241	297	154	419	308	353	427	364	145	119	69	125	93	149	144																																																				
		T2	-1	-1	b	b	b	b	b	b	-1	-1	-1	b	b	-1	b	b	-1	b	ab	a	a																																																			
UN	T1																				27	50	0	0											156	0	4	2	3	13	0	0																																
	T2																				-1	b	b	b											-1	b	b	-1	b	-1	-1	-1																																
EU.Malta	LL	T1	81	105	80	251	572	587	399	393	407	447	376	219	240	255	264	321	263	144	165	263																																																				
		T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	ab	ab	ab	ab	-1	-1	-1	ab	b	ab	ab	ab	ab	ab																																																	
PS	T1																														25											190	131	0																														
	T2																														a											-1	ab	a	a																													
EU.Portugal	LL	T1																				278	320	183	428	446	274	37	54	76	61	64											2											0	11																			
		T2																				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1											-1											-1	-1	-1																		
Iceland	PS	T1																																																												50												
		T2																																																												-1	-1											
Japan	LL	T1	172	85	123	793	536	813	765	185	361	381	136	152	390	316	638	378	556	466	80	18																																																				
		T2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	ab	a	a	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	a																																																			
Korea Rep.	LL	T1																				684	458	591	410	66																					26																											
		T2																				a	a	a	a	-1																					a																											
	PS	T1																																								700	1145											276	335																			
		T2																																								-1	-1											ab	a	a																		
Libya	UN	T1																																																																						102		
		T2																																																																						-1	-1	
Libya	LL	T1	173	164	60	67	802	865	80	448	409	450	1002	1867	331	170	393	318	140	158	51	34																																																				
		T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	ab	a	a	a	b	b	b	b	-1	b	b	ab	ab																																																		
PS	T1	129	177	300	568	470	495	598	32	230	195	16											200	512	872	730	1140	1267	1047																																													

Maroc	TP	T2	-1	-1	b	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	a	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
		T1	26	29	65			150	180	134	72	181	100	44	74	107	71	34	42			
	GN	T2	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1	-1	ab	ab	ab	b	b	b	b			
		T1	31	13	4	6		16	92	30	17	18	6	6	9	14	20					
	HL	T2	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1					
		T1						373	816	541	455	634	600	650	195	407	570	597	80	187	19	
	LL	T2						-1	b	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
		T1																	107	528		
	PS	T2																	-1	-1	-1	
		T1														170	222	12	3	515	365	
	TP	T2														-1	-1	-1	-1	-1	-1	
		T1	1118	912	201	73		703	127	15	63	35	30	39	307					0	3	
Panama	LL	T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	a	-1	
		T1	74	287	484	467		1499	1498	2850	236											
	T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1												
Syria Rep.	LL	T1																		33	15	
		T2																		-1	-1	
	PS	T1																		17	26	
		T2																		-1	-1	
Tunisie	UN	T1																			50	
		T2																			-1	
	HL	T1	43	50	45	43		81	57	92	113	48	43	37	58	15	46	109	4	3	4	
		T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	PS	T1	114	1073	975	1997		2523	1617	2147	1992	1662	2263	2134	2432	2510	740	2266	3245	2542	2618	
		T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	b	b	b	-1	-1	-1	-1	a	-1	
	TP	T1	249	243	175	92		169	223	154	95	35	46	13	3	3	5	1				
		T2	b	b	b	b	b	b	b	b	b	-1	ab	a	a	-1	-1	-1	-1			
Turkey	UN	T1																			1925	
		T2																			-1	
	PS	T1	2059	2459	2817	3084		3466	4219	4616	5093	5899	1200	1070	2100	2300	3300	1075	990	806	918	
		T2	-1	-1	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	ab	a
NCC	Chinese Taipei	LL	T1																			
			T2																			
NCO	NEI (combined)	UN	T1																			
			T2																			
	NEI (Flag related)	HL	T1																			
			T2																			
	LL	T1																				
		T2																				
	Serbia & Montenegro	PS	T1																			
			T2																			
	Israel	UN	T1																			
			T2																			
	NEI (MED)	LL	T1	341	1750	1349																
			T2	-1	-1	-1																
PS		T1	19	49	49																	
		T2	-1	-1	-1																	
Yugoslavia Fed.	PS	T1	940																			
		T2	-1																			
CP	Brasil	LL	T1	1	0	0																
			T2	a	a	a																
	Canada	HP	T1																			
			T2																			
		LL	T1	4	6	9	25	5	4	22	12	32	31	47	20	53	28	43	36	48	58	30
			T2	b	-1	-1	-1	-1	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	ab
		RR	T1	28	32	30	88	71	195	155	245	303	348	433	402	508	407	421	497	629	389	471
			T2	-1	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	ab
		TL	T1	404	447	403	284	203	262	298	138	172	125	81	79	39	42	49	44	35	23	24
			T2	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	ab
	TP	T1	2		1	29	79	72	90	59	68	44	16	16	28	84	32	8	3	4	23	
		T2	b		b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	ab	
UN	T1																					
	T2																					
FR.St Pierre et Miquelon	LL	T1																				
		T2																				

	UN	T1	1																																																		
		T2	-1																																																		
Japan	LL	T1	550	688	512	581	427	387	436	330	691	365	492	506	575	57	470	265	376	277	492	162																															
		T2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab																															
Korea Rep.	LL	T1	1																																																		
		T2	52																																																		
Mexico	LL	T1	-1																																																		
		T2	-1																																																		
	LL	T1					4			19	2	8	14	29	10	12	22	9	10	14	7	7	10																														
		T2					a			a	a	a	a	ab	a	a	a	a	a	ab	a	ab																															
U.S.A.	GN	T1	0	0	0			0	1	4			0																																								
		T2	a	a	a			a	a	a			a																																								
	HL	T1	210	341	218	224	228	66	33	17	29	15	3	9	4	0	1	2	0			1	0																														
		T2	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b																														
	HP	T1	129	129	105	88	68	77	96	98	133	116	184	102	55	88	41	32	30	23	30	66																															
		T2	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b																														
	LL	T1	275	305	347	177	185	211	235	191	156	222	242	130	224	299	275	211	205	173	233	291																															
		T2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b																														
	PS	T1	384	237	300	295	301	249	245	250	249	248	275	196	208	265	32	178	4	28			11																														
		T2	b	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	b	b	b	b	b	b																														
	RR	T1	752	696	324	540	462	844	840	931	777	760	683	1244	1523	991	716	425	376	634	658	860																															
		T2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab																														
UK,Bermuda	RR	T1							1	2	2																																										
		T2							-1	a	a																																										
	UN	T1											1	1	1	1	0																																				
		T2											-1	-1	-1	-1	-1																																				
Uruguay	LL	T1			1	0	1	0	2											1	0																																
		T2			-1	-1	-1	-1	-1											-1	-1																																
NCC	Chinese Taipei	LL							0	0	2			0																																							
		T2							ab	ab	ab			a																																							
NCO	Cuba	LL														74	11	19	27	19																																	
		T2														ab	-1	-1	-1	-1																																	
	NEI (Flag related)	LL							2			429	270	49																																							
		T2							-1			-1	-1	-1																																							
	NEI (ETRO)	LL	24	23	17																																																
		T2	-1	-1	-1																																																
	Argentina	TW	2																																																		
		T2	-1																																																		
	Sta. Lucia	HL	14	14	14	2	43	9	3																																												
		T2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1																																												

Table 5. List of indices used in 2008 in the base case for the western (top table) and eastern (bottom table) stocks.

<i>Index</i>	<i>1960-2007</i>	<i>1970-2007</i>
CAN GSL	X	X
CAN SWNS	X	X
US RR<145	X	X
US RR66-114	X	X
US RR115-144	X	X
US RR>195	X	X
US RR>177	X	X
JLL AREA 2 (WEST)	X	X
LARVAL ZERO INFLATED	X	X
US LL GOM	X	X
JPN LL GOM	X	X
TAGGING	X	X
JPN LL Florida Historic	X	
JPN LL Brazil Historic	X	
<i>Index</i>	<i>1950-2007</i>	<i>1970-2007</i>
SPAIN-MOR TRAP	X	X
SPAIN BB age 2	X	X
SPAIN BB age 3	X	X
JPN LL East Atl + Med	X	X
FR BB Historic	X	
NOR PS Historic	X	

Table 6. List of indices used in the 2008 assessment of the western stock and updates to data that were available.

	CAN GLS		CAN SWNS		US RR<145		US RR66-114	
Age Min	13+		7		1		2	
Age Max	13+		10		5		3	
Catch Unit	Numbers		Numbers		Numbers		Numbers	
Effort Unit	Hour		Hour		Offset = log(Hours Fished)		Offset = log(Hours Fished)	
Method	Delta-Lognormal		Delta-Lognormal		Delta-Poisson		Delta-Poisson	
Months Covered	Aug 1 - Oct 31		Aug 1 - Oct 31		June-Sept		June-Sept	
Area Covered	Canada - Gulf of St. Lawrence		Canada - SW Nova Scotia		NE UNITED STATES		NE UNITED STATES	
Updated Since Last Assessment	YES		YES		NO		YES	
USED FOR IN LAST ASSESSMENT	CONTINUITY		CONTINUITY		CONTINUITY		CONTINUITY	
					BASE		BASE	
					EXTENDED BOUNDARY		EXTENDED BOUNDARY	

	CAN GLS		CAN SWNS		US RR<145		US RR66-114	
YEAR	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV
1960	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	-	-	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-	-	-
1963	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	-	-	-	-	-	-	-	-
1978	-	-	-	-	-	-	-	-
1979	-	-	-	-	-	-	-	-
1980	-	-	-	-	0.799	0.430	-	-
1981	1.750	0.088	-	-	0.399	0.520	-	-
1982	1.010	0.082	-	-	2.102	0.330	-	-
1983	1.540	0.108	-	-	1.114	0.260	-	-
1984	1.320	0.148	-	-	-	-	-	-
1985	0.440	0.211	-	-	0.630	0.640	-	-
1986	0.380	0.353	-	-	0.778	0.430	-	-
1987	0.340	0.231	-	-	1.219	0.400	-	-
1988	0.580	0.268	2.005	0.222	0.988	0.380	-	-
1989	0.530	0.223	3.122	0.123	0.988	0.430	-	-
1990	0.280	0.268	2.250	0.124	0.904	0.340	-	-
1991	0.540	0.213	1.270	0.139	1.261	0.350	-	-
1992	0.550	0.139	1.208	0.115	0.820	0.420	-	-
1993	0.730	0.168	0.468	0.114	-	-	1.272	0.308
1994	0.260	0.092	1.198	0.104	-	-	0.245	0.650
1995	0.850	0.075	0.907	0.103	-	-	0.821	0.297
1996	0.270	0.078	0.289	0.115	-	-	1.707	0.259
1997	0.260	0.074	0.203	0.122	-	-	2.559	0.225
1998	0.480	0.062	0.425	0.114	-	-	1.537	0.255
1999	0.810	0.050	0.832	0.120	-	-	1.098	0.352
2000	0.640	0.056	0.203	0.130	-	-	0.975	0.533
2001	0.570	0.050	0.573	0.109	-	-	0.421	0.364
2002	0.750	0.056	0.485	0.126	-	-	0.947	0.330
2003	0.750	0.055	1.561	0.213	-	-	0.434	0.281
2004	1.760	0.047	0.558	0.130	-	-	1.731	0.228
2005	1.400	0.040	0.678	0.146	-	-	1.534	0.234
2006	1.280	0.060	0.780	0.120	-	-	0.576	0.340
2007	2.420	0.066	0.765	0.127	-	-	0.580	0.259
2008	1.830	0.141	0.976	0.132	-	-	0.228	0.367
2009	4.680	0.098	1.243	0.147	-	-	0.335	0.344

Table 6 (Continued)

	US RR115-144	US RR145-177	US RR>195	US RR>195 COMB
Age Min	4	6	8	8
Age Max	5	7	10	10
Catch Unit	Numbers	Numbers	Numbers	Numbers
Effort Unit	Offset = log(Hours Fished)	Offset = log(Hours Fished)	Offset = log(Hours Fished)	Offset = log(Hours Fished)
Method	Delta-Poisson	Delta-Poisson	Delta-Poisson	Delta-Poisson
Months Covered	June-Sept	June-Sept	June-Sept	June-Sept
Area Covered	NE UNITED STATES	NE UNITED STATES	NE UNITED STATES	NE UNITED STATES
Updated Since Last Assessment	YES	NO	NO	NO
USED FOR IN LAST ASSESSMENT	CONTINUITY	NOT USED	CONTINUITY	NOT USED
	BASE		BASE	
	EXTENDED BOUNDARY		EXTENDED BOUNDARY	

	US RR115-144		US RR145-177		US RR>195		US RR>195 COMB	
YEAR	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV
1960	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	-	-	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-	-	-
1963	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	-	-	-	-	-	-	-	-
1978	-	-	-	-	-	-	-	-
1979	-	-	-	-	-	-	-	-
1980	-	-	-	-	-	-	-	-
1981	-	-	-	-	-	-	-	-
1982	-	-	-	-	-	-	-	-
1983	-	-	-	-	2.805	0.100	2.544	0.248
1984	-	-	-	-	1.246	0.188	0.961	0.426
1985	-	-	-	-	0.857	0.300	0.736	0.559
1986	-	-	-	-	0.503	1.097	0.433	1.300
1987	-	-	-	-	0.529	0.476	0.617	0.590
1988	-	-	-	-	0.941	0.364	0.796	0.596
1989	-	-	-	-	0.763	0.364	0.583	0.599
1990	-	-	-	-	0.626	0.335	0.482	0.638
1991	-	-	-	-	0.820	0.284	0.612	0.573
1992	-	-	-	-	0.910	0.276	0.741	0.495
1993	2.137	0.446	0.311	3.743	-	-	0.525	0.786
1994	0.502	0.614	0.378	3.118	-	-	0.659	0.669
1995	0.382	0.512	1.334	1.779	-	-	1.104	0.437
1996	0.656	0.491	0.697	2.717	-	-	1.543	0.461
1997	0.244	0.601	0.461	3.046	-	-	1.405	0.572
1998	0.876	0.385	0.362	3.455	-	-	1.347	0.424
1999	0.848	0.471	1.071	2.060	-	-	1.458	0.464
2000	1.894	0.565	0.961	2.064	-	-	0.888	0.553
2001	1.745	0.395	3.424	2.573	-	-	1.564	0.526
2002	2.244	0.419	-	-	-	-	-	-
2003	0.470	0.362	-	-	-	-	-	-
2004	0.502	0.389	-	-	-	-	-	-
2005	0.585	0.391	-	-	-	-	-	-
2006	1.196	0.350	-	-	-	-	-	-
2007	1.356	0.324	-	-	-	-	-	-
2008	0.803	0.361	-	-	-	-	-	-
2009	0.560	0.422	-	-	-	-	-	-

Table 6 (Continued)

	US RR>177	JLL AREA 2 (WEST)	JLL AREA 3 (31+32)	JLL AREA 17+18
Age Min	7	2	5	
Age Max	10	9	10	
Catch Unit	Numbers	Numbers	Numbers	Numbers
Effort Unit	Offset = log(Hours)			
Method	Delta-Poisson	Delta-lognormal	Delta-lognormal	Delta-
Months Covered	June-Sept			
Area Covered	NE UNITED STATES			
Updated Since Last Assessment	YES	YES	YES	YES
USED FOR IN LAST ASSESSMENT	CONTINUITY	CONTINUITY		NOT USED
	BASE	BASE		
	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	

	US RR>177		JLL AREA 2 (WEST)		JLL AREA 3 (31+32)		JLL AREA 17+18	
YEAR	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV
1960	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	-	-	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-	-	-
1963	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	1.830	0.145
1976	-	-	0.551	0.451	-	-	2.069	0.121
1977	-	-	1.629	0.264	-	-	3.463	0.137
1978	-	-	0.792	0.327	-	-	1.506	0.147
1979	-	-	0.697	0.313	-	-	2.676	0.135
1980	-	-	1.089	0.280	-	-	1.688	0.160
1981	-	-	1.561	0.211	-	-	1.610	0.167
1982	-	-	0.528	0.307	-	-	3.289	0.128
1983	-	-	0.250	0.388	-	-	2.116	0.127
1984	-	-	0.803	0.269	-	-	1.618	0.119
1985	-	-	0.916	0.268	-	-	1.753	0.146
1986	-	-	0.118	0.533	-	-	1.325	0.132
1987	-	-	0.462	0.316	-	-	2.153	0.129
1988	-	-	0.863	0.280	-	-	1.353	0.134
1989	-	-	0.742	0.263	-	-	1.044	0.156
1990	-	-	0.555	0.298	0.377	0.320	1.399	0.133
1991	-	-	0.724	0.284	0.512	0.294	1.213	0.129
1992	-	-	1.032	0.247	0.932	0.167	1.030	0.135
1993	0.900	0.258	0.943	0.283	0.805	0.150	1.039	0.136
1994	0.994	0.250	1.200	0.254	1.000	0.169	1.110	0.154
1995	1.426	0.226	0.706	0.313	1.017	0.138	1.391	0.146
1996	2.492	0.264	1.777	0.209	2.495	0.137	0.484	0.221
1997	1.086	0.344	1.133	0.263	1.342	0.136	0.521	0.212
1998	1.451	0.270	0.704	0.269	0.667	0.182	0.700	0.171
1999	1.589	0.283	0.575	0.330	1.009	0.174	0.628	0.223
2000	0.762	0.256	0.649	0.283	1.055	0.122	0.711	0.203
2001	1.610	0.270	0.440	0.394	1.258	0.134	0.942	0.166
2002	2.116	0.257	0.616	0.296	0.952	0.141	2.018	0.141
2003	0.435	0.336	0.507	0.383	1.068	0.146	1.682	0.127
2004	0.527	0.309	0.846	0.325	0.991	0.123	0.814	0.180
2005	0.441	0.323	1.067	0.198	0.724	0.120	0.871	0.143
2006	0.321	0.444	1.371	0.217	0.939	0.115	1.853	0.143
2007	0.262	0.446	2.945	0.212	0.877	0.118	0.712	0.195
2008	0.372	0.437	1.234	0.306	1.021	0.119	1.206	0.164
2009	0.216	0.515	3.740	0.252	1.490	0.119	1.030	0.236

Table 6 (Continued)

Age Min	10+	8	10+	1		
Age Max	10+	10	10+	3		
Catch Unit	Numbers	Index of Spawning Biomass	Numbers	Numbers		
Effort Unit		CPUE = Larvae/100m ²	1000 Hooks	-	-	-
Method	Delta-lognormal	Delta-lognormal Zero	Delta-Lgn with Repeated Measures	-	-	-
Months Covered		Apr 20 - May 31	Jan 1 - May 31	-	-	-
Area Covered		Gulf of Mexico	Gulf of Mexico and US Florida East			
Updated Since Last	NO	YES	YES	NO	NO	NO
USED FOR IN LAST ASSESSMENT	CONTINUITY	CONTINUITY		CONTINUITY		
	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY

YEAR	JLL GOM		LARVAL ZERO INFLATED		US PLL GOM 1 - 6		TAGGING		JLL Florida Historic		JLL Brazil Historic	
	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV
1960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.580	0.314
1961	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.700	0.239
1962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.406	0.140
1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.566	0.075
1964	-	-	-	-	-	-	-	-	6.084	0.094	2.119	0.083
1965	-	-	-	-	-	-	-	-	9.762	0.125	0.244	0.150
1966	-	-	-	-	-	-	-	-	7.375	0.141	0.111	0.356
1967	-	-	-	-	-	-	-	-	1.954	0.462	0.064	0.581
1968	-	-	-	-	-	-	-	-	2.481	0.584	0.108	0.511
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	0.825	1.045	0.023	2.208
1970	-	-	-	-	-	-	1065132	0.200	0.050	4.670	0.014	2.082
1971	-	-	-	-	-	-	1001624	0.200	1.264	0.463	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	431955	0.200	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	183616	0.200	-	-	-	-
1974	0.968	0.266	-	-	-	-	341589	0.200	-	-	-	-
1975	0.534	0.205	-	-	-	-	554596	0.200	-	-	-	-
1976	0.666	0.207	-	-	-	-	253265	0.200	-	-	-	-
1977	0.913	0.216	2.634	0.492	-	-	257385	0.200	-	-	-	-
1978	0.876	0.225	4.918	0.241	-	-	121110	0.200	-	-	-	-
1979	1.287	0.283	-	-	-	-	98815	0.200	-	-	-	-
1980	1.158	0.265	-	-	-	-	192541	0.200	-	-	-	-
1981	0.553	0.239	0.758	0.438	-	-	337995	0.242	-	-	-	-
1982	-	-	1.387	0.300	-	-	-	-	-	-	-	-
1983	-	-	1.200	0.361	-	-	-	-	-	-	-	-
1984	-	-	0.382	0.566	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	0.403	0.437	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	0.354	0.476	2.881	0.212	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	1.081	0.324	1.500	0.222	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	0.768	0.376	2.329	0.218	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	0.331	0.340	2.035	0.223	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	0.405	0.600	3.284	0.213	-	-	-	-	-	-
1992	-	-	0.525	0.365	0.945	0.224	-	-	-	-	-	-
1993	-	-	0.516	0.681	0.547	0.237	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	0.501	0.358	0.404	0.244	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	0.349	0.563	0.305	0.251	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	0.979	0.528	0.208	0.256	-	-	-	-	-	-
1997	-	-	0.413	0.420	0.316	0.251	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	0.124	0.540	0.369	0.250	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	0.524	0.538	0.622	0.226	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	0.350	0.549	0.705	0.225	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	0.399	0.387	0.500	0.239	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	0.308	0.662	0.457	0.236	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	0.784	0.416	0.754	0.224	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	0.557	0.688	0.843	0.221	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	0.233	0.326	0.606	0.226	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	0.619	0.362	0.439	0.250	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	0.258	0.500	0.743	0.231	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	0.436	0.413	1.274	0.226	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	0.667	0.335	0.934	0.232	-	-	-	-	-	-

Table 7. Eastern stock indices of abundance used in the 2008 assessment. Note that the Spanish and Moroccan trap indices were not used separately and they were combined into one index. Note the Japanese longline age 8 index was updated to 2009.

<i>series</i>	SP BB		SPAIN BB		SPAIN TRAP		MOR TRAP		MOR-SPAIN TRAP		JAP LL	
<i>age</i>	2		3		10+ whole season		10+ whole season		10+		8+	
<i>indexing</i>	Number		Number		Number		Number		Number		Number	
<i>area</i>	East Atlantic		East Atlantic		East Atlantic		East Atlantic		East Atlantic		Area 5 and Med	
<i>method</i>	Delta logn RE		Delta logn RE		Neg. Bin. (log) no RE		Neg. Bin. (log) no RE		Neg. Bin. (log) no RE		Delta logn RE	
<i>time of the year</i>	Mid-year		Mid-year		Mid-year		Mid-year		Mid-year		Mid-year	
<i>updated</i>	NO		No		No		No		No		Yes	
<i>Expected update</i>	Yes		Yes		Yes		Unknown		unknown		No	
	Index	CV	Index	CV	Index	CV	Index	CV	Index	CV	Index	CV
1975	213.72	30.15	48.74	30.50							1.83	0.14
1976	146.32	36.06	63.04	36.00							2.07	0.12
1977	215.13	30.78	100.63	30.77							3.46	0.14
1978	75.11	31.07	14.67	32.29							1.51	0.15
1979	34.67	37.92	71.91	38.09							2.68	0.14
1980	69.41	41.80	27.20	41.79							1.69	0.16
1981	94.95	36.70	5.47	36.71	3131.29	37.29			3248.94	62.79	1.61	0.17
1982	128.09	33.88	42.67	34.39	4136.25	21.50			4181.57	36.24	3.29	0.13
1983	118.83	31.53	14.60	34.20	4381.48	21.51			4457.91	36.24	2.12	0.13
1984	485.62	34.82	126.38	34.81	4829.58	21.49			4919.68	36.23	1.62	0.12
1985	382.16	31.14	110.43	30.92	3271.69	21.51			3323.69	36.24	1.75	0.15
1986	87.36	32.35	24.32	32.33	1160.61	19.05	680.00	66.70	1552.60	29.16	1.33	0.13
1987	420.30	31.25	10.80	36.73	1543.46	19.01	516.00	66.73	1712.96	29.15	2.15	0.13
1988	51.80	32.27	6.97	37.80	3533.47	18.98	1291.00	66.65	4036.12	29.13	1.35	0.13
1989	488.14	29.48	8.26	31.76	1885.37	19.00	423.10	48.47	2112.99	27.09	1.04	0.16
1990	108.78	31.78	40.68	33.17	3891.18	18.97	143.23	33.27	2193.20	23.33	1.40	0.13
1991	171.11	31.77	23.88	32.48	2062.45	19.01	720.66	33.14	2956.78	23.32	1.21	0.13
1992	254.59	32.93	12.04	33.36	1879.30	19.01	116.96	36.34	1293.35	24.34	1.03	0.14
1993	432.27	33.93	185.98	33.83	1766.58	19.00	149.15	33.26	1273.46	23.35	1.04	0.14
1994	34.84	29.69	44.93	29.64	1676.38	19.01	197.16	36.25	1430.11	24.34	1.11	0.15
1995	194.75	28.86	63.03	29.17	1207.68	19.07	109.19	36.36	905.20	24.36	1.39	0.15
1996	167.51	31.04	129.24	32.65	1853.75	19.00	243.21	36.20	1639.23	24.33	0.48	0.22
1997	127.41	30.38	196.79	29.79	4983.42	18.97	450.05	36.15	3827.38	24.30	0.52	0.21
1998	63.56	31.55	50.10	31.64	3406.71	18.98	831.88	36.12	4053.51	24.30	0.70	0.17
1999	3.37	46.98	13.21	38.14	6041.51	18.97	538.75	36.14	4531.09	24.30	0.63	0.22
2000	44.40	33.29	34.65	41.61	2723.36	18.99	746.10	33.14	3559.32	23.32	0.71	0.20
2001	336.76	37.79	64.42	40.44	2186.16	19.02	1799.85	33.12	6234.34	23.31	0.94	0.17
2002	359.87	33.42	153.96	35.25	3092.75	18.99	1069.61	33.13	4380.59	23.31	2.02	0.14
2003	83.22	49.42	12.73	53.58	1374.19	21.58	633.82	33.14	2448.11	24.38	1.68	0.13
2004	87.65	33.25	10.71	43.95	1364.78	19.03	259.41	33.20	1374.17	23.34	0.81	0.18
2005	134.47	30.57	64.34	34.77	1616.45	19.01	726.22	33.14	2759.99	23.32	0.87	0.14
2006	104.88	38.23	12.37	37.49	2167.12	19.00	524.38	33.15	2572.43	23.32	1.85	0.14
2007	23.12	38.11	36.62	36.65	2662.94	18.98			2689.05	31.99	0.71	0.20
2008											1.21	0.16
2009											1.03	0.24

Table 8. New available historical index for the Spanish baitboat fishery.

<i>series</i>	SPAIN BB
<i>age</i>	1-5
<i>indexing</i>	Weight
<i>area</i>	East Atlantic
<i>method</i>	GLM Lognormal
<i>Expected update</i>	Yes
1952	57.91
1953	53.99
1954	49.8
1955	57.67
1956	62.44
1957	54.08
1958	41.05
1959	41.87
1960	34.41
1961	31.19
1962	27.3
1963	35.6
1964	30.5
1965	33.25
1966	34.63
1967	32.72
1968	45.19
1969	37.33
1970	57.19
1971	40.81
1972	42.13
1973	36.64
1974	38.17
1975	32.59
1976	28.29
1977	55.14
1978	47.08
1979	55.61
1980	52.65

Table 9. Updated CPUE series for the JPN LL fleet in the central and northeast Atlantic.

<i>series</i>	JAP LL	
<i>age</i>	8+	
<i>indexing</i>	Number	
<i>area</i>	Central+Northeast Atl.	
<i>method</i>	Delta logn RE	
<i>time of the year</i>	Mid-year	
<i>Expected update</i>	No	
	Index	CV
1975		
1976		
1977		
1978		
1979		
1980		
1981		
1982		
1983		
1984		
1985		
1986		
1987		
1988		
1989		
1990	0.38	0.32
1991	0.51	0.29
1992	0.93	0.17
1993	0.80	0.15
1994	1.00	0.17
1995	1.02	0.14
1996	2.49	0.14
1997	1.34	0.14
1998	0.67	0.18
1999	1.01	0.17
2000	1.06	0.12
2001	1.26	0.13
2002	0.95	0.14
2003	1.07	0.15
2004	0.99	0.12
2005	0.72	0.12
2006	0.94	0.12
2007	0.88	0.12
2008	1.02	0.12
2009	1.49	0.12

Table 10. Details of substitutions made to generate the eastern Atlantic and Mediterranean bluefin CAS data.

Task I catch without Size/CAS information						Substitution of Size Data from				
Year	Fleet Flag	t1Gear	Stock	t1Yt	RF	fleet	Gear	Stock	Mean Size	Mean wgt
1950	Algerie	TRAP	MED	100	0,608	EU.España	TRAP	MED	66,33	8,84
1950	EU.Denmark	UNCL	ATE	817,72	45,432	Norway	PS	ATE	160,57	74,07
1950	EU.España	TRAP	ATE	6764	220,514	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1950	EU.España	BB	ATE	996	7,843	EU.España	BB	ATE	144,97	56,84
1950	EU.France	BB	ATE	1869	14,718	EU.España	BB	ATE	144,97	56,84
1950	EU.France	UNCL	MED	507	3,084	EU.España	TRAP	MED	66,33	8,84
1950	EU.Germany	UNCL	ATE	230	12,779	Norway	PS	ATE	160,57	74,07
1950	EU.Greece	UNCL	MED	400	2,433	EU.España	TRAP	MED	66,33	8,84
1950	EU.Italy	TRAP	MED	2200	13,381	EU.España	TRAP	MED	66,33	8,84
1950	EU.Malta	UNCL	MED	100	0,608	EU.España	TRAP	MED	66,33	8,84
1950	EU.Portugal	TRAP	ATE	1501	48,934	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1950	EU.Sweden	UNCL	ATE	94	5,223	Norway	PS	ATE	160,57	74,07
1950	Libya	TRAP	MED	1000	6,082	EU.España	TRAP	MED	66,33	8,84
1950	Maroc	UNCL	ATE	4800	156,485	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1950	Tunisie	TRAP	MED	465	2,828	EU.España	TRAP	MED	66,33	8,84
1950	Yugoslavia Fed.	PS	MED	657	3,996	EU.España	TRAP	MED	66,33	8,84
1951	Algerie	TRAP	MED	100	0,532	EU.España	TRAP	MED	87,00	31,67
1951	EU.Denmark	UNCL	ATE	1267,1	83,893	Norway	PS	ATE	168,10	85,33
1951	EU.España	TRAP	ATE	4508	146,966	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1951	EU.España	BB	ATE	1086	8,552	EU.España	BB	ATE	144,97	56,84
1951	EU.France	BB	ATE	2893	22,782	EU.España	BB	ATE	144,97	56,84
1951	EU.France	UNCL	MED	816	4,342	EU.España	TRAP	MED	87,00	31,67
1951	EU.Germany	UNCL	ATE	235	15,559	Norway	PS	ATE	168,10	85,33
1951	EU.Greece	UNCL	MED	400	2,129	EU.España	TRAP	MED	87,00	31,67
1951	EU.Italy	TRAP	MED	1978	10,526	EU.España	TRAP	MED	87,00	31,67
1951	EU.Malta	UNCL	MED	100	0,532	EU.España	TRAP	MED	87,00	31,67
1951	EU.Portugal	TRAP	ATE	1348	43,946	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1951	EU.Sweden	UNCL	ATE	222	14,698	Norway	PS	ATE	168,10	85,33
1951	Libya	TRAP	MED	1100	5,854	EU.España	TRAP	MED	87,00	31,67
1951	Maroc	UNCL	ATE	4800	156,485	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1951	Tunisie	TRAP	MED	410	2,182	EU.España	TRAP	MED	87,00	31,67
1951	Yugoslavia Fed.	PS	MED	531	2,826	EU.España	TRAP	MED	87,00	31,67
1952	Algerie	TRAP	MED	100	0,211	EU.España	TRAP	MED	147,92	105,74
1952	EU.Denmark	UNCL	ATE	2112,5	7,284	Norway	PS	ATE	180,01	103,58
1952	EU.España	TRAP	ATE	4858	158,376	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1952	EU.España	BB	ATE	1424	11,214	EU.España	BB	ATE	144,97	56,84
1952	EU.France	BB	ATE	2362	18,600	EU.España	BB	ATE	144,97	56,84
1952	EU.France	UNCL	MED	966	2,040	EU.España	TRAP	MED	147,92	105,74
1952	EU.Greece	UNCL	MED	400	0,845	EU.España	TRAP	MED	147,92	105,74
1952	EU.Italy	PSFB	MED	722	1,525	EU.España	TRAP	MED	147,92	105,74
1952	EU.Italy	TRAP	MED	1044	2,205	EU.España	TRAP	MED	147,92	105,74
1952	EU.Malta	UNCL	MED	100	0,211	EU.España	TRAP	MED	147,92	105,74
1952	EU.Portugal	TRAP	ATE	2086	68,006	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1952	EU.Sweden	UNCL	ATE	316	1,090	Norway	PS	ATE	180,01	103,58
1952	Libya	TRAP	MED	900	1,901	EU.España	TRAP	MED	147,92	105,74
1952	Maroc	UNCL	ATE	3400	110,844	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1952	Tunisie	TRAP	MED	290	0,612	EU.España	TRAP	MED	147,92	105,74
1952	Yugoslavia Fed.	PS	MED	279	0,589	EU.España	TRAP	MED	147,92	105,74
1953	Algerie	TRAP	MED	98	1,985	EU.España	TRAP	MED	55,08	15,81
1953	EU.Denmark	UNCL	ATE	800,28	0,947	Norway	PS	ATE	178,94	102,55
1953	EU.España	TRAP	ATE	7750	252,658	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1953	EU.España	BB	ATE	1192	9,387	EU.España	BB	ATE	144,97	56,84
1953	EU.France	BB	ATE	2364	18,616	EU.España	BB	ATE	144,97	56,84
1953	EU.France	UNCL	MED	899	18,209	EU.España	TRAP	MED	55,08	15,81
1953	EU.Greece	UNCL	MED	800	16,204	EU.España	TRAP	MED	55,08	15,81
1953	EU.Italy	PSFB	MED	423	8,568	EU.España	TRAP	MED	55,08	15,81
1953	EU.Italy	PSFS	MED	53	1,073	EU.España	TRAP	MED	55,08	15,81
1953	EU.Italy	TRAP	MED	2007	40,651	EU.España	TRAP	MED	55,08	15,81
1953	EU.Malta	UNCL	MED	100	2,025	EU.España	TRAP	MED	55,08	15,81
1953	EU.Portugal	TRAP	ATE	2697	87,925	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1953	EU.Sweden	UNCL	ATE	52	0,062	Norway	PS	ATE	178,94	102,55
1953	Libya	TRAP	MED	1700	34,433	EU.España	TRAP	MED	55,08	15,81
1953	Maroc	UNCL	ATE	4900	159,745	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1953	Tunisie	TRAP	MED	320	6,481	EU.España	TRAP	MED	55,08	15,81
1953	Yugoslavia Fed.	PS	MED	588	11,910	EU.España	TRAP	MED	55,08	15,81

1954	Algerie	TRAP	MED	62	0,091	EU.España	TRAP	MED	128,86	87,40
1954	EU.Denmark	UNCL	ATE	897,75	0,250	Norway	PS	ATE	202,73	148,82
1954	EU.España	TRAP	ATE	6397	208,549	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1954	EU.España	BB	ATE	979	7,709	EU.España	BB	ATE	144,97	56,84
1954	EU.France	BB	ATE	3451	27,176	EU.España	BB	ATE	144,97	56,84
1954	EU.France	UNCL	MED	798	1,171	EU.España	TRAP	MED	128,86	87,40
1954	EU.Greece	UNCL	MED	600	0,881	EU.España	TRAP	MED	128,86	87,40
1954	EU.Italy	PSFB	MED	263	0,386	EU.España	TRAP	MED	128,86	87,40
1954	EU.Italy	PSFS	MED	329	0,483	EU.España	TRAP	MED	128,86	87,40
1954	EU.Italy	TRAP	MED	1752	41,887	EU.Italy	TRAP	MED	198,82	167,98
1954	EU.Malta	UNCL	MED	100	0,147	EU.España	TRAP	MED	128,86	87,40
1954	EU.Portugal	TRAP	ATE	1213	39,545	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1954	EU.Sweden	UNCL	ATE	95	0,026	Norway	PS	ATE	202,73	148,82
1954	Libya	TRAP	MED	1200	1,761	EU.España	TRAP	MED	128,86	87,40
1954	Maroc	UNCL	ATE	2300	74,983	EU.España	TRAP	ATE	181,73	108,85
1954	Tunisie	TRAP	MED	355	0,521	EU.España	TRAP	MED	128,86	87,40
1954	Yugoslavia Fed.	PS	MED	654	0,960	EU.España	TRAP	MED	128,86	87,40
1955	EU.Greece	UNCL	MED	1200	17,069	EU.España	TRAP	MED	145,80	111,24
1956	EU.Greece	UNCL	MED	900	21,517	EU.Italy	TRAP	MED	198,82	167,98
1957	EU.Greece	UNCL	MED	500	16,520	EU.Italy	TRAP	MED	191,57	155,21
1958	EU.Greece	UNCL	MED	700	46,665	EU.Italy	TRAP	MED	178,11	131,58
1959	EU.Greece	UNCL	MED	700	33,630	EU.Italy	TRAP	MED	184,23	139,70
1960	EU.Greece	UNCL	MED	900	27,949	EU.Italy	TRAP	MED	171,27	111,04
1961	EU.Greece	UNCL	MED	1100	35,768	EU.Italy	TRAP	MED	171,85	112,24
1962	EU.Greece	UNCL	MED	1000	35,113	EU.Italy	TRAP	MED	162,62	92,46
1963	EU.Greece	UNCL	MED	1200	56,565	EU.Italy	TRAP	MED	169,47	109,92
1964	EU.Greece	UNCL	MED	600	55,331	EU.Italy	TRAP	MED	170,58	109,53
1965	EU.Greece	UNCL	MED	700	33,214	EU.Italy	TRAP	MED	156,78	84,30
1966	EU.Greece	UNCL	MED	500	28,175	EU.Italy	TRAP	MED	151,96	73,94
1967	EU.Greece	UNCL	MED	600	33,424	EU.Italy	TRAP	MED	157,00	83,88
1968	EU.Greece	UNCL	MED	500	15,915	EU.Italy	TRAP	MED	165,99	100,69
1969	EU.Greece	UNCL	MED	500	14,175	EU.Italy	TRAP	MED	167,63	106,56
2007	Algerie	GILL	MED	85	0,686	EU.Italy	LL	MED	162,30	104,23
2007	Algerie	HAND	MED	20	0,162	EU.Italy	LL	MED	162,30	104,23
2007	Algerie	LL	MED	13	0,021	Japan	LLHB	MED	180,91	142,87
2007	Algerie	LL-B	MED	63	0,103	Japan	LLHB	MED	180,91	142,87
2007	Algerie	PS	MED	650	0,190	EU.France	PS	MED	150,18	87,53
2007	Algerie	TRAP	MED	2	0,016	EU.Italy	LL	MED	162,30	104,23
2007	Algerie	LL	MED	678	3,457	Algerie	LL	MED	203,23	185,20
2007	Croatia	HAND	MED	8,455	0,002	EU.France	PS	MED	150,18	87,53
2007	Croatia	PS	MED	816,55	0,239	EU.France	PS	MED	150,18	87,53
2007	EU.España	TRAP	ATE	1348,3	108,103	EU.España	TRAP	ATE	173,37	94,49
2007	EU.España	SPOR	MED	20	2,078	EU.España	LLALB	MED	85,93	13,65
2007	EU.España	LLHB	MED	12,075	1,254	EU.España	LLALB	MED	85,93	13,65
2007	EU.France	BB	ATE	127,61	0,085	EU.España	BB	ATE	103,25	22,91
2007	EU.France	LL	ATE	0,631	0,180	EU.España	LLHB	MED	115,58	38,59
2007	EU.France	TRAW	ATE	500,9	6,134	EU.France	MWT	MED	135,66	61,72
2007	EU.France	UNCL	MED	613,58	0,179	EU.France	PS	MED	150,18	87,53
2007	EU.Greece	HAND	MED	6,55	0,053	EU.Italy	LL	MED	162,30	104,23
2007	EU.Greece	LL	MED	31,19	0,252	EU.Italy	LL	MED	162,30	104,23
2007	EU.Greece	PS	MED	247,42	28,632	Turkey	PS	MED	176,45	139,37
2007	EU.Italy	PS	MED	108,14	0,032	EU.France	PS	MED	150,18	87,53
2007	EU.Italy	PSFB	MED	4202,7	1,228	EU.France	PS	MED	150,18	87,53
2007	EU.Italy	TRAP-S	MED	93,054	0,152	Japan	LLHB	MED	180,91	142,87
2007	EU.Malta	PS	MED	190	21,988	Turkey	PS	MED	176,45	139,37
2007	EU.Portugal	BB	ATE	1,09	0,010	EU.España	BB	ATE	198,83	144,13
2007	EU.Portugal	LLHB	ATE	5,602	1,595	EU.España	LLHB	MED	115,58	38,59
2007	FR.St Pierre et Miquelon	LL	ATW	4,428	0,076	Canada	LL	ATW	169,26	102,75
2007	Libya	LL	MED	158,23	4,259	Libya	LL	MED	198,08	183,94
2007	Libya	PS	MED	1200	0,351	EU.France	PS	MED	150,18	87,53
2007	Maroc	HAND	MED	19	1,974	EU.España	LLALB	MED	85,93	13,65
2007	Maroc	LL	ATE	1,242	0,354	EU.España	LLHB	MED	115,58	38,59
2007	Maroc	LL	MED	106,65	11,079	EU.España	LLALB	MED	85,93	13,65
2007	Maroc	PS	MED	514,94	0,267	EU.España	PS	MED	108,62	39,31
2007	Syria Rep.	LL	MED	32,757	0,053	Japan	LLHB	MED	180,91	142,87
2007	Syria Rep.	PS	MED	16,863	0,005	EU.France	PS	MED	150,18	87,53
2007	Tunisie	HAND	MED	4	0,217	Tunisie	PS	MED	133,34	49,74
2007	Tunisie	PS	MED	2191	118,730	Tunisie	PS	MED	133,34	49,74
2007	U.S.A.	RRFS	ATW	398,59	0,619	U.S.A.	RR	ATW	123,93	42,74

2008	Algerie	GILL	MED	888	0,442	EU.Italy	LL	MED	146,35	85,98
2008	Algerie	PS	MED	84	0,043	EU.France	PS	MED	149,23	75,61
2008	Canada	LLHB	ATW	1,2	0,041	Canada	LL	ATW	128,49	43,88
2008	Canada	UNCL	ATW	4,019	0,139	Canada	LL	ATW	128,49	43,88
2008	China P.R.	LL	ATE	119	0,044	Japan	LLHB	ATE	183,18	115,63
2008	Croatia	UNCL	MED	927	0,475	EU.France	PS	MED	149,23	75,61
2008	EU.Cyprus	PS	MED	127	0,192	EU.Malta	PS	MED	187,47	167,09
2008	EU.España	HAND	MED	5,998	1,522	EU.Cyprus	HAND	MED	142,74	63,58
2008	EU.España	SPOR	MED	9,1	0,030	EU.España	LLALB	MED	81,23	11,30
2008	EU.España	LLHB	ATE	9,569	2,725	EU.España	LLHB	MED	115,58	38,59
2008	EU.France	BB	ATE	67,487	0,057	EU.España	BB	ATE	98,78	19,48
2008	EU.France	TRAW	ATE	179,83	2,202	EU.France	MWT	MED	135,66	61,72
2008	EU.France	UNCL	ATE	5,447	0,067	EU.France	MWT	MED	135,66	61,72
2008	EU.France	UNCL	MED	133,61	0,068	EU.France	PS	MED	149,23	75,61
2008	EU.Greece	HAND	MED	93,179	23,638	EU.Cyprus	HAND	MED	142,74	63,58
2008	EU.Greece	PS	MED	207	0,314	EU.Malta	PS	MED	187,47	167,09
2008	EU.Ireland	MWTD	ATE	0,873	0,011	EU.France	MWT	MED	135,66	61,72
2008	EU.Italy	SPOR	MED	16,583	0,008	EU.Italy	LL	MED	146,35	85,98
2008	EU.Italy	TRAP	MED	148,56	0,074	EU.Italy	LL	MED	146,35	85,98
2008	EU.Portugal	LLHB	ATE	12,028	3,425	EU.España	LLHB	MED	115,58	38,59
2008	FR.St Pierre et Miquelon	LL	ATW	3,11	0,107	Canada	LL	ATW	128,49	43,88
2008	Iceland	PS	MED	50	0,026	EU.France	PS	MED	149,23	75,61
2008	Korea Rep.	PS	MED	335	0,508	EU.Malta	PS	MED	187,47	167,09
2008	Libya	PS	MED	1267	0,649	EU.France	PS	MED	149,23	75,61
2008	Maroc	LL	MED	528	289,027	EU.España	LLSWO	MED	111,25	35,13
2008	Maroc	TRAP	MED	3	1,642	EU.España	LLSWO	MED	111,25	35,13
2008	Mexico	LL	ATW	7,17	0,111	U.S.A.	LL	ATW	210,86	182,56
2008	Syria Rep.	LL	MED	14,966	0,048	Japan	LLHB	MED	208,95	197,78
2008	Syria Rep.	PS	MED	25,534	0,013	EU.France	PS	MED	149,23	75,61
2008	Turkey	UNCL	MED	990,49	1,501	EU.Malta	PS	MED	187,47	167,09
2009	Albania	UNCL	MED	50	0,119	EU.Italy	PS	MED	136,55	60,39
2009	Algerie	UNCL	MED	262	0,324	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	Canada	HP-E	ATW	17,824	0,534	Canada	HARP	ATW	226,28	235,25
2009	China P.R.	UNCL	ATE	44	1,788	Japan	LLHB	ATE	177,98	115,52
2009	Croatia	HAND	MED	6,998	0,009	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	Croatia	UNCL	MED	767	0,947	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	EU.España	HAND	MED	4,4632	0,021	EU.España	LLALB	MED	89,57	15,44
2009	EU.España	PS	MED	1166,7	1,441	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	EU.España	SPOR	MED	7,629	0,036	EU.España	LLALB	MED	89,57	15,44
2009	EU.France	BB	ATE	62,15	0,066	EU.España	BB	ATE	108,81	27,16
2009	EU.France	LL	ATE	8,926	2,542	EU.España	LLHB	MED	115,58	38,59
2009	EU.France	UNCL	MED	169,43	0,209	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	EU.Greece	HAND	MED	66,211	13,845	EU.Greece	LLSWO	MED	154,25	83,90
2009	EU.Greece	LL	MED	109,34	22,863	EU.Greece	LLSWO	MED	154,25	83,90
2009	EU.Greece	PS	MED	197,6	0,299	EU.Malta	PS	MED	187,47	167,09
2009	EU.Ireland	MWTD	ATE	1,045	0,013	EU.France	MWT	MED	135,66	61,72
2009	EU.Italy	SPOR	MED	58,206	0,497	EU.Italy	LL	MED	162,80	104,52
2009	EU.Italy	TRAP	MED	143,94	1,229	EU.Italy	LL	MED	162,80	104,52
2009	EU.United Kingdom	UNCL	ATE	10,4	0,127	EU.France	MWT	MED	135,66	61,72
2009	FR.St Pierre et Miquelon	LL	ATW	1,612	0,008	Canada	LL	ATW	192,88	149,61
2009	Japan	LLHB	MED	18,453	0,059	Japan	LLHB	MED	208,95	197,78
2009	Korea Rep.	UNCL	MED	102,4	0,126	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	Libya	PS	MED	1047,3	1,294	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	Maroc	HAND	MED	2	0,317	EU.España	LLSWO	MED	118,96	37,51
2009	Maroc	PS	MED	365	0,451	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	Syria Rep.	UNCL	MED	50	0,062	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	Tunisie	UNCL	MED	1925	2,378	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	Turkey	PS	MED	665,45	0,822	EU.France	PS	MED	161,37	94,04
2009	U.S.A.	PS	ATW	11,44	0,360	U.S.A.	PS	ATW	237,45	293,05

Table 11. Estimates of the total number of vessels (Nb. vessels) fishing bluefin tuna in the East Atlantic and the Mediterranean Sea during 2008 and 2009, corresponding catch rates per type of vessel and boat size (in t/year) and corresponding estimated yield (in t).

Gear	Boat Size	2008			2009			2006	Estimated yield with
		Nb. Vessels	catch rates	Estimated yield	Nb. vessels	catch rates	Estimated yield	catch rates	2006 catch rates & 2009 vessels
PS	<=15	3	1	3	-	-	-	40	-
	>15 - <20	5	5	26	-	-	-	40	-
	>=20 - <40	156	54	8408	152	45	6843	150	22800
	>=40	51	66	3383	62	61	3766	300	18600
LL	<=15	185	2	308	135	2	263	10	1350
	>15 - <20	59	6	370	56	5	252	10	560
	>=20 - <40	37	14	508	37	10	371	20	740
	>=40	6	24	144	36	53	1901	50	1800
BB	<=15	4	0	0	4	0	2	15	60
	>15 - <20	3	10	31	3	1	2	15	45
	>=20 - <40	60	20	1214	59	12	695	40	2360
HL	-	92	5	474	91	3	261	4	364
TW	-	76	6	443	46	6	288	15	690
TP	-	26	130	3380	25	130	3250	245	6125
OT	-	23	36	834	23	18	413	4	92
Total		786	380	19526	729	345	18308	958	55586

Table 12. Suggested combinations of recruitment and management scenarios for the eastern stock (based on the 2008 assessment) to be evaluated during the September 2010 assessment.

Scenario	VPA	Mean Recruitment	Management options
1	Reported catch	Low (70s)	Rec.[08.05]&Rec[09.06]
2	Reported catch	High (1980-1990s)	Rec.[08.05]&Rec[09.06]
3	Reported catch	Whole series	Rec.[08.05]&Rec[09.06]
4	Reported catch	Low (70s)	Rec.[08.05]&Rec[09.06] + implementation error
5	Reported catch	High (1980-1990s)	Rec.[08.05]&Rec[09.06] + implementation error
6	Reported catch	Whole series	Rec.[08.05]&Rec[09.06] + implementation error
7	Inflated catch	Low (70s)	Rec.[08.05]&Rec[09.06]
8	Inflated catch	High (1980-1990s)	Rec.[08.05]&Rec[09.06]
9	Inflated catch	Whole series	Rec.[08.05]&Rec[09.06]
10	Inflated catch	Low (70s)	Rec.[08.05]&Rec[09.06] + implementation error
11	Inflated catch	High (1980-1990s)	Rec.[08.05]&Rec[09.06] + implementation error
12	Inflated catch	Whole series	Rec.[08.05]&Rec[09.06] + implementation error

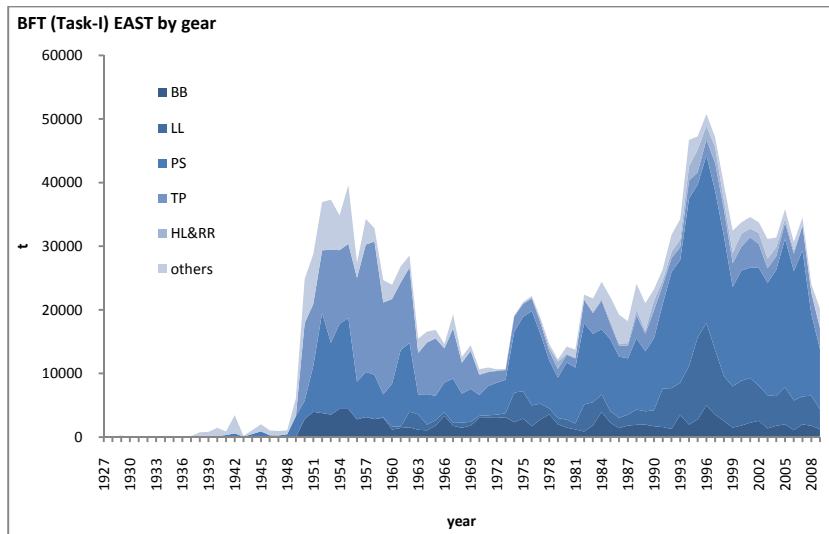


Figure 1a. Bluefin tuna (eastern stock) Task I cumulative nominal catch (t) by region and major gear.

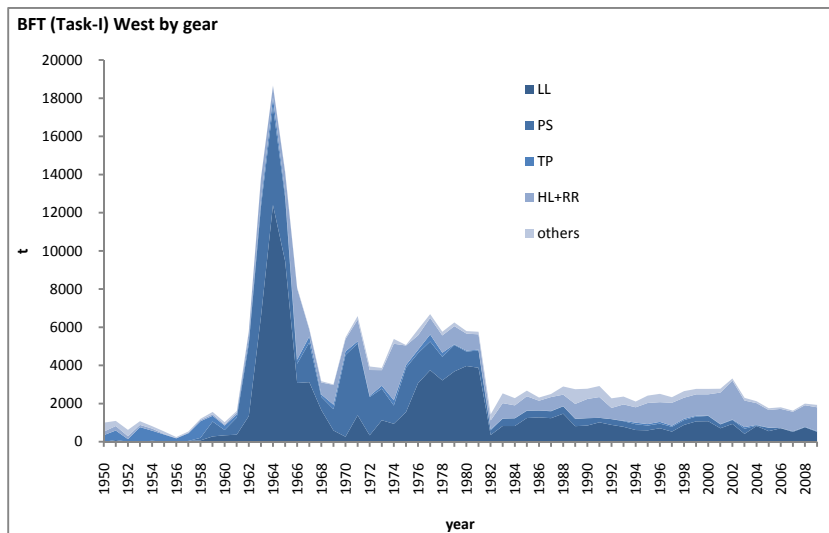


Figure 1b. Bluefin tuna (western stock) Task I cumulative nominal catch (t) by region and major gear.

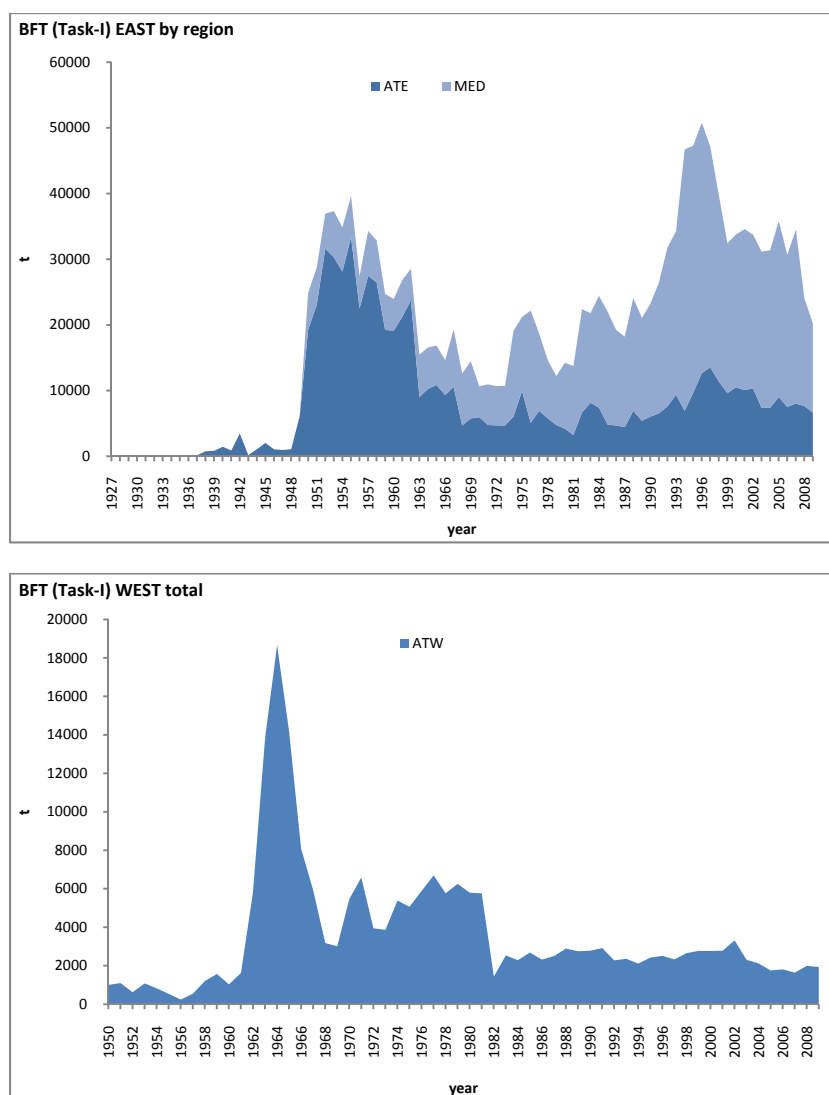


Figure 2. Task I (reported) catches of bluefin for the Eastern Atlantic (ATE) and Mediterranean (upper) and the West Atlantic (ATW) management zones.

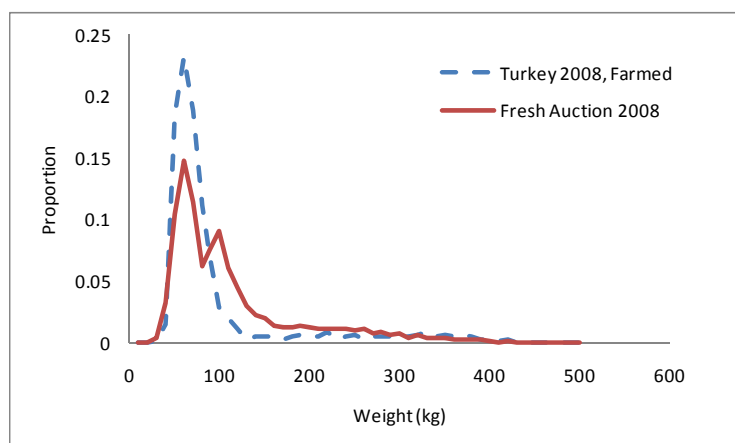


Figure 3. Preliminary comparison of bluefin tuna weight frequencies from Turkish farming declarations reported to ICCAT and Japanese fresh market weight distributions for 2008 (SCRS/2010/068).

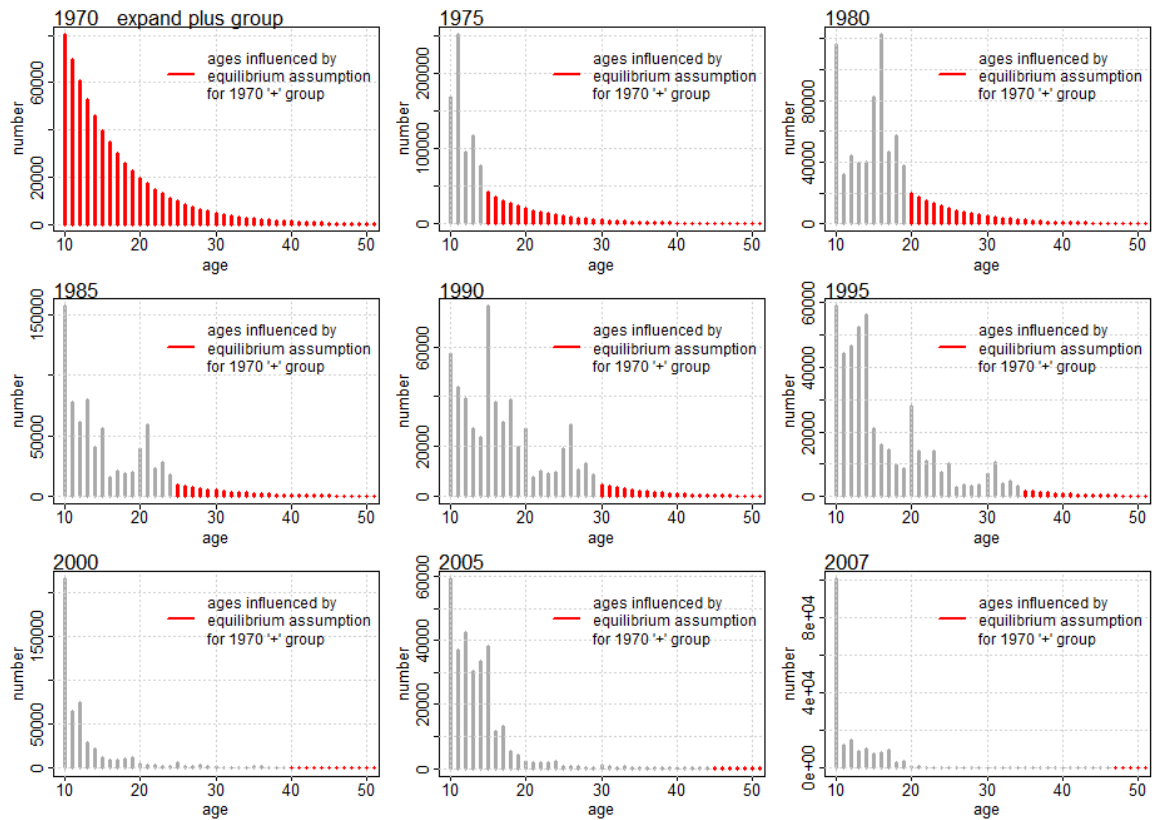


Figure 4. Visual representation of the proposed method to expand the plus group in VPA. In the first year of the VPA the plus group is assigned an equilibrium age structure using the total mortality rate on the plus group for that year (see the panel for 1970 above). The numbers at age within the plus-group are progressed each subsequent year based on the corresponding mortality estimates. This approach preserves the cohort abundance estimates from the ages younger than the plus group. The initial cohorts generated under the equilibrium assumption (shaded bars) have very little representation in the plus group after 15 or 20 years and are essentially absent by the last year in the VPA (beginning of the projection time period). The example is from the 2008 eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna assessment.

AGENDA

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements
2. Update of basic information
 - 2.1 Task I (catches)
 - 2.2 Task II (catch-effort and size samples)
3. Review of catch estimates using trade and other available data sets
4. Review of catch rate information
5. Review of catch-at-age generation
6. Review of the catch estimates based on the active number of vessels
7. Review of tagging data, modeling and mixing hypotheses
 - 7.1 Tagging data
 - 7.2 Assessment modeling approaches
8. Recommendations
9. Other matters
10. Adoption of the report and closure

Appendix 2

LIST OF PARTICIPANTS

SCRS CHAIRMAN

Scott, Gerald P.

SCRS Chairman, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149, United States

Tel: +1 305 361 4261, Fax: +1 305 361 4219, E-Mail: gerry.scott@noaa.gov

CONTRACTING PARTIES

CANADA

Hanke, Alex

St. Andrews Biological Station, Fisheries and Oceans Canada, 531 Brandy Cove Road, St. Andrews, New Brunswick E5B 2L9

Tel: +1 506 529 5904, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

Maguire, Jean-Jacques

1450 Godefroy Street Sillery, Quebec City, Quebec

Tel: +1 418 688 5501, Fax: +1 418 688 7924, E-Mail: jjmaguire@sympatico.ca

Paul, Stacey

St. Andrews Biological Station, Fisheries and Oceans Canada, 531 Brandy Cove Road, St. Andrews, New Brunswick E5B 2L9

Tel: +1 506 529 5904, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: stacey.paul@dfo-mpo.gc.ca

EUROPEAN UNION

Arrizabalaga, Haritz

AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia Gipuzkoa, Spain

Tel: +34 94 657 40 00, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@azti.es

Bonhommeau, Sylvain

IFREMER - Dept. Recherche Halieutique, B.P. 171 - Bd. Jean Monnet, 34200 Sète, France

Tel: +33 4 9957 3266, Fax: +33 4 9957 3295, E-Mail: sylvain.bonhommeau@ifremer.fr

Cau, Dario

Italian Fisheries Ministry, Viale dell'Arte 16, 00144 Rome, Italy

Tel: +3906 5908 4527; móvil:+393479549438, Fax: +39 06 5908 4176, E-Mail: dariocau@yahoo.com

Conte, Fabio

Dipartimento delle Politiche Europee e Internazionali, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Direzione Generale della Pesca Marittima e Acquacoltura, Viale dell'Arte 16, 00144 Rome, Italy
Tel: +39 06 5908 4915, Fax: +39 06 5908 4176, E-Mail: f.conte@politicheagricole.gov.it

de la Serna Ernst, José Miguel

Ministerio de Ciencia e Innovación, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Málaga, Apartado 285 - Puerto Pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, Spain
Tel: +34 952 476 955, Fax: +34 952 463 808, E-Mail: delaserna@ma.ieo.es

Dell'Aquila, Marco

UNIMAR, Via Torina 146, 00184 Rome, Italy
E-Mail: m.dellapuica@unimar.it

Fenech Farrugia, Andreina

Director Fisheries Control, Ministry for Ressources and Rural Affairs, Veterinary Regulation Fisheries Conservation and Control, Barriera Wharf, Valletta, Malta
Tel: +356 994 06894, Fax: +356 220 31221, E-Mail: andreina.fenech-farrugia@gov.mt

Fromentin, Jean Marc

IFREMER - Dpt. Recherche Halieutique, BP 171 - Bd. Jean Monnet, 34203 Sète Cedex, France
Tel: +33 4 99 57 32 32, Fax: +33 4 99 57 32 95, E-Mail: jean.marc.fromentin@ifremer.fr

Gruppetta, Anthony

Director General, Ministry for Resources and Rural Affairs, Veterinary Regulation, Fisheries Conservation & Control Division, Barriera Wharf, Valletta, Malta
Tel: +356 794 72542, Fax: +356 259 05182, E-Mail: anthony.s.gruppetta@gov.mt

Mèlich, Begonya

Grupo Balfegó, Polígono Industrial - Edificio Balfegó, 43860 L'Ametlla de Mar, Tarragona, Spain
Tel: +34 977 047707, Fax: +34 977 457812, E-Mail: begonya@grupbalfego.com

Navarro Cid, Juan José

Grupo Balfegó, Polígono Industrial - Edificio Balfegó, 43860 L'Ametlla de Mar, Tarragona, Spain
Tel: +34 977 047700, Fax: +34 977 457 812, E-Mail: juanjo@grupbalfego.com

Rodríguez-Marín, Enrique

Ministerio de Ciencia e Innovación, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Santander, Promontorio de San Martín s/n, 39004 Santander Cantabria, Spain
Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 50 72, E-Mail: rodriguez.marin@st.ieo.es

JAPAN**Fukui, Shingo**

Assistant Director, Far Seas Fisheries Division, Ressources Management Department, Fisheries Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-8907
Tel: +81 3 3502 8204, Fax: +81 3 3595 7332, E-Mail: shingo_fukui@nm.maff.go.jp

Ito, Tomoyuki

Section Leader, Bluefin tuna Section, BFT Resources Division, National Research Institute of Far Seas Fisheries, 5-7-1 Orido Shimizu, Shizuoka
Tel: +81 543 36 6036, Fax: +81 543 35 9642, E-Mail: itou@fra.affrc.go.jp

Kimoto, Ai

Researcher, Ecologically Related Species Section, Tuna and Skipjack Resources Division, National Research Institute of Far Seas Fisheries, 5-7-1 Orido Shimizu, Shizuoka
Tel: +81 543 36 6036, Fax: +81 543 35 9642, E-Mail: aikimoto@affrc.go.jp

Miyake, P. Makoto

National Research Institute of Far Seas Fisheries, 3-3-4 Shimorenjaku, Tokyo Mitaka-Shi
Tel: +81 422 46 3917, Fax: E-Mail: p.m.miyake@gamma.ocn.ne.jp

Ota, Shingo

Senior Fisheries Negotiator, International Affairs Division, Ressources Management Department, Fisheries Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-8907
Tel: +81 3 3591 1086, Fax: +81 3 3502 0571, E-Mail: shingo_ota@nm.maff.go.jp

UNITED STATES

Boustany, Andre M.

Duke University, Nicholas School of the Environment, #328 LSRC/Nicholas School, Durham, North Carolina 27701
Tel: +1 831 402 1364, Fax: E-Mail: andre.boustany@duke.edu

Brown, Craig A.

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

Díaz, Guillermo

NOAA/Fisheries, Office of Science and Technology /ST4, National Marine Fisheries Service, 1315 East-West Highway, Silver Spring, Maryland 20910
Tel: +1 301 713 2363, Fax: +1 301 713 1875, E-Mail: guillermo.diaz@noaa.gov

Ingram, Walter

NOAA Fisheries, 3209 Frederic Street, Pascagoula, Mississippi 39567
Tel: +1 228 762 4591, Fax: +1 228 769 9600, E-Mail: walter.Ingram@noaa.gov

Ortiz, Mauricio

NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 361 4288, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: mauricio.ortiz@noaa.gov

Porch, Clarence E.

Chief, Sustainable Fisheries Division, Southeast Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 361 4232, Fax: +1 305 361 4219, E-Mail: clay.porch@noaa.gov

Powers, Joseph E.

School of the Coast & Environment, Louisiana State University, 2147 Energy, Coast & Environment Bldg., Baton Rouge, Louisiana 70803
Tel: +1 225 578 7659, Fax: +1 225 578 6513, E-Mail: jepowers@lsu.edu

Walter, John

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

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

FMAP

Deguara, Simeon

Research and Development Coordinator, Federation of Maltese Aquaculture Producers - FMAP, 54, St. Christopher Str., VLT 1462 Valletta, Malta
Tel: +356 21223515, Fax: +356 2124 1170, E-Mail: sdegua@ebcon.com.mt

GREENPEACE

Losada Figueiras, Sebastián

Oceans Policy Adviser, Greenpeace International, c/San Bernardo, 107, 28015 Madrid, Spain
Tel: +34 91 444 1400, Fax: +34 91 447 1598, E-Mail: slosada@greenpeace.org

Mielgo Bregazzi, Roberto

ATRT, Consultant for WWF-Mediterranean, c/ O'Donnel, 32, 28007 Madrid, Spain
Tel: +34 650 377698, E-Mail: romi.b.re@hotmail.com

Oceana

Cornax Atienza, María José

Fundación Oceana Europa, c/ Leganitos, 47 - 6º, 28013 Madrid, Spain
Tel: +34 911 440880, Fax: +34 911 440 890, E-Mail: mcornax@oceana.org

WWF

Cooke, Justin G.

Centre for Ecosystem Management Studies, Höllenbergstr. 7, 79312 Emmendingen-Windenreute, Germany
Tel: +49 7641 935 1631, Fax: +49 7641 935 1632, E-Mail: jgc@cems.de

Tudela Casanovas, Sergi

WWF Mediterranean Programme Office Barcelona, c/ Carrer Canuda, 37 3er, 08002 Barcelona, Spain
Tel: +34 93 305 6252, Fax: +34 93 278 8030, E-Mail: studela@atw-wwf.org

ICCAT SECRETARIAT

Kell, Laurence
Palma, Carlos
Pallarés, Pilar
Di Natale, Antonio

Appendix 3

LIST OF DOCUMENTS

- SCRS/2010/066 Overview of the Japanese longline fishery for bluefin tuna in the Atlantic Ocean, up to 2009. Kimoto, A., Itoh, T. and Miyake, M.
- SCRS/2010/067 Size structure of the Atlantic bluefin tuna fished and farmed in the Mediterranean in 2003 and 2008 as revealed by the Japanese fresh market. ATRT, Greenpeace, MarViva, WWF.
- SCRS/2010/068 Back estimate of weight at catch of Atlantic bluefin tuna fished and farmed in the Mediterranean in 2008 based on data from the Japanese fresh market. ATRT, Greenpeace, MarViva, WWF.
- SCRS/2010/069 Bluefin tuna migratory behavior in the western and central Mediterranean Sea revealed by electronic tags. Tudela, S., Sainz Trápaga, S., Cermeño, P., Hidas, E., Graupera, E. and Quílez-Badia, G.
- SCRS/2010/070 Indices of stock status from the 2009 Canadian bluefin tuna fishery. Paul, S.D., Hanke, A., Vanderlaan, A., Busawon, D. and Neilson, J.D.
- SCRS/2010/071 Initial investigations of environmental influences on Atlantic bluefin tuna catch rates in the southern Gulf of St. Lawrence. Vanderlaan, ASM., Block, B.A., Chassé, J., Hanke, A., Lutcavage, M.E., Wilson, S.G. and Neilson, J.D.
- SCRS/2010/074 A revision of western Atlantic bluefin tuna age of maturity derived from size samples collected by the Japanese longline fleet in the Gulf of Mexico (1975-1980). Díaz, G.
- SCRS/2010/075 Annual indices of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) spawning biomass in the Gulf of Mexico (1977-2009). Ingram, G.W.
- SCRS/2010/076 Standardized catch rates of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) from the rod and reel/handline fishery off the northeast United States during 1980-2009. Brown, C.
- SCRS/2010/077 Movements of Atlantic bluefin tuna from the Gulf of St. Lawrence, Canada to their spawning grounds. Wilson, S.V., Lawson, G.L., Stokesbury, M.J.V., Spares, A., Boustany, A.M., Neilson, J.D. and Block, B.A.
- SCRS/2010/078 Standardized catch rates of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) for the U.S. pelagic longline fishery in the Gulf of Mexico 1987-2009. Cass-Calay, S.L. and Diaz, G.A.
- SCRS/2010/079 CPUE index of the baitboat fleet targeting bluefin tuna in the Bay of Biscay for the period 1952-1980: preliminary analysis. Santiago, J. and Arrizabalaga, H.
- SCRS/2010/080 Some biometric relationships of East Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). Alot, E., Ortiz de Urbina, J.M., Rodríguez-Marín, E., de la Serna, J.M. and Macías, D.

AVAILABLE INDICES OF ABUNDANCE FOR THE WESTERN AND EASTERN STOCKS

(Note that some of the indices were updated through 2009)

Eastern Atlantic and Mediterranean

series	SP BB 1 (IEO)	CV	SP BB 2 (IEO)	CV	SP BB 3 (IEO)	CV	SP BB 4 (IEO)	CV	SP BB 5 (IEO)	CV
age	1		2		3		4		5+	
indexing	Number		Number		Number		Number		Number	
area	East Atlantic Delta lognormal RE		East Atlantic Delta lognormal RE		East Atlantic Delta lognormal RE		East Atlantic Delta lognormal RE		East Atlantic Delta lognormal RE	
method	Mid-year		Mid-year		Mid-year		Mid-year		Mid-year	
time of the year	NO		NO		NO		NO		NO	
updated	SCRS/2008/100		SCRS/2008/100		SCRS/2008/100		SCRS/2008/100		SCRS/2008/100	
source										
1975	0.35	30.17	1.23	30.1 5	0.88	30.5 0	1.10	33.5 7	0.07	38.48
1976	0.02	36.52	0.84	36.0 6	1.14	36.0 0	0.58	36.8 7	0.46	54.81
1977	0.03	34.49	1.24	30.7 8	1.82	30.7 7	1.23	30.7 8	0.19	43.28
1978	0.41	31.16	0.43	31.0 7	0.27	32.2 9	1.31	37.1 0	1.51	47.25
1979	0.00	125.2 5	0.20	37.9 2	1.30	38.0 9	5.09	37.8 5	3.22	37.81
1980	0.22	43.15	0.40	41.8 0	0.49	41.7 9	0.93	43.3 2	3.99	49.92
1981	0.90	36.74	0.55	36.7 0	0.10	36.7 1	0.08	51.9 1	0.09	76.07
1982	0.20	34.20	0.74	33.8 8	0.77	34.3 9	0.65	35.4 0	0.64	53.52
1983	1.67	31.54	0.68	31.5 3	0.26	34.2 0	0.11	44.4 5	0.03	102.4 2
1984	0.05	34.96	2.79	34.8 2	2.28	34.8 1	1.11	34.8 6	0.00	42.35
1985	0.17	33.13	2.20	31.1 4	2.00	30.9 2	0.09	42.2 6	0.05	70.88
1986	0.55	32.61	0.50	32.3 5	0.44	32.3 3	0.53	35.1 4	0.40	50.29
1987	0.29	31.46	2.41	31.2 5	0.20	36.7 3	0.37	42.0 9	0.57	49.16
1988	6.89	34.40	0.30	32.2 7	0.13	37.8 0	0.08	42.3 9	0.27	63.18
1989	3.45	30.01	2.80	29.4 8	0.15	31.7 6	0.05	50.3 9	0.07	63.01
1990	0.94	33.50	0.62	31.7 8	0.74	33.1 7	0.37	35.2 0	0.24	54.49
1991	0.98	32.68	0.98	31.7 7	0.43	32.4 8	0.39	45.0 9	0.10	49.62
1992	0.28	36.88	1.46	32.9 3	0.22	33.3 6	0.18	61.3 1	0.09	65.55
1993	0.14	36.53	2.48	33.9 3	3.36	33.8 3	3.58	36.0 8	0.85	45.44
1994	0.06	36.47	0.20	29.6 9	0.81	29.6 4	0.65	29.8 7	0.03	36.41
1995	1.52	29.45	1.12	28.8 6	1.14	29.1 7	0.10	33.3 5	0.03	68.62
1996	4.76	31.76	0.96	31.0 4	2.34	32.6 5	3.42	37.2 3	1.38	41.49
1997	2.13	32.11	0.73	30.3 8	3.56	29.7 9	0.96	30.0 6	0.53	38.89
1998	1.24	50.56	0.37	31.5 5	0.91	31.6 4	3.50	33.8 1	0.67	38.01
1999	0.16	70.30	0.02	46.9 8	0.24	38.1 4	1.79	40.5 5	9.68	41.85
2000	1.01	37.10	0.26	33.2 9	0.63	41.6 1	1.26	41.4 5	2.49	45.65
2001	0.09	38.80	1.93	37.7 9	1.16	40.4 4	0.61	46.1 7	0.50	57.48
2002	0.01	34.85	2.07	33.4 2	2.78	35.2 5	0.21	46.0 9	0.12	64.25
2003	0.03	81.05	0.48	49.4 2	0.23	53.5 8	0.57	45.8 8	0.87	59.88
2004	1.30	47.72	0.50	33.2 5	0.19	43.9 5	0.25	39.6 3	1.07	42.09
2005	2.03	31.57	0.77	30.5 7	1.16	34.7 7	0.22	38.8 7	0.63	47.59
2006	0.14	40.63	0.60	38.2 3	0.22	37.4 9	0.15	41.5 3	0.55	47.31
2007			0.13	38.1 1	0.66	36.6 5	1.49	36.7 5	1.57	39.24
2008										
2009										

Table 1. (Continued) East Atlantic bluefin tuna abundance indices. Standardized CPUE scaled to its mean and associated CVs for Spanish and Moroccan traps.

<i>series</i>	SP TRAP	CV	MO TRAP	CV	MO SP TRAP	CV
<i>age</i>	10+ whole season		10+ whole season		10+	
<i>indexing</i>	Number		Number		Number	
<i>area</i>	East Atlantic		East Atlantic		East Atlantic	
<i>method</i>	Neg. Binom. (log) no RE		Neg. Binom. (log) no RE		Neg. Binom. (log) no RE	
<i>time of the year</i>	Mid-year		Mid-year		Mid-year	
<i>source</i>	SCRS/2008/099		SCRS/2008/098		Working Group	
1975						
1976						
1977						
1978						
1979						
1980						
1981	1.15	37.29			1.10	62.79
1982	1.51	21.50			1.42	36.24
1983	1.60	21.51			1.51	36.24
1984	1.77	21.49			1.67	36.23
1985	1.20	21.51			1.13	36.24
1986	0.42	19.05	1.17	66.70	0.53	29.16
1987	0.56	19.01	0.89	66.73	0.58	29.15
1988	1.29	18.98	2.23	66.65	1.37	29.13
1989	0.69	19.00	0.73	48.47	0.72	27.09
1990	1.42	18.97	0.25	33.27	0.74	23.33
1991	0.75	19.01	1.24	33.14	1.00	23.32
1992	0.69	19.01	0.20	36.34	0.44	24.34
1993	0.65	19.00	0.26	33.26	0.43	23.35
1994	0.61	19.01	0.34	36.25	0.48	24.34
1995	0.44	19.07	0.19	36.36	0.31	24.36
1996	0.68	19.00	0.42	36.20	0.56	24.33
1997	1.82	18.97	0.78	36.15	1.30	24.30
1998	1.25	18.98	1.44	36.12	1.37	24.30
1999	2.21	18.97	0.93	36.14	1.54	24.30
2000	1.00	18.99	1.29	33.14	1.21	23.32
2001	0.80	19.02	3.11	33.12	2.11	23.31
2002	1.13	18.99	1.85	33.13	1.48	23.31
2003	0.50	21.58	1.09	33.14	0.83	24.38
2004	0.50	19.03	0.45	33.20	0.47	23.34
2005	0.59	19.01	1.25	33.14	0.94	23.32
2006	0.79	19.00	0.90	33.15	0.87	23.32
2007	0.97	18.98			0.91	31.99
2008						
2009						

Table 1. Continued. East Atlantic bluefin tuna abundance indices. Standardized CPUE scaled to its mean and associated CVs for the Japanese longline fishery.

<i>series</i>	JPN LL	CV	JPN LL	CV	JPN LL	CV
<i>age</i>	8+		8+		8+	
<i>indexing</i>	Number		Number		Number	
<i>area</i>	Area 5 and Med		Med		Central (Area3)+Northeast (Area4 + Area5 (north of 40N))	
<i>method</i>	Nominal		Delta Lognormal RE		Nominal	
<i>time of the year</i>	Mid-year		Mid-year		Mid-year	
<i>source</i>	Yes		No		Yes – New	
	SCRS/2010/066		Working Group		SCRS/2010/066	
1975	1.26	0.14	1.42	0.42		
1976	1.43	0.12	1.26	0.36		
1977	2.39	0.14	2.03	0.71		
1978	1.04	0.15	0.66	0.34		
1979	1.85	0.14	1.24	0.64		
1980	1.16	0.16	1.18	0.44		
1981	1.11	0.17	1.23	0.50		
1982	2.27	0.13	2.49	0.79		
1983	1.46	0.13	1.29	0.40		
1984	1.12	0.12	1.10	0.30		
1985	1.21	0.15	1.29	0.38		
1986	0.91	0.13	0.73	0.24		
1987	1.48	0.13	0.98	0.33		
1988	0.93	0.13	0.71	0.22		
1989	0.72	0.16	0.60	0.25		
1990	0.96	0.13	0.90	0.43	0.37	0.32
1991	0.84	0.13	0.95	0.37	0.50	0.29
1992	0.71	0.14	0.54	0.19	0.90	0.17
1993	0.72	0.14	0.70	0.25	0.78	0.15
1994	0.77	0.15	0.64	0.23	0.97	0.17
1995	0.96	0.15	0.93	0.31	0.99	0.14
1996	0.33	0.22	0.33	0.17	2.42	0.14
1997	0.36	0.21	0.37	0.18	1.30	0.14
1998	0.48	0.17	0.69	0.29	0.65	0.18
1999	0.43	0.22	0.66	0.33	0.98	0.17
2000	0.49	0.20	0.92	0.40	1.02	0.12
2001	0.65	0.17	0.88	0.35	1.22	0.13
2002	1.39	0.14	1.73	0.66	0.92	0.14
2003	1.16	0.13	1.11	0.39	1.04	0.15
2004	0.56	0.18	0.59	0.25	0.96	0.12
2005	0.60	0.14	0.70	0.25	0.70	0.12
2006	1.28	0.14	1.16	0.60	0.91	0.12
2007	0.49	0.20			0.85	0.12
2008	0.83	0.16			0.99	0.12
2009	0.71	0.24			1.45	0.12

Table 1 Continued. East Atlantic bluefin tuna Abundance Indices. Standardized CPUE scaled to its mean and associated CVs for historic French and Spanish baitboat based on Task II data and historic Spanish baitboat based on landings.

<i>series age indexing</i>	FR BB from Task II ? Number	SP BB from Task II ? Number	SP BB from landings 1 to 5 Weight	CV
<i>area method time of the year update source</i>	East Atlantic Nominal CPUE ? No Task II data	East Atlantic Nominal CPUE ? No Task II data	East Atlantic GLM Lognormal Mid year Yes - new SCRS/2010/079	
1952	1.18		1.35	0.02
1953	1.10		1.26	0.06
1954	1.71		1.16	0.05
1955	1.94		1.34	0.06
1956	1.00		1.45	0.06
1957	0.85	1.73	1.26	0.06
1958	0.71		0.95	0.06
1959	1.24	0.68	0.97	0.06
1960	0.38		0.80	0.06
1961	0.59	0.33	0.73	0.06
1962	0.57		0.63	0.07
1963	0.40		0.83	0.07
1964	0.33		0.71	0.07
1965	0.57	0.55	0.77	0.06
1966	1.22	1.34	0.81	0.06
1967	0.90	0.92	0.76	0.07
1968	0.55	0.57	1.05	0.08
1969	1.03	1.02	0.87	0.09
1970	1.04	0.79	1.33	0.09
1971	0.96	1.02	0.95	0.08
1972	1.28	2.06	0.98	0.09
1973	0.90		0.85	0.09
1974	1.40		0.89	0.09
1975	1.11		0.76	0.09
1976			0.66	0.10
1977	2.03		1.28	0.09
1978			1.09	0.10
1979			1.29	0.11
1980			1.22	0.12
1981				
1982				
1983				
1984				

Table 1 Continued. East Atlantic bluefin tuna abundance Indices. Standardized CPUE scaled to its mean and associated CVs for the historic Norwegian purse seine fishery based on Task II data.

<i>series</i> <i>age</i> <i>indexing</i>	Norway PS from Task II ? Weight East Atlantic Nominal CPUE ? NO Task I ?
1955	1.58
1956	21.25
1957	28.61
1958	24.13
1959	32.41
1960	46.83
1961	51.84
1962	64.67
1963	1.67
1964	33.98
1965	69.60
1966	35.70
1967	61.06
1968	23.53
1969	28.06
1970	42.76
1971	43.52
1972	43.05
1973	42.15
1974	45.72
1975	38.00
1976	21.16
1977	42.44
1978	12.28
1979	3.75
1980	20.14
1981	12.38
1982	6.25
1983	0.17
1984	24.30
1985	0.00
1986	5.17

Western Atlantic

Table 2. Description of available indices of abundance for the 2010 western bluefin tuna assessment.

	CAN GLS		CAN SWNS		US RR<145		US RR66-114	
Age Min	13+		7		1		2	
Age Max	13+		10		5		3	
Catch Unit	Numbers		Numbers		Numbers		Numbers	
Effort Unit	Hour		Hour		Offset = log(Hours Fished)		Offset = log(Hours Fished)	
Method	Delta-Lognormal		Delta-Lognormal		Delta-Poisson		Delta-Poisson	
Months Covered	Aug 1 - Oct 31		Aug 1 - Oct 31		June-Sept		June-Sept	
Area Covered	Canada - Gulf of St. Lawrence		Canada - SW Nova Scotia		NE UNITED STATES		NE UNITED STATES	
Updated Since Last Assessment	YES		YES		NO		YES	
USED FOR IN LAST ASSESSMENT	CONTINUITY		CONTINUITY		CONTINUITY		CONTINUITY	
					BASE		BASE	
					EXTENDED BOUNDARY		EXTENDED BOUNDARY	

	CAN GLS		CAN SWNS		US RR<145		US RR66-114	
YEAR	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV
1960	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	-	-	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-	-	-
1963	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	-	-	-	-	-	-	-	-
1978	-	-	-	-	-	-	-	-
1979	-	-	-	-	-	-	-	-
1980	-	-	-	-	0.799	0.430	-	-
1981	1.750	0.088	-	-	0.399	0.520	-	-
1982	1.010	0.082	-	-	2.102	0.330	-	-
1983	1.540	0.108	-	-	1.114	0.260	-	-
1984	1.320	0.148	-	-	-	-	-	-
1985	0.440	0.211	-	-	0.630	0.640	-	-
1986	0.380	0.353	-	-	0.778	0.430	-	-
1987	0.340	0.231	-	-	1.219	0.400	-	-
1988	0.580	0.268	2.005	0.222	0.988	0.380	-	-
1989	0.530	0.223	3.122	0.123	0.988	0.430	-	-
1990	0.280	0.268	2.250	0.124	0.904	0.340	-	-
1991	0.540	0.213	1.270	0.139	1.261	0.350	-	-
1992	0.550	0.139	1.208	0.115	0.820	0.420	-	-
1993	0.730	0.168	0.468	0.114	-	-	1.272	0.308
1994	0.260	0.092	1.198	0.104	-	-	0.245	0.650
1995	0.850	0.075	0.907	0.103	-	-	0.821	0.297
1996	0.270	0.078	0.289	0.115	-	-	1.707	0.259
1997	0.260	0.074	0.203	0.122	-	-	2.559	0.225
1998	0.480	0.062	0.425	0.114	-	-	1.537	0.255
1999	0.810	0.050	0.832	0.120	-	-	1.098	0.352
2000	0.640	0.056	0.203	0.130	-	-	0.975	0.533
2001	0.570	0.050	0.573	0.109	-	-	0.421	0.364
2002	0.750	0.056	0.485	0.126	-	-	0.947	0.330
2003	0.750	0.055	1.561	0.213	-	-	0.434	0.281
2004	1.760	0.047	0.558	0.130	-	-	1.731	0.228
2005	1.400	0.040	0.678	0.146	-	-	1.534	0.234
2006	1.280	0.060	0.780	0.120	-	-	0.576	0.340
2007	2.420	0.066	0.765	0.127	-	-	0.580	0.259
2008	1.830	0.141	0.976	0.132	-	-	0.228	0.367
2009	4.680	0.098	1.243	0.147	-	-	0.335	0.344

Table 2. (Continued)

	US RR115-144	US RR145-177	US RR>195	US RR>195 COMB
Age Min	4	6	8	8
Age Max	5	7	10	10
Catch Unit	Numbers	Numbers	Numbers	Numbers
Effort Unit	Offset = log(Hours Fished)	Offset = log(Hours Fished)	Offset = log(Hours Fished)	Offset = log(Hours Fished)
Method	Delta-Poisson	Delta-Poisson	Delta-Poisson	Delta-Poisson
Months Covered	June-Sept	June-Sept	June-Sept	June-Sept
Area Covered	NE UNITED STATES	NE UNITED STATES	NE UNITED STATES	NE UNITED STATES
Updated Since Last Assessment	YES	NO	NO	NO
USED FOR IN LAST ASSESSMENT	CONTINUITY	NOT USED	CONTINUITY	NOT USED
	BASE		BASE	
	EXTENDED BOUNDARY		EXTENDED BOUNDARY	

	US RR115-144		US RR145-177		US RR>195		US RR>195 COMB	
YEAR	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV
1960	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	-	-	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-	-	-
1963	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	-	-	-	-	-	-	-	-
1978	-	-	-	-	-	-	-	-
1979	-	-	-	-	-	-	-	-
1980	-	-	-	-	-	-	-	-
1981	-	-	-	-	-	-	-	-
1982	-	-	-	-	-	-	-	-
1983	-	-	-	-	2.805	0.100	2.544	0.248
1984	-	-	-	-	1.246	0.188	0.961	0.426
1985	-	-	-	-	0.857	0.300	0.736	0.559
1986	-	-	-	-	0.503	1.097	0.433	1.300
1987	-	-	-	-	0.529	0.476	0.617	0.590
1988	-	-	-	-	0.941	0.364	0.796	0.596
1989	-	-	-	-	0.763	0.364	0.583	0.599
1990	-	-	-	-	0.626	0.335	0.482	0.638
1991	-	-	-	-	0.820	0.284	0.612	0.573
1992	-	-	-	-	0.910	0.276	0.741	0.495
1993	2.137	0.446	0.311	3.743	-	-	0.525	0.786
1994	0.502	0.614	0.378	3.118	-	-	0.659	0.669
1995	0.382	0.512	1.334	1.779	-	-	1.104	0.437
1996	0.656	0.491	0.697	2.717	-	-	1.543	0.461
1997	0.244	0.601	0.461	3.046	-	-	1.405	0.572
1998	0.876	0.385	0.362	3.455	-	-	1.347	0.424
1999	0.848	0.471	1.071	2.060	-	-	1.458	0.464
2000	1.894	0.565	0.961	2.064	-	-	0.888	0.553
2001	1.745	0.395	3.424	2.573	-	-	1.564	0.526
2002	2.244	0.419	-	-	-	-	-	-
2003	0.470	0.362	-	-	-	-	-	-
2004	0.502	0.389	-	-	-	-	-	-
2005	0.585	0.391	-	-	-	-	-	-
2006	1.196	0.350	-	-	-	-	-	-
2007	1.356	0.324	-	-	-	-	-	-
2008	0.803	0.361	-	-	-	-	-	-
2009	0.560	0.422	-	-	-	-	-	-

Table 2. (Continued)

	US RR>177	JLL AREA 2 (WEST)	JLL AREA 3 (31+32)	JLL AREA 17+18
Age Min	7	2	5	
Age Max	10	9	10	
Catch Unit	Numbers	Numbers	Numbers	Numbers
Effort Unit	Offset = log(Hours Fished)			
Method	Delta-Poisson	Delta-lognormal	Delta-lognormal	Delta-lognormal
Months Covered	June-Sept			
Area Covered	NE UNITED STATES			
Updated Since Last Assessment	YES	YES	YES	YES
USED FOR IN LAST ASSESSMENT	CONTINUITY	CONTINUITY		NOT USED
	BASE	BASE		
	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	

	US RR>177		JLL AREA 2 (WEST)		JLL AREA 3 (31+32)		JLL AREA 17+18	
YEAR	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV
1960	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	-	-	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-	-	-
1963	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	1.830	0.145
1976	-	-	0.551	0.451	-	-	2.069	0.121
1977	-	-	1.629	0.264	-	-	3.463	0.137
1978	-	-	0.792	0.327	-	-	1.506	0.147
1979	-	-	0.697	0.313	-	-	2.676	0.135
1980	-	-	1.089	0.280	-	-	1.688	0.160
1981	-	-	1.561	0.211	-	-	1.610	0.167
1982	-	-	0.528	0.307	-	-	3.289	0.128
1983	-	-	0.250	0.388	-	-	2.116	0.127
1984	-	-	0.803	0.269	-	-	1.618	0.119
1985	-	-	0.916	0.268	-	-	1.753	0.146
1986	-	-	0.118	0.533	-	-	1.325	0.132
1987	-	-	0.462	0.316	-	-	2.153	0.129
1988	-	-	0.863	0.280	-	-	1.353	0.134
1989	-	-	0.742	0.263	-	-	1.044	0.156
1990	-	-	0.555	0.298	0.377	0.320	1.399	0.133
1991	-	-	0.724	0.284	0.512	0.294	1.213	0.129
1992	-	-	1.032	0.247	0.932	0.167	1.030	0.135
1993	0.900	0.258	0.943	0.283	0.805	0.150	1.039	0.136
1994	0.994	0.250	1.200	0.254	1.000	0.169	1.110	0.154
1995	1.426	0.226	0.706	0.313	1.017	0.138	1.391	0.146
1996	2.492	0.264	1.777	0.209	2.495	0.137	0.484	0.221
1997	1.086	0.344	1.133	0.263	1.342	0.136	0.521	0.212
1998	1.451	0.270	0.704	0.269	0.667	0.182	0.700	0.171
1999	1.589	0.283	0.575	0.330	1.009	0.174	0.628	0.223
2000	0.762	0.256	0.649	0.283	1.055	0.122	0.711	0.203
2001	1.610	0.270	0.440	0.394	1.258	0.134	0.942	0.166
2002	2.116	0.257	0.616	0.296	0.952	0.141	2.018	0.141
2003	0.435	0.336	0.507	0.383	1.068	0.146	1.682	0.127
2004	0.527	0.309	0.846	0.325	0.991	0.123	0.814	0.180
2005	0.441	0.323	1.067	0.198	0.724	0.120	0.871	0.143
2006	0.321	0.444	1.371	0.217	0.939	0.115	1.853	0.143
2007	0.262	0.446	2.945	0.212	0.877	0.118	0.712	0.195
2008	0.372	0.437	1.234	0.306	1.021	0.119	1.206	0.164
2009	0.216	0.515	3.740	0.252	1.490	0.119	1.030	0.236

Table 2. (Continued)

Age Min	10+	8	10+	1		
Age Max	10+	10	10+	3		
Catch Unit	Numbers	Index of Spawning Biomass	Numbers	Numbers		
Effort Unit		CPUE = Larvae/100m ²	1000 Hooks	-	-	-
Method	Delta-lognormal	Delta-lognormal Zero inflated	Delta-Lgn with Repeated Measures	-	-	-
Months Covered		Apr 20 - May 31	Jan 1 - May 31	-	-	-
Area Covered		Gulf of Mexico	Gulf of Mexico and US Florida East Coast			
Updated Since Last Assessment	NO	YES	YES	NO	NO	NO
USED FOR IN LAST ASSESSMENT	CONTINUITY	CONTINUITY		CONTINUITY		
	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE	BASE
	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY	EXTENDED BOUNDARY

YEAR	JLL GOM		LARVAL ZERO INFLATED		US PLL GOM 1 - 6		TAGGING		JLL Florida Historic		JLL Brazil Historic	
	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV	INDEX	CV
1960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.580	0.314
1961	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.700	0.239
1962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.406	0.140
1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.566	0.075
1964	-	-	-	-	-	-	-	-	6.084	0.094	2.119	0.083
1965	-	-	-	-	-	-	-	-	9.762	0.125	0.244	0.150
1966	-	-	-	-	-	-	-	-	7.375	0.141	0.111	0.356
1967	-	-	-	-	-	-	-	-	1.954	0.462	0.064	0.581
1968	-	-	-	-	-	-	-	-	2.481	0.584	0.108	0.511
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	0.825	1.045	0.023	2.208
1970	-	-	-	-	-	-	1065132	0.200	0.050	4.670	0.014	2.082
1971	-	-	-	-	-	-	1001624	0.200	1.264	0.463	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	431955	0.200	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	183616	0.200	-	-	-	-
1974	0.968	0.266	-	-	-	-	341589	0.200	-	-	-	-
1975	0.534	0.205	-	-	-	-	554596	0.200	-	-	-	-
1976	0.666	0.207	-	-	-	-	253265	0.200	-	-	-	-
1977	0.913	0.216	2.634	0.492	-	-	257385	0.200	-	-	-	-
1978	0.876	0.225	4.918	0.241	-	-	121110	0.200	-	-	-	-
1979	1.287	0.283	-	-	-	-	98815	0.200	-	-	-	-
1980	1.158	0.265	-	-	-	-	192541	0.200	-	-	-	-
1981	0.553	0.239	0.758	0.438	-	-	337995	0.242	-	-	-	-
1982	-	-	1.387	0.300	-	-	-	-	-	-	-	-
1983	-	-	1.200	0.361	-	-	-	-	-	-	-	-
1984	-	-	0.382	0.566	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	0.403	0.437	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	0.354	0.476	2.881	0.212	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	1.081	0.324	1.500	0.222	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	0.768	0.376	2.329	0.218	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	0.331	0.340	2.035	0.223	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	0.405	0.600	3.284	0.213	-	-	-	-	-	-
1992	-	-	0.525	0.365	0.945	0.224	-	-	-	-	-	-
1993	-	-	0.516	0.681	0.547	0.237	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	0.501	0.358	0.404	0.244	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	0.349	0.563	0.305	0.251	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	0.979	0.528	0.208	0.256	-	-	-	-	-	-
1997	-	-	0.413	0.420	0.316	0.251	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	0.124	0.540	0.369	0.250	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	0.524	0.538	0.622	0.226	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	0.350	0.549	0.705	0.225	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	0.399	0.387	0.500	0.239	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	0.308	0.662	0.457	0.236	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	0.784	0.416	0.754	0.224	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	0.557	0.688	0.843	0.221	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	0.233	0.326	0.606	0.226	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	0.619	0.362	0.439	0.250	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	0.258	0.500	0.743	0.231	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	0.436	0.413	1.274	0.226	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	0.667	0.335	0.934	0.232	-	-	-	-	-	-

CAS MATRIX TABLE AND FIGURE

Table 1. Overall catch-at-size (CAS) matrix obtained for the Eastern Atlantic bluefin tuna (10 cm lower limit classes. 40 cm and 360 cm are +/- groups).

Length (10cm)	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
40	129634	45471	2058	358576	764	483	67	1	1689	56	2005	18893	203772	1360181	24480	884	417860	633024	613025	15784	36800	88272	21998	59152	46824	81616	42239	156217	114473	33238
50	34043	5164	656	2425	2219	1962	798	884	12217	1148	660	1085	1007	822	2273	2299	2038	1663	2911	7071	5293	526	1887	563	30823	37192	2030	27924	8123	2654
60	210860	32015	4116	15262	13730	12396	5101	5687	7826	7240	4141	6750	5664	5177	14214	13860	12879	10597	18439	40520	33055	5296	3413	6705	12789	39021	11541	42203	73793	11867
70	115004	19154	4003	9829	9524	23883	11304	12561	14062	16113	8753	13759	12142	10738	18807	18551	46006	26370	13555	42543	34448	35960	40271	33304	40131	96330	44120	75942	126108	8295
80	131666	20478	3058	9907	9171	37117	18206	21746	19729	22888	10285	16576	13973	13880	24166	22371	56075	34919	23043	60124	41552	53789	107148	53383	96042	230568	92302	125295	52615	26616
90	2045	7602	3228	5033	2008	55596	30025	36734	30547	30260	12370	18859	12465	16433	25027	17745	45787	42590	34451	39095	11527	24600	48538	46324	31937	63444	194862	85473	79705	51657
100	1881	15899	8388	9040	581	57945	28711	33871	31412	39480	19496	30908	24577	23753	40116	35273	88537	69451	25446	43588	23691	21728	24707	29280	45189	44245	96572	46356	60887	35300
110	2115	10670	3797	6545	1798	26669	14404	18820	17036	16994	11023	16459	11157	12078	21206	15849	25717	25849	23432	17791	12458	9916	20278	10986	28689	13840	35323	38635	26518	34127
120	5690	12043	3978	7267	1840	18918	10135	17918	15087	11541	10889	15734	12478	12546	20107	18031	24978	23525	23324	19409	9989	7963	8637	4299	29428	13828	22616	15142	16441	22774
130	10552	13751	11205	12824	11897	17510	9722	10936	22541	5938	10110	9478	9216	6450	8956	6262	8738	8575	8558	8224	6293	6333	3886	2266	7078	8252	14842	6771	5716	6660
140	25542	37039	29896	34847	33814	20150	16025	16796	42457	11986	21657	24081	19372	15245	14999	9729	17620	13466	10660	7785	6373	7596	8111	3278	6948	6837	6531	3795	4671	4623
150	44928	43385	40486	37569	31276	25021	17344	32204	35508	11438	20312	22932	17702	11584	10484	7824	7970	9873	5223	4270	5391	3392	4511	3118	4344	5544	4396	3810	1943	2760
160	35202	48534	49349	38413	24110	27370	18635	35961	25260	9730	14180	10886	8253	7611	9238	7694	4435	15056	6014	2302	4100	4359	4318	3092	3744	3986	3791	3219	2414	2421
170	20464	40718	37544	41244	27000	23801	18597	38113	28368	10755	13377	6548	11135	4020	4466	7817	4456	2581	8569	4498	4465	4683	3697	6103	2564	2195	1866	2822	1264	3532
180	20866	32017	76753	56757	22443	29436	22805	24711	26621	12441	21031	16821	20986	6747	4235	1836	2553	3214	2900	5861	3641	5339	2307	6725	4404	3434	1691	2012	1377	3191
190	29097	28920	54738	53995	35813	42776	33662	17661	24414	20535	24294	23420	25237	7777	4298	2856	2835	4395	1872	3642	5179	4926	2783	6786	6597	3156	2201	2300	1445	3353
200	18098	16872	23671	31178	39324	35431	25942	27085	13097	19278	20018	20096	18833	14228	6888	3064	2437	7744	2730	3176	5721	3136	1424	2351	6894	5401	3071	3032	2243	3218
210	7332	8582	9969	13327	26348	25589	14168	21990	14656	17482	13632	13095	12433	12534	11996	4620	4123	5018	3923	3017	5471	2115	2020	1960	5091	5976	3636	3923	2487	2559
220	2187	3685	5254	6319	17437	20844	8528	14602	14235	4183	11598	14775	13198	8211	12584	9429	4926	4402	3478	4539	3819	1828	1946	2152	6238	9601	5476	4409	2999	2014
230	987	2855	3889	4436	9581	11619	8501	9319	8127	11268	7569	11613	13775	3151	5334	11685	5400	6591	3747	5056	2503	2322	2580	2450	7919	11327	8370	5244	4002	3441
240	579	1640	2443	2606	5004	5399	6169	7885	9620	8111	5275	9134	12466	1760	3711	8759	3365	6905	2868	4444	2173	3440	3175	3134	7939	9315	7174	6314	5920	3501
250	204	547	875	912	1500	1108	2087	3181	4555	1966	1265	3753	5666	438	2088	5520	1844	5030	2706	4192	1802	3322	3116	2960	5248	6093	5915	5717	4329	2794
260	34	121	198	155	334	217	469	246	775	349	289	954	1627	379	989	2052	934	2694	1208	2461	1062	2034	1343	1803	3251	4219	4237	3982	1876	3215
270	0	0	10	4	44	3	52	66	492	326	157	142	277	39	306	469	291	1340	765	972	774	1059	606	733	1878	2113	2044	2473	1585	1121
280	0	0	2	4	18	0	5	42	141	24	3	3	4	11	40	62	36	394	256	99	213	375	109	281	558	824	522	1031	626	129
290	0	0	0	0	0	0	5	21	9	12	0	0	0	0	5	6	10	75	45	8	23	97	14	66	155	322	191	318	81	65
300	0	0	0	0	0	0	0	16	8	10	0	0	0	0	0	0	3	11	6	0	0	7	0	6	14	106	68	91	260	6
310	0	0	0	0	0	0	0	16	8	10	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	3	0	0	0	0	38	1	4	1	3
320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	5	4	1	0	0
330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
360	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	0	0
TOTAL	849010	447160	379565	758474	327579	521243	321467	409071	420502	301561	264389	326755	487415	1555793	291012	234546	791852	965382	843155	350473	267816	304211	322821	293258	442718	708830	617631	674457	603904	275134

Length (10cm)	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	2006	2007	2008	2009
40	40415	9236	98587	336984	13941	26444	36378	109969	36311	20427	89955	124136	50765	22700	37620	60046	52282	5275	2035	8157	89464	0	2981	8199	11415	3000	1589	794	1	5
50	37635	14021	97682	160277	31569	29158	129284	43529	291217	95707	158414	73011	81256	142775	46032	74251	151385	99140	101277	53960	486980	1534	2990	7898	12472	5993	8526	495	28	156
60	106086	73826	189919	452497	100896	83309	440902	170306	448134	297596	237423	150957	148105	134585	176102	338235	274376	194847	349736	181500	247294	2428	51294	5785	82626	203230	84133	220	346	845
70	60166	136491	205803	85643	206380	133965	80828	133255	117828	210123	166283	177126	138578	311689	353382	86121	444561	113398	78054	113700	201811	292431	172166	111174	156915	236106	234941	29266	27221	1544
80	74777	129474	121521	121016	345158	147685	114612	282483	89383	226327	153277	198122	361092	460782	158493	179118	218838	294761	247605	208384	228860	179811	260072	90398	122678	193875	50523	65720	27963	16375
90	82109	130057	142009	94890	99021	130612	121496	107782	148321	74551	149171	149184	190038	219535	135489	249725	210752	171722	244646	36310	177247	80140	197270	53654	119775	194244	210584	6924	26416	12902
100	41766	40161	81516	58464	40860	162659	43377	37372	88689	54805	60065	59240	111370	112093	84680	121632	106467	74793	80458	94668	38523	81590	75674	32548	43141	44559	48421	33985	25449	10041
110	26617	14611	45188	23298	24948	60225	58171	24561	42659	41131	34084	40819	51899	43478	41706	38573	125752	72899	76516	64354	27776	53034	37006	13250	24351	25822	40469	102684	32093	21045
120	9296	4735	15815	11360	14016	24829	21893	18330	21984	34042	29565	30493	11337	23182	27395	27132	56333	50974	66282	34569	31423	20659	25942	20260	16291	15724	16011	46121	40504	39549
130	6019	8145	6992	7386	14234	8930	7616	7644	9456	9831	12566	9167	5446	16668	25030	23039	32888	45242	30261	29119	30113	16100	16114	20167	8617	16364	6440	37834	26683	16218
140	5697	5260	3314	5856	6844	5218	5347	8097	6371	3458	18366	24287	12814	12915	22445	38062	20060	36788	46085	15216	33733	11043	17370	24312	6710	9447	15954	28629	30705	9192
150	3891	2888	2747	3562	7019	4653	3673	4729	5862	3735	3787	4288	8077	9690	21236	25875	15595	26897	42792	9068	23848	13639	12421	18060	12252	10228	12915	12907	11898	21618
160	3009	3481	3464	4370	4998	3140	2741	5256	7470	5240	4687	3896	9032	9224	20333	18266	12786	18621	7207	7242	10011	26087	9030	14741	21857	14296	9160	17330	12616	30214
170	3098	3962	6650	7558	4986	2259	2234	5039	6544	7607	7723	4116	10313	7854	17874	13658	10572	17513	6072	7374	8921	14312	10112	8706	15257	14084	7334	8663	9442	3515
180	1883	3608	5691	4823	5816	2325	1239	3121	4343	4069	8004	6351	10024	7578	17681	13825	12294	22216	8572	9736	10477	18062	18381	13538	5568	10763	15315	13189	17005	16969

Table 2. Overall catch-at-size (CAS) matrix obtained for the Western Atlantic bluefin tuna (10 cm lower limit classes, 40 cm and 360 cm are +/- groups).

Length	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

(10cm)																					
40	88	77	95	107	53	343	246	70	51	60	46	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	606	713	48	120	850	311	144	0	118	22	30	0	0	0	0	347	78	52	59	23	
60	1468	3019	477	224	1202	568	248	230	194	65	68	22	542	169	450	59	108	13	1	37	
70	1927	1116	1305	402	227	95	3063	241	269	115	114	115	2534	785	862	3580	142	55	156	26	
80	1652	6011	2741	625	333	643	6130	529	563	404	121	120	2830	1491	1693	1315	467	188	589	82	
90	12438	12885	3235	538	474	1268	780	2880	1824	491	763	563	2752	1660	1820	1711	888	1989	556	680	
100	6078	3495	715	2505	967	2122	831	3786	1743	1190	406	1657	1599	2497	4663	1321	456	4101	1652	1357	
110	1008	1861	443	3495	1585	1738	1646	297	1856	1077	476	2108	1732	2107	1416	1632	975	7384	761	735	
120	1546	2009	966	1422	1636	1546	3380	781	1646	1092	2045	2618	3465	2099	2733	977	981	2708	1397	748	
130	1897	1446	655	1672	1318	2466	2406	871	398	778	1693	633	2863	1356	2144	663	1826	1273	4907	460	
140	885	1215	521	1333	1412	1866	1145	846	477	1057	908	620	1974	1124	1780	654	1574	1587	2100	1240	
150	1318	1054	1077	1052	835	2121	900	1159	882	693	2191	908	643	1170	1236	580	1096	1063	1151	3701	
160	944	1218	765	797	738	1853	820	807	618	478	1738	1027	731	289	1101	604	668	982	1135	1626	
170	701	1385	1145	1237	846	550	1452	1270	645	826	1060	1577	4315	365	1024	525	900	327	1504	295	
180	1306	1394	1550	1237	2079	632	1743	1688	1713	1764	1147	1698	3459	1799	1265	704	1290	620	1433	992	
190	1394	1431	1089	1713	1356	1060	660	1630	2405	1580	1238	668	2533	1946	899	611	1007	405	989	976	
200	1387	1473	958	1318	976	1583	674	878	2251	1835	1101	1105	1827	1353	814	742	993	401	801	795	
210	970	1234	1089	728	1011	895	1140	612	1189	2092	1242	1409	1233	783	774	1199	969	487	657	693	
220	796	824	1097	664	722	687	992	849	809	1651	1374	1543	1219	575	660	1049	734	467	409	471	
230	675	807	907	478	504	577	716	930	970	1002	1148	1521	1394	801	406	609	619	392	409	513	
240	785	765	694	428	404	531	639	773	671	789	704	1088	1468	997	590	594	709	374	508	566	
250	732	556	562	428	366	399	535	519	528	522	463	559	604	552	375	402	460	281	347	454	
260	451	362	429	396	276	459	371	410	335	349	367	377	298	308	322	325	372	241	267	312	
270	229	192	226	227	177	310	249	254	226	250	255	173	151	141	133	174	204	156	218	177	
280	67	111	103	108	101	158	126	114	122	130	141	75	97	59	60	47	75	43	68	81	
290	28	12	22	19	13	37	31	22	42	67	78	37	46	30	15	11	7	3	25	23	
300	12	0	8	1	1	8	6	4	6	9	15	17	11	8	2	1	5	8	6	15	
310	5	0	0	0	0	4	1	0	1	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
320	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	2	0	0	0	1	2	2	0	
330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	
350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	2	
TOTAL	41391	46667	22920	23274	20463	24832	31074	22451	22549	20387	20939	22249	40323	24462	27237	20437	17610	25602	22110	17083	

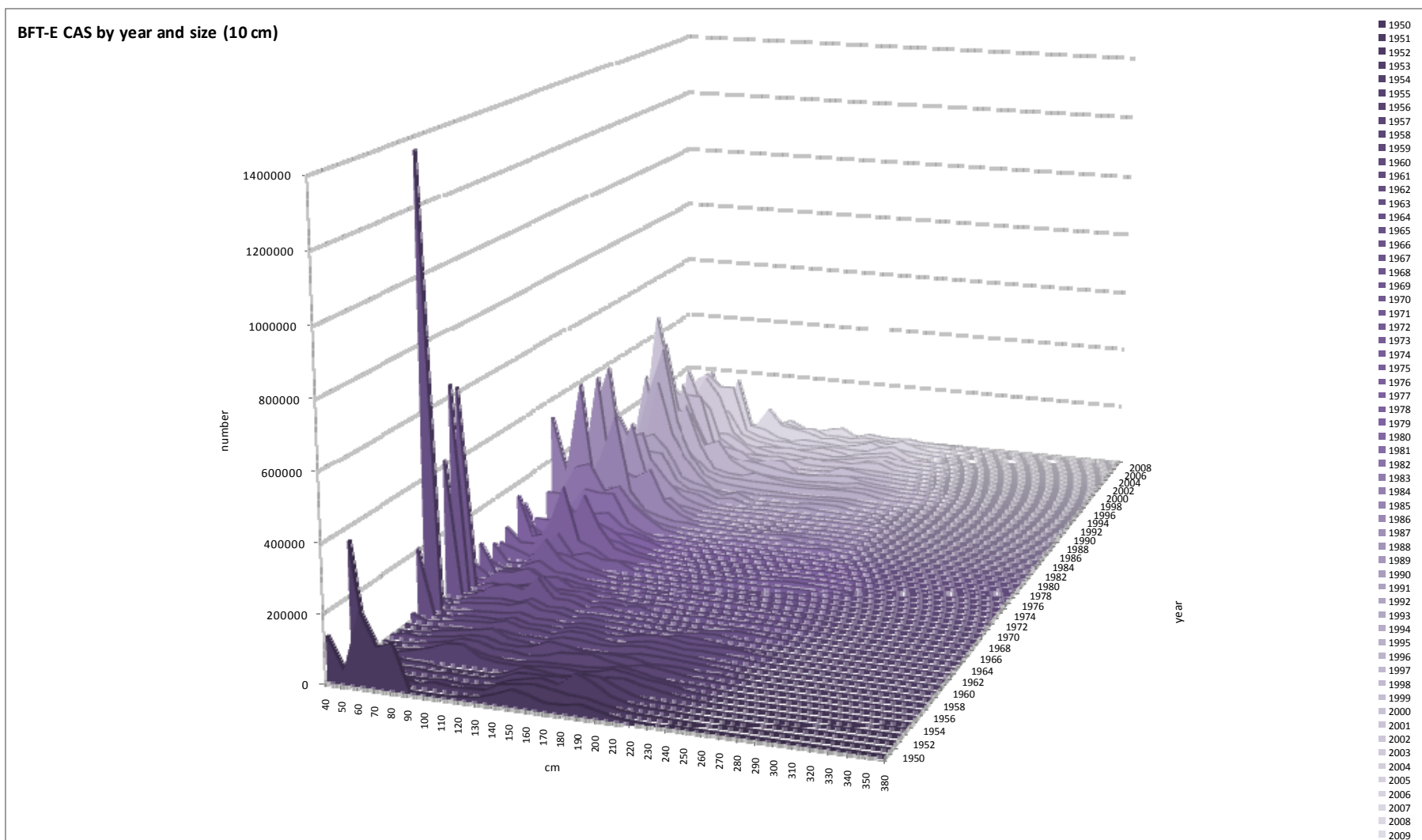


Figure 1. BFT-E catch-at-size matrix (number by year and size class).

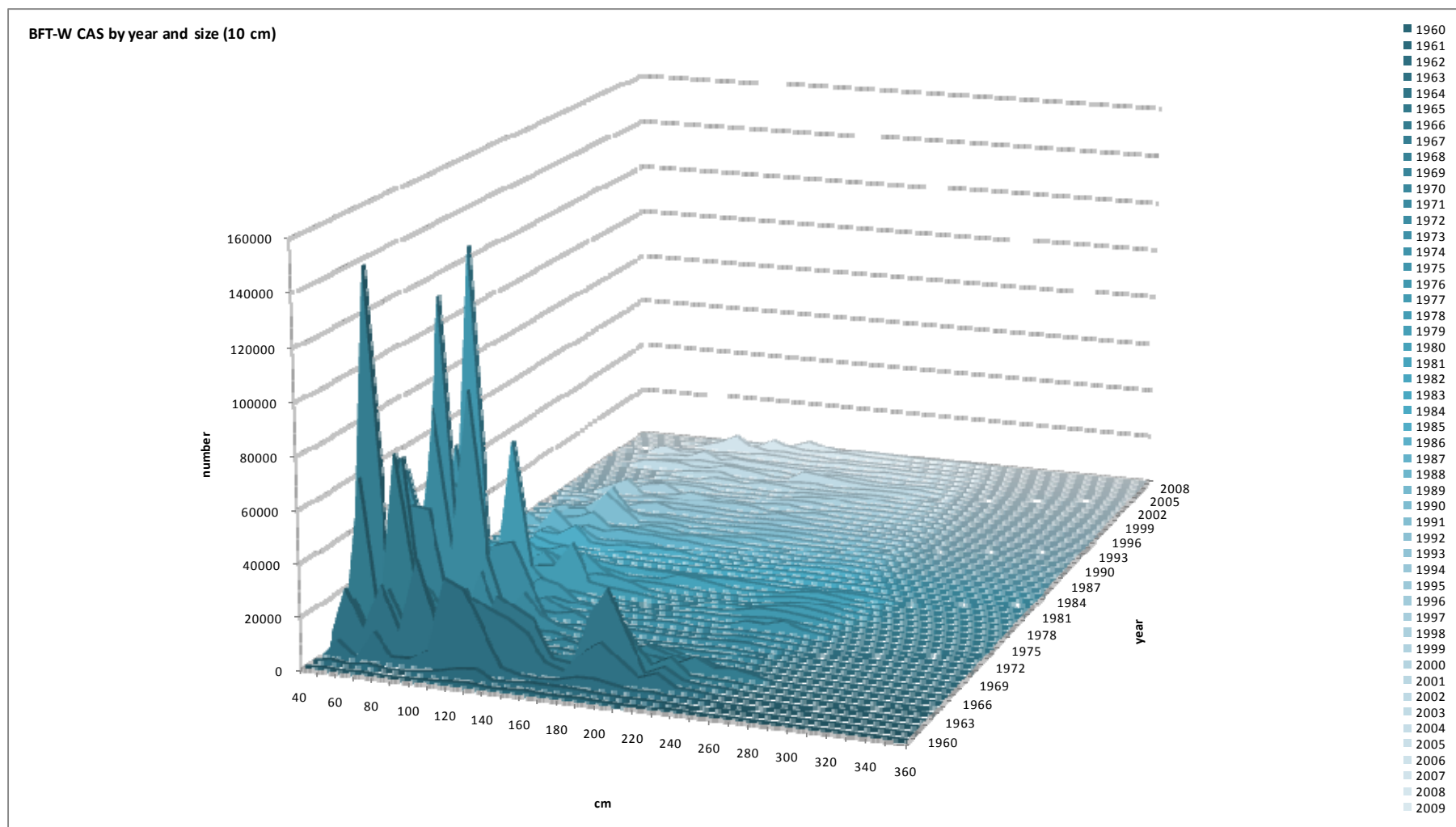


Figure 2. BFT-W catch-at-size matrix (number by year and size class) .

DRAFT RESPONSES TO THE COMMISSION

Reporting on the bluefin scientific data coverage level achieved by each Contracting Party observer program [Rec. 08-05]

The 2008 *Recommendation Amending the Recommendation by ICCAT to Establish a Multi-annual Recovery Plan for Bluefin Tuna in the Eastern Atlantic and Mediterranean* [Rec. 08-05], established two observer programs, one for Contracting Parties to implement, and a Regional one for the Secretariat to manage.

The Recommendation states that the Commission will develop a set of requirements and procedures that, taking into account Contracting Party confidentiality requirements, will allow the data collected under these programs to be provided to the SCRS. Furthermore, for the scientific aspects of the program, the Recommendation asks the SCRS to report on the coverage level achieved by each Contracting Party, to summarize the data collected, and to make recommendations for improvement.

Regional Observer Program (ROP-BFT)

– Vessels

Target observer coverage is 100% on purse seine vessels over 24 m during the entire annual fishing season and on all purse seiners involved in joint fishing operations. In addition, observers shall be present during all transfer of bluefin tuna to and harvest from the cages. The Recommendation entered into force after the 2009 purse seine fishing season, and therefore Contracting Parties were asked to use their own Contracting Party observer programs if they wished to fully implement the provisions of this Recommendation even before it was officially in force.

A call for tenders was issued in September 2009 with a view to awarding the contract before the 2010 fishing season. A consortium was selected and contracted for the implementation of the programme on both vessels and farms.

Observers were recruited and trained for deployment on 94 vessels as follows:

<i>Flag vessel</i>	<i>Observers</i>
Croatia	12
EU	24
Korea	1
Libya	17
Morocco	1
Tunisia	21
Turkey	18

Two of these vessels (one Libyan and one Turkish did not fish due to technical problems. At the time of writing, most observers had disembarked from their vessels and are currently undergoing debriefing.

The data obtained from the vessel observer program has, thus far, little, if any, scientific value, since observers are principally concerned with monitoring compliance with the requirements of [08-05] and cannot access the great majority of fish caught as these are directly transferred into pools and cages. Recommendations below, if they are implemented in 2011 and beyond could result in significant information in support of stock assessments (see Recommendations).

– Farms

Rec. [08-05] also calls for the ROP to have observers in farms during all caging and harvests. In 2009, the Secretariat implemented the programme for harvests for two Contracting Parties. In 2010, four Contracting

Parties have indicated their intention to participate (Croatia, EU, Tunisia and Turkey). Some harvests have been covered and deployments for caging are currently ongoing. Some raw data are available but to date is incomplete. Size samples have been collected during the harvests. The data is sent to the Contracting Parties concerned and can be included in the Task II submissions as required by Rec. 08-05.

Contracting Party Observer Program

The national Observer Program requires the following coverage levels:

- 20% of active PS between 15-24 m
- 20% active trawlers
- 20% active LL
- 20% active BB
- 100% harvesting traps

By the 2010 SCRS meeting (BFT data preparatory meeting) only Japan provided the coverage (20.1%) of its national Observer Program (SCRS/2010/066). For the rest of CPCs some information is available on their target coverage levels, but not about the actual coverage achieved or the data collected

Recommendations

In order to facilitate the reporting of observer coverage achieved by Contracting Parties, the Committee continues to recommend that the Secretariat develop appropriate reporting forms taking into account the 2010 Report of the Sub-Committee on Ecosystems, and that it request CPCs to provide the information. At a minimum, the information that should be recorded by observers includes species identification, quantity, size, biological samples, and fate, as well as the ratio of observed to exerted fishing effort (note that for observer on board of PS, a part of this information might not be accessible). It is also recommended to record catch of all species so as to have a complete characterization of total removals.

The SCRS also believes that it may be useful for the Commission to consider the “*Suggested Rules and Procedures for the Protection, Access to, and Dissemination of Data Compiled by ICCAT*” (Appendix 10 of the 2009 SCRS Report), as these may assist the Commission in its development of requirements and procedures for the submission of observer data.

Furthermore, the Committee continues to recommend that the Commission require scientific work from observers in both the Contracting Party Observer Program and in the ROP (paragraph 88 and Annex 7 of Rec. [08-05] state that “...the observer shall carry out scientific work, such as collecting Task II data, when required by the Commission, based on the instructions from the SCRS”). Such scientific work should cover the following:

- Representative size samples
- Catch and fishing effort information
- Access to biological samples when feasible
- In general, activities in support of the Bluefin Research Program (GBYP)

Review of information on farmed bluefin tuna growth rates [Rec. 06-07; Rec. 08-05]

The 2008 *Recommendation by ICCAT Amending the Recommendation by ICCAT to Establish a Multi-Annual Recovery Plan for Bluefin Tuna in the Eastern Atlantic and Mediterranean* [Rec. 08-05] states:

96. “Each CPC shall define growth factors to be applied to bluefin tuna farmed in its cages. It shall notify to ICCAT Secretariat and to the SCRS the factors and methodology used. The SCRS shall review this information at its annual meetings in 2009 and 2010 and shall report to the Commission. The SCRS shall further study the estimated growth factors and provide advice to the Commission for its annual meeting in 2010.”

At the 2009 SCRS meeting, the Committee reviewed several industry-sponsored studies and concluded that the gain in weight of bluefin tuna in farms can be significantly higher than the value which has been used to-date

(see Anon. 2010b). The Committee recommended that Contracting Parties tentatively adopt growth factors that are consistent with those in Table 16.6 of the 2009 SCRS Report (ICCAT 2010), although the Committee advised it is important to note that these growth factors do not take into account any of the losses that are known to occur (e.g., due to mortality, escapees and other sources of loss). The Committee advised that applying these factors to an amount of harvested bluefin in order to estimate the initial caged amount will likely result of an underestimate of the input to the cages.

In 2010, the Committee examined the implications of these growth factors by their application to observations from the Japanese fresh auction market weight distributions and found application of the weight gain rates from Table 16.6 of the 2009 SCRS Report (ICCAT 2010), resulted in back-calculate fish weights at initial capture which seemed to show unrealistic size distributions, in that more fish below the 30 kg minimum are calculated as having been caught than would be expected given existing controls. The Committee reemphasized concern about using the available farmed bluefin tuna growth rates (Anon. 2010b; ICCAT 2010) to back-calculate individual fish weight, since those rates seem to represent a maximum weight gain that might be obtained only under the best of conditions; the consequence of the overestimation of growth rates would be an underestimate of sizes at original capture, such as appears to be occurring in application of these rates to recent observations.

The Committee also recommends that Contracting Parties continue to conduct studies that can lead to a better quantification of the inputs into cages. This includes average growth factors that take losses into account. However, more importantly, it is necessary to develop methods to measure the size of the fish entering the cages. Technological applications such as stereoscopic video cameras, acoustic profiling, and tagging methods are under development and should be tested and pursued for operational applications.

Reporting on the bluefin spawning areas in the [Rec. 08-05]

The 2008 *Recommendation Amending the Recommendation by ICCAT to Establish a Multi-annual Recovery Plan for Bluefin Tuna in the Eastern Atlantic and Mediterranean* [Rec. 08-05], element 25 requests for the annual meeting of the Commission in 2010, that the SCRS identify as precisely as possible spawning grounds in the Mediterranean in view of the creation of sanctuaries.

Information has been gathered over a number of years about the location and timing of bluefin spawning in the Mediterranean. While considerable literature is known to exist with which to characterize spawning areas and oceanographic covariates in the region, a complete synthesis of this information will require considerable time and further investigation in order to compare historical knowledge with more contemporary observations. A complete characterization of bluefin spawning in the Mediterranean will also require a better understanding of the biology of bluefin and its importance in achieving management objectives; an objective of the GBYP.

The most contemporary, although provisional and likely incomplete without fishery independent information view of spawning locations in the Mediterranean, comes from the VMS data now required for purse seine (and other) vessels fishing for bluefin in the Mediterranean during the spawning period. To this end, concentrations of purse seine vessel locations on fishing grounds can give a generalized view of the regions where schooling bluefin are susceptible to capture during spawning and pre-spawning aggregations. The 2008-2009 purse seine VMS data were used to identify spawning locations for which the GBYP aerial surveys of the bluefin spawning stock were conducted in 2010 (**Figure 1**). It is noteworthy that these areas are consistent with scientific knowledge available to SCRS. While spawning is known to have occurred outside of these general areas on the basis of location of larvae and other information, these 6 primary areas are believed to represent the dominant spawning areas in the recent past and also represent areas with heavy concentrations of fishing effort during the past few years. With additional data collected through the GBYP, a more refined and comprehensive evaluation of spawning areas and behaviors of bluefin in the Mediterranean will be possible.

ATLANTIC-WIDE RESEARCH PROGRAMME ON BLUEFIN TUNA (GBYP - 2010)

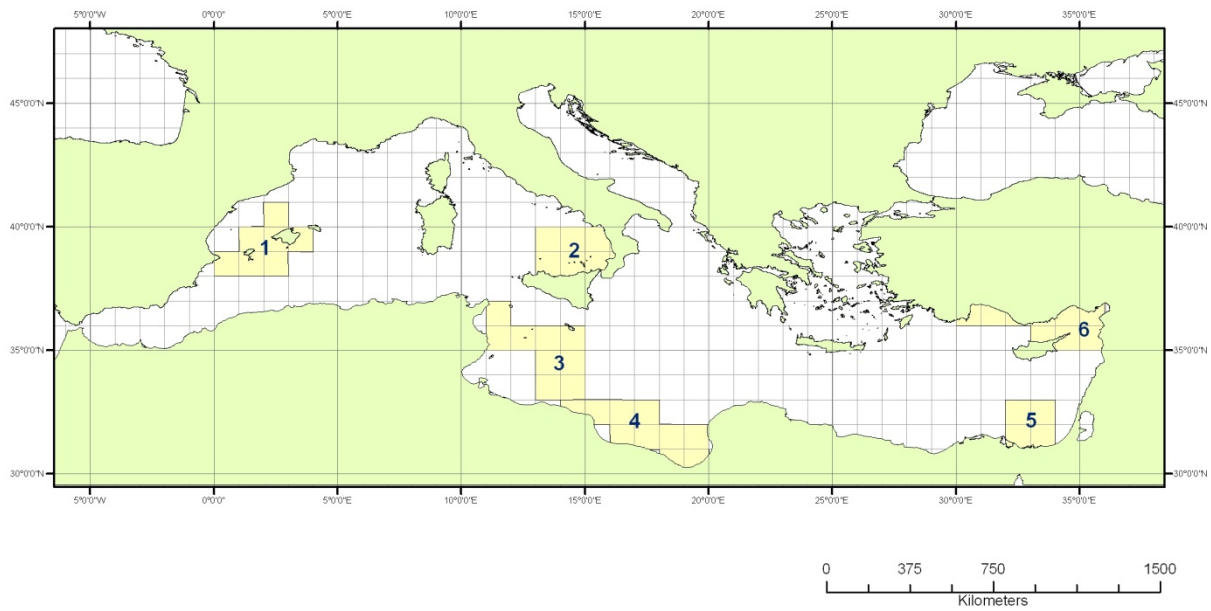


Figure 3. Spawning areas identified through analysis of VMS data used in the 2010 GBYP aerial survey program for surveying spawning biomass in the Mediterranean. These areas are consistent with current scientific knowledge of the main spawning locations.