

REPORT OF THE 2018 ICCAT BIGEYE TUNA DATA PREPARATORY MEETING

(Madrid, Spain 23-27 April, 2018)

SUMMARY

The meeting was held in Madrid, Spain from 23-27 April 2018. The objective of this meeting was to revise the available catch and tagging data (including the ICCAT/AOTTP project), as well indices of abundance and other relevant biological and fisheries information aiming the Atlantic Bigeye Tuna stock assessment in 2018. Significant revisions were made to the fisheries statistics, particularly as regards overall catches and catch-at-size data, resulting in an improvement of the data set available for the assessment. Additional improvements were also made as regards the indices of abundance from longline gear, including a combined index for major fleets. In addition to these objectives, it were discussed the models to be used during the assessment and their assumptions and remaining issues in preparation for the July stock assessment meeting.

RÉSUMÉ

La réunion a eu lieu à Madrid (Espagne) du 23 au 27 avril 2018. L'objectif de cette réunion était de réviser les données disponibles de capture et de marquage (y compris du programme ICCAT/AOTTP), ainsi que les indices d'abondance et d'autres informations biologiques et halieutiques pertinentes aux fins de l'évaluation du stock de thon obèse en 2018. Des révisions significatives ont été apportées aux statistiques de la pêche, notamment en ce qui concerne les captures globales et les données de capture par taille, ce qui a permis d'améliorer le jeu de données disponibles pour l'évaluation. Des améliorations supplémentaires ont également été apportées en ce qui concerne les indices d'abondance de l'engin de palangre, y compris un indice combiné pour les principales flottilles. Outre ces objectifs, le groupe a discuté des modèles à utiliser pendant l'évaluation et leurs postulats ainsi que des questions restées en suspens en vue de la préparation de l'évaluation du stock du mois de juillet.

RESUMEN

La reunión se celebró en Madrid, España, del 23 al 27 de abril de 2018. El objetivo de la reunión era revisar los datos de captura y de marcado disponibles (incluidos los datos del AOTTP), así como los índices de abundancia y otra información biológica y pesquera pertinente destinada a la evaluación de stock de patudo del Atlántico en 2018. Se realizaron importantes revisiones de las estadísticas de pesca, sobre todo en lo que concierne a los datos de captura totales y los datos de captura por talla, que tuvieron como resultado una mejora del conjunto de datos disponible para la evaluación. También se realizaron mejoras adicionales en lo que concierne a los índices de abundancia para el palangre, lo que incluye un índice combinado para las flotas principales. Además de estos objetivos, se debatieron los modelos a utilizar durante la evaluación y sus supuestos, así como los temas pendientes para preparar la reunión de evaluación de stock de julio.

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements

The meeting was held at the ICCAT Secretariat in Madrid from 23-27 April 2018. Hilario Murua (EU-Spain), the Species Group (“the Group”) rapporteur and meeting Chairman, opened the meeting and welcomed participants. Mr. Driss Meski (ICCAT Executive Secretary) addressed the Group and welcomed the participants. The Chair proceeded to review the Agenda, which was adopted with a few 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 abstracts of all SCRS documents presented at the meeting are included in **Appendix 4**. The following served as rapporteurs:

<i>Sections</i>	<i>Rapporteur</i>
Items 1, 11	M. Neves dos Santos
Item 2	D. Gaertner, C. Brown, G. Merino
Item 3	C. Palma, M. Ortiz
Item 4	M. Ortiz, C. Palma
Item 5	G. Merino
Item 6	S. Calay, S. Hoyle, G. Merino
Item 7	J. Walter, G. Merino
Item 8	D. Beare
Item 9	H. Murua, D. Die
Item 10	D. Die, M. Neves Santos

2. Review of historical and new data on bigeye biology

Six documents were presented in this section bigeye tuna (BET, *Thunnus obesus*), 1 related to age and growth studies, 1 to reproduction, 1 to length-weight relationship and 3 related to the biogeography of small bigeye catch in FADs.

2.1 Age and growth

Tag-recapture data, combining historic data and ICCAT AOTTP data, were used to assess if the growth curve of bigeye is supported by a two-stanza growth model or by the conventional Von Bertalanffy growth equation (SCRS/2018/046). This paper analyzed tagging data from both the historical ICCAT database and the newer ICCAT AOTTP tags. After plotting the growth rate observed from tag and recapture data vs the length of fish at release, the authors concluded that in contrast to that has been described in other oceans, there is no evidence to adjust the growth curve of bigeye with a two-stanza model. A growth curve fit to the data was similar to the Hallier *et al.* (2005) growth curve currently used for ICCAT bigeye stock assessments, although Linf was poorly estimated due to a lack of large recaptures. The small difference observed for the parameter K between this study and the estimate currently used for the previous bigeye stock assessment might be due to the fact that the present work is based on tag-recapture data only whereas Hallier *et al.* (2005) was based on both tag-recapture and otolith reading data. It should be stressed that the Von Bertalanffy parameter estimates obtained in the present study are in agreement with a K-Linf bioenergetic curve fitted with VB parameters obtained in several previous studies (Murua *et al.*, 2018).

The Group noted that there may be some differences if the analysis data set were restricted to ICCAT AOTTP data, although the time at liberty to be used in the analysis is limited at this time.

2.2 Natural mortality

No papers were presented under this item. However, SCRS/P/2018/022 presented a preliminary estimation of M based on tagging data using the Brownie-Peterson method (see section 8 of this report).

2.3 Reproduction and sex-ratio

The document SCRS/2018/61 depicts an analysis of bigeye sex ratio from the size of the individuals caught by East Atlantic purse seine fleets. Large males are observed to be predominant at larger sizes but the trend by fork length was not found to be significant (in contrast to what is observed for yellowfin). There is also no significant trend by season or by area. It was suggested that fitting to a spline function may make it easier to detect differences by size, season and/or by area.

It was noted by the Group that these results are consistent with previous studies on this topic. However, the fact that the majority of samples are conducted in canneries may bias the estimates for the large fishes. The spatial pattern and length pattern of sex ratio of bigeye are apparent as well, although again less evident than for yellowfin in the Pacific Ocean. It is recommended to not model length as a categorical factor but as a continuous variable. It was discussed the fact that females appear overall to be distributed at larger sizes than males, but not when separating by fishing mode. It was postulated that this could be result of comparing medians; to confirm why this occurs would require examination of the actual size distributions, rather than the box and whiskers plots.

2.4 Length weight relationship and its variability

Document SCRS/2018/050 provided length-length, weight-weight, and length-weight relationships for bigeye tuna caught by longliners in the Southwestern Atlantic Ocean.

The Group contrasted the estimated relationship between dressed and round weight in the study with the currently adopted by the SCRS, noting that the slope of the relationship was somewhat different from the current adopted value, and that the new equation includes an intercept. It was suggested to refit the new equation to force it through zero (no intercept), reporting on the effect on the fitting statistics.

The Group highlighted the need to clarify the definition of round and dressed weight in the fishery. Furthermore, it was noted that in the lack of standard deviation information is not easy to compare between model fits. Bearing in mind the specific gear and small area used to collect the samples in this study, it was recommended to take into account seasonal and spatial effects, and expand the analysis to include information from other CPCs. The Group also identified the need for calculating the relationship between curved and straight fork lengths.

The Group did not recommend replacing the current adopted weight-weight relationship, but did recommend to review the weight-weight relationship used by ICCAT, including how it was derived. If the data on which is based can be recovered, the performance should be compared with the analysis using more recent data. The same recommendation has been done for the other biometric relations.

2.5 Spatial distribution of small BET FAD catches

Document SCRS/2018/038 presented a preliminary study attempting to detect hotspots for small bigeye tuna. The analysis is based on the ICCAT Task II catch/effort by 1° by 1° and month by fishing mode for the 2007-2016 period. Ghana catch data for 2015-2016 had not yet been reported at the time of the analysis; these catches were estimated by assuming that the 2014 CPUE did not change and calculating catch with effort data available from the ICCAT Secretariat for 2015 and 2016. Considering that the spatio-temporal strata used to correct the species composition of the European purse seine fleet might be too large to accurately reflect the proportion of small bigeye caught under drifting FADs (dFADs) at a finer scale, the species composition by 1° * month from European (and associated fleets) landing samples was used in this study. Because not all the 1° *month strata were covered by sampling, a spatio-temporal variogram analysis has been performed to explore the effect of different spatial-temporal strata on the substitution scheme for the estimating of species composition of catches. The conclusion of the analysis is that the substitution of strata without any dFAD species composition samples of small bigeye proportions is justified within the range of boundaries defined from 1 to 2 months (before and after t) and 1 until 5 degrees. These boundaries are reinforced with the averaged distance travelled for one month lag by juveniles' bigeye, calculated with tagging data from ICCAT AOTTP (Atlantic Ocean Tropical Tuna Tagging Programme (AOTTP)). This method allowed to reconstitute the species composition of catches, when necessary, 99% of the 1° by 1° month strata. This study focused on the detection of small bigeye hotspots is preliminary as environmental factors will be added to better discriminate potential differences in habitat between small bigeye and other life-stage tuna species.

The Group appreciated the effort done for analyzing the size of the optimum strata and recommends considering such approach for estimating the species composition in European purse seiner logbooks. However, the Group underlined that the samples used in the analysis were only monoset (i.e., large catch from a unique set which fill entirely a well and for which the date and location of the set are perfectly known). These monosets represented 23% of the total dFAD sets for the 2007-2016 period. The Group also suggested that the "juvenile" category by considering the size at first maturity (100 cm FL) instead of 52 cm (or 3.2 kg). With regards to the preliminary analysis of habitat, the logistic regression could disentangle the catch rates based on differential effort/bigeye presence. In conclusion, it was recognized that for evaluating potential time-area closures on dFAD activities, samples which provide species composition information at a fine scale resolution in respect to set locations should be considered.

The document SCRS/2018/044 shows the geographical variability in the amount of bigeye caught under FADs by purse seiners in the eastern Atlantic. The study combines the multispecies samples and the ICCAT statistics. One of the major results is the evidence of a strong increasing gradient from the coast to the offshore waters in terms of proportion of bigeye caught under dFADs. Some differences were also reported between this study and the previous one on the hotspot detection, but it was remembered that here the subset of data used contains about 80% of the samples (i.e., not only monosets) which could result in a loss of the precision of the sample location. The large variability observed in the different strata suggested that it is very important changing the stratification of the EU purse seiner statistics estimation in T3 software and taking into account smaller strata to correct for species composition. In general, bigeye proportions in the catch increase as fishing locations move further off the coast and, hence, plotting of bigeye catches and proportions by distance from the coast within the eastern tropical Atlantic was considered useful.

SCRS/2018/045 provides an overview of statistical issues identified in the estimation of EU purse seiner statistics. This document discussed the length weight (L/W) used in the T3 data processing of the EU purse seiner and Ghanaian estimation of catches. It was noted that the species composition of these catches, and then their BET catches, are based on the length-weight relationship used. As a consequence, any significant error in any of the three species L/W used will introduce errors in the total estimated catches of each of the 3 species. It was also noted that each of the L/W relationship of yellowfin, skipjack and bigeye used in the T3 data processing are based on very old data that have been collected before the expansion of the fishery and the use of FAD. Furthermore, it was noted that the bigeye L/W relationship proposed by Parks *et al.* (1982) was predominantly based on large individuals caught by LL with very few samples from surface fisheries (only 437 individuals, probably of much larger than in current FAD catches). It was also noted that the present bigeye fishing zones of purse seiners covers much wider areas than in the past, most of small bigeye being caught by purse seine under FADs in offshore areas. These potential changes in the L/W relationship may have a large impact on the catch estimation by species of the purse seiners. The paper recommended that length/weight sampling should urgently be conducted for 3 species of tropical tunas landed by purse seiners to update their L/W relationships.

During the discussion, the Group agreed the importance of biological sampling from each fishery to address several biological questions. The authors recommended continuous intensive size-weight samples of the purse seiner catches.

3. Review of fishery statistics

The Secretariat presented to the Group up-to-date fisheries statistics available (T1NC: Task I nominal catches; T2CE: Task II catch and effort; T2SZ Task II size frequencies; T2CS: Task II catch-at-size) on bigeye tuna in the ICCAT database system (ICCAT-DB) covering the period 1950 to 2017. This information includes all the revisions and new data reported until the beginning of the meeting. Only 6 CPCs (EU-France, Japan, Morocco, Ghana, Senegal, and Chinese Taipei) have reported in time data for 2017. The largest majority of the 2017 information was obtained from CPC scientists, evaluated, and adopted during the meeting. All the datasets compiled during the meeting were registered in ICCAT-DB as non-official preliminary statistics obtained by this Group. For all the data not yet available, the Group established a deadline (15 May) from which no more changes will be accepted for the stock assessment.

Several documents were presented to the Group with various updates on fisheries statistics. Document SCRS/2018/053 presented a full revision of the Brazilian catches for the period 2010 to 2016, whereas document SCRS/2018/048 provided a description and trends of a recent tuna fishery on “associated schools” in Brazil. EU-Spain presented an update (2015-2017) on BET by-catch landed by the Spanish surface fleets targeting albacore (*Thunnus alalunga*) in the Bay of Biscay (SCRS/2018/037), and an update to the fishery statistics (1991-2017) of the Spanish tropical purse seine fleet (SCRS/2018/057). EU-Portugal (SCRS/2018/062) presented an update (2010-2018) of the fishery statistics of tuna species caught off Madeira archipelago. The statistics of the European associated purse-seine and baitboat fleets (1991-2017) was also revised in document SCRS/2018/056. Finally, two additional documents (SCRS/2018/044 and SCRS/2018/045) presented an exhaustive study of the current deficiencies found in the ICCAT Task II databases with a major focus on T2CE and the tropical tuna species.

3.1 Task I (catches) data

After a full revision of T1NC (updates, species/gears corrections, addition of new catch series, gap completion, duplicate catches elimination, etc.) for the period 1950 to 2016, the Group also obtained preliminary estimations of 2017 nominal catches (landings and dead discards). **Table 1** presents the BET nominal catches adopted at the meeting by flag and major gear (**Figure 1** shows the cumulative catches by gear between 1950 and 2017).

The last three years (2015-2017) of T1NC still lack the “faux poissons” purse seine catch component (an average of about 9,000 t in total for the 3 tropical tuna species, between 2010 and 2014) that will be included (ongoing work of EU scientists) in the stock assessment. The Group also identified the need to correct the species catch composition of the Ghana official T1NC for the recent period (2015 to 2017, with a possible revision for the years 2006 to 2014). This work will be made by the Secretariat (using the methodology described in Ortiz and Palma 2017) aiming its inclusion in the stock assessment.

Other major improvements to T1NC includes, the elimination of the Angola longline catch series between 2009 and 2014 (duplicate catches, already included in the Japanese catches), the elimination of Ghana unclassified gear catches between 1973 and 1993 (duplicated and already included in the baitboat and purse seine catch series until 1987, and, incorrect carry over estimations after 1988), the differentiation of the Ghana purse seine catches into three fleet components (National A-fleet, P-fleet since 2003, and, European associated between 1997 to 2004), the reclassification of the Brazilian unclassified gear (SURF) as surface longline (LL-surf), the simplification of the Brazilian fleet structure (85 different fleet associated catches merged into less than 20 fleets), and, the reclassification of all the EU associated NEI-ETRO based fleets into the proper CPC fleet codes (e.g.: NEI-001-CUW reclassified as CUW-ETRO for the Curaçao purse seine tropical fleet) using by default the “ETRO” suffix in all the fleets.

About 10% of the 2017 overall catch estimations were based on carry overs (average of the three previous years) due to the absence of official T1NC data. The Secretariat will contact the respective CPCs in order to replace, whenever possible, those preliminary carry over estimations by official statistics before 15 May.

Despite the improvements made to the T1NC statistics, the Group still have concerns in relation to the completeness of some longline fleet catch series (Belize and Panama), and also uncertainties in relation to the catch series (1983 to 2002) of the large list of fleets identified under the flag “NEI (Flag related)”. These catches were obtained using the trade (imports) statistics and, thus, they should be further evaluated in the future. Foreseeing this objective, the Group proposed that (in line with the rest of NEI fleets reclassification), these fleet code identifiers (now with numbers indicating the fishing flag) have included the corresponding ISO-3166 alpha code (e.g.: NEI-071 for Honduras, could be renamed as NEI-HND) in order to facilitate the identification of the fishing flag.

The recent Brazilian “school association” multi-gear (but mainly hand-line) fishery was for the first time presented to the tropical tuna Group, and deserved a deeper explanation from the Brazilian scientists who also presented some videos with fishing operations and fleet behaviour (SCRS/2018/048). This fishery started in 2010 with only a few vessels catching less than 100 t of tuna species in total, reaching in 2017 a total of about 6,500 t of bigeye (with a fleet of nearly 220 fishing vessels, with a 12-16 meter length overall). Task I statistics for this fishery for the period 2010-2016 were submitted for the first time this year to ICCAT Secretariat.

Finally, the Secretariat presented a brief comparison between T1NC and the bigeye statistical document programme (SDP) of ICCAT. The comparison is presented in **Table 2**. The Group reiterated its past observations that the BET-SDP information, with its current aggregation level (biannual reports on trade), cannot be used to validate Task I catch series. This is due to the impossibility of obtaining accurate fishing dates (with time lags varying from a few months to more than one year). In addition, the level of SDP coverage is unknown given that not all the bigeye trade among countries is reported under the ICCAT SDP.

3.2 Task II (catch-effort and size samples) data

The SCRS catalogue for BET (1988 to 2017) is presented in **Table 3**. For the 25 most important fisheries (covering 95% of the total catches in that period) the availability of Task II (T2CE, T2SZ, T2CS) has improved slightly since the last stock assessment. However, important gaps still exists in some important fisheries. For 2017 only a few CPCs have reported Task II information.

T2CE: catch and effort

The Working Group reviewed the available T2CE time series of bigeye tuna catch. Various datasets related the European purse seine and baitboat tropical fleets were replaced (EU-France in 2009, 2010, 2011, and 2012) and all the missing datasets of the EU associated purse sein fleets (Cabo Verde, Curaçao, Guatemala, Panama, etc.) from 1991 onwards, totally recovered. The Group also adopted the Ghanaian T2CE estimations (1996 to 2005) obtained during the ICCAT 2013 Tropical Tuna Species Working Group meeting (Tenerife, Spain) (Anon. 2014). China PR also updated its T2CE for 2016 (now with effort).

For 2017, the low amount of T2CE datasets available will weaken the CATDIS estimations (input for Stock Synthesis (SS3) modelling work, as a replacement of Task I catches) in that particular year since many substitutions (using 2016 T2CE) are expected.

T2SZ: size frequencies

The T2SZ datasets available for SS3 have improved slightly with the recovery of some missing size frequencies datasets from the EU tropical fisheries (France, Spain and associated fleets) for the period 2014 to 2017. Year 2017 is still incomplete, but the Group expects to receive the majority of the missing datasets (2017 and before) before the deadline of 15 May.

It was also confirmed a major revision of the Chinese Taipei bigeye T2SZ dataset (currently, highly aggregated and with a heterogeneous structure before 2008) that will be provided to the SCRS by month and with a 5x5 grid geographical resolution. The Group appreciated this improvement from Chinese Taipei (in line with the SCRS general recommendation to improve the level of resolution/harmonisation of Task II information) and reiterated its support to this type of revisions.

3.3 Improvements to Ghanaian statistics (Task I and II, 2006-2017)

The tropical tuna species Group elaborated in 2011 a work plan, starting in 2012, to improve the Ghanaian Task II (T2CE and T2CS) statistics. The plan included technical support in port sampling and data analysis as well as the development of the software needed to obtain accurate Task II estimations. This work has yet to be finalised.

The plan also included the historical Task II estimations (1996 to 2005 already adopted by the Group). The Task II estimations for the period 2006 to 2014 (made by the Secretariat during 2016, Ortiz and Palma, 2017) have to be updated in order to include the last three years (2015 to 2017) using the same methodology as in 2016.

3.4 Improvements to “faux poissons” estimations (Task I)

The Group revisited the “faux poissons” (FP) estimations (and the methodology used during the last stock assessment) for the period 1982 to 2014. That evaluation clearly identified that, all the present landing statistics of major tunas sold in the faux poissons market are solely based on the Abidjan landings, but that large quantities of tunas are also landed in other ports (Dakar, Tema and others). The yearly ratio between the Abidjan and total landings by the EU and associated PS fleet are shown by **Figure 2**.

It can be hypothesized, based on sampling done in other ports, that significant landings of undersized major tunas (that cannot be sold to canneries) have been also occurring in all or most landing ports (and potentially sold to local markets or to the Abidjan market by freezers in containers).

The current Task I FP estimations have two differentiated series. The FP catches between 1981 and 2004 (obtained from TUX, tuna-like species *nei* only samples, with no species differentiation) could have an over estimation of bigeye, yellowfin and skipjack because small tuna was not discounted before the split between the three tropical species. This over-estimation should compensate somehow the FP quantities of the two major missing ports (Dakar and Tema). The estimation of FP catches, between 2005 and 2014, with the species identification for Abidjan are considered correct. Obtaining FP catch estimations for Dakar and Tema (limited FP samples at landing) could be a complex task. The Group agreed to keep the current FP catch series until better estimations are available (which would need further studies by the concerned scientists).

3.5 Progress made on Task II FIS “break down”

The Group has worked during the meeting in the FIS breakdown for the T2CE dataset from 1980 onwards. The result (T2CE separated for Côte d’Ivoire, EU-France, and Senegal) will soon replace the old FIS T2CE dataset in ICCAT-DB. Further work is required for estimated the catch-at-size (T2CS) by flag for the same period which will be available for the CAS/CAA deadline.

The breakdown of the FIS Task II datasets (T2CE, T2SZ, and T2CS) for the period prior to 1980 (1969 to 1979) will require a more complex data treatment process, and can only be made in the future.

3.6 Other information (tagging)

As of today, the current conventional tagging database contains 27,728 valid records with bigeye tagging release/recapture events (11,235 records compiled by ICCAT, and, 16,493 records obtained from the ICCAT Atlantic Ocean Tropical Tuna Tagging Programme (ICCAT AOTTP). The ICCAT AOTTP represents about 60% of the total of bigeye tagging records.

Following the bigeye work plan for 2018, the Secretariat made available to the Tropical Working Group (owncloud) both the ICCAT and AOTTP conventional tagging dataset for their analysis exclusively related to the 2018 Bigeye stock assessment. The data included a variable “Source” to identify the source of information.

From the total amount of 27,728 registers, there are 20,922 releases without recovery and 6,806 recoveries identified. The recoveries represent almost a 25% from the total.

Summary information was presented in **Table 4** and 5 maps (**Figure 3**) following standard formats normally presented to SCRS:

- **Table 4** shows the percentage of recoveries and the years at liberty of the recovered specimens by year.
- **Figure 3** shows a map of the release positions (A), a map which shows the density of the release positions at 5x5 lat lon grids (B), a map showing the recovery positions (C), a map which shows the density of the recovery positions at 5x5 degree strata (D), and a map with the straight displacement from the release to the recovery position of the recaptured specimens (E), respectively.

4. Review and update CAS/CAA

4.1 Preliminary estimations

The Secretariat reported that because the lack of data submission on time from several important fleets for tropical tuna it was not possible to update the CAS for this meeting. Data was submitted just before or during the meeting for T1NC, T2SZ and T2CS for majority of the fleets. It was also agreed to a work plan including the following deadlines for the completion of data submission (May 15) and the creation of the input files for assessments models by the Secretariat (8 June 2018), giving priority to inputs for Stock Synthesis.

Hence, the CAA was not updated as CAS is not yet available. The Group agreed to create the CAA following the same assumptions as used in 2015 ICCAT Bigeye Tuna Stock Assessment (Anon. 2016), and the growth parameters using the Richards growth model of Hallier *et al.* (2015) which will be used in the current stock assessment.

4.2 Improvements needed for a final CAS estimation

Due to the relatively large changes made to the bigeye total catches and the large amounts of revisions made to the size data (T2SZ and T2CS) a fully revised bigeye CAS matrix will be done by 8 June 2018.

5. Review of fishery indicators

The Group reviewed document SCRS/2018/053 which presents a review of the Brazilian catches of tunas and tuna-like fishes from 2010 to 2016 submitted to ICCAT at the end of March 2018. The Group asked for clarification on the causes of the large amount of bigeye catch from handline fleets. The authors noted that the information was collected at fishermen level. It was clarified that there was no correction or extrapolation in the information.

The Group reviewed document SCRS/2018/048 that described the catch information from the fishing fleet operating on “associated schools” of tunas, off the Brazilian northeast coast, in the western Atlantic, from 2010 to 2017. The document reviewed the catch composition and other technical features of the fleet and concluded that the associated school’ fisheries catch mainly juveniles of both yellowfin (93% of total yellowfin) and bigeye (97%) tunas.

The Group reviewed document SCRS/2018/057 that describes the activity of the Spanish purse seines operating in the tropical area of the Atlantic Ocean. The paper shows information about fishing strategies, fishing areas, target species catch and effort, CPUEs, sample coverage and size distribution of target and secondary species of the baitboat and purse seine fleets.

The Group reviewed document SCRS/2018/056 that presented the statistics of the European purse seine and baitboat fleets operating in the tropical areas of the Atlantic Ocean. It was clarified that the catch from Gabon corresponds to European fleets operating under different flags.

The Group reviewed document SCRS/2018/062 with the updated fishery statistics of tuna species caught in the Madeira archipelago, for which bigeye is the most important species. The study focuses on Madeiran and Azorean baitboat fleets operating in the region. The Group asked about the availability of the Azorean index for use in the assessment but this was not guaranteed.

6. Review of available indices of relative abundances by fleet and estimation of combined indices

The Working Group reviewed several documents regarding catch per unit effort (CPUE). These documents and the Group discussion that followed are summarized below. The relative abundance indices are summarized in a series of tables, and the assessment methods that they may be used for are identified. Quarterly and annual indices were prepared in each case (**Table 5 and 6**).

Bigeye tuna are part of a multi-species fishery, and in many cases fishing operations are confined (e.g. areas fished, gear configuration) to target certain species. The previous bigeye tuna data preparatory report described the Group’s recommendations to address changes in targeting and remove these effects from standardized indices. This is essential since indices are assumed to be proportional to relative abundance of the sizes/ages observed, and changes in targeting confound this relationship (e.g. alter catchability and selectivity). The authors used a variety of techniques to reduce the impact of changes in targeting.

In addition, the Group considered an approach to develop a joint longline index across several major fleets (Japan, Korea, United States and Chinese Taipei) that used detail operational data. This index will be described later in this section.

The proposed use of indices in stock assessment models is described Sections 6.1-6.3, and detailed in **Table 7**.

6.1 Longline indices

Document SCRS/2018/032 describes the development of standardized CPUE indices of bigeye tuna for the Japanese tuna longline fisheries operating in the Atlantic Ocean during 1961-2017. Generalized Linear Models assuming either a lognormal or negative binomial error distribution were used to produce indices for three areas as well as for the whole Atlantic and the main fishing grounds.

Regarding the standardization, the Group recommended further exploration of the constant applied to sets with zero catch when the lognormal error distribution was used. In some cases, the addition of the constant produced negative values in Area 1. The Group inquired whether the use of a smaller constant could improve the model diagnostics. The Group also noted that in Area 2, the two models presented were quite divergent in early years. The author responded that at this time, new information became available that improved the ability of the model

to infer targeting. There is a possibility that the interaction between clustering and the areas chosen for the analysis may exclude some observations. However, it may be that the contribution of these samples is small because they represent small removals or small amounts of the standing biomass. The Group noted that SST was chosen as an environmental factor, but that depth or depth of the thermocline, if available, might be a more informative variable.

Document SCRS/2018/049 presents the standardized catch rate of bigeye tuna caught by the Uruguayan longline fleet in the southwestern Atlantic using information from the national onboard observer program between 2003 and 2012. The indices were developed using Generalized Linear Mixed Models (GLMMs) and delta-lognormal approach.

Regarding the standardization, the Group noted that the index was often located near the lower confidence interval and requested that the authors check the standardization code to ensure that the confidence intervals were correctly calculated. There were also some concerns about the distribution of logCPUE which indicated some departure from the assumptions of the log-normal error distribution.

Finally, the Group discussed the suite of environmental factors examined and noted that this study had access to a greater number of environmental covariates than some others. This is not unexpected since this study used data collected by a scientific observer programme.

This index shows an increasing trend that is in contrast with other longline indices. With respect to the use of this index in stock assessment models, the Group noted that this index represents a relatively small amount of the biomass (<10%) and references similar age classes as other longline indices. Therefore, the Group recommended not to use the Uruguay LL index in the stock assessment “reference case” models. However, the Group also discussed that this index represents the South Atlantic, an area which is under-represented. Therefore, the Group recommended that this index could be useful in sensitivity runs. The Group made identical recommendations regarding the use of the historic Uruguayan longline index, which was used in the previous assessment and did not require revision.

Document SCRS/2018/051 describes indices developed for bigeye tuna captured by the tuna longline vessels of Chinese-Taipei operating in the Atlantic Ocean from 1967-2017. Generalized linear models (GLM) with a lognormal error assumption were applied to standardize the CPUE.

The Group noted that in the early years of the series, the apparent decrease in the Japanese index does not occur in the Chinese-Taipei CPUE series. This is likely due to the differences in the areas fished by each fleet and species targeted (e.g. gear configuration). The Group also requested further information about the size composition of this fleet which would be applied to estimate the selectivity of the fleet/index. The author responded that before 2004, there were no regulations to limit vessel’s fishing ground. In this period, some vessels that targeted albacore caught smaller bigeye. Between 2004 and 2005, because of the reduced bigeye tuna quota, many old large-scale vessels were scrapped while newer, larger vessels continued to operate. The catchability of the newer, larger vessels could be higher. On the other hand, the bigeye tuna quota of albacore vessels was reduced, which could lead to increased discards of small bigeye tuna due to quota limitations. The author recommends that different catchabilities be applied for these two periods. Model 3.1 (1993-2016) was built as the Chinese Taipei CPUE used in 2015 ASPIC stock assessment used as part of the management advice.

Document SCRS/2018/052 summarizes the development of a standardized index catch from the Brazilian tuna longline fleet, including both national and chartered vessels, in the equatorial and southwestern Atlantic Ocean from 1978 to 2016. The index was standardized by a Generalized Linear Mixed Model (GLMM) using a delta-lognormal approach.

During the meeting the CVs were revised. As has been noted in the past, this Brazilian longline index is not showing any trend and is highly variable mainly because the data are derived from a complex “fleet” that uses a variety of fishing strategies. The Group considered the efficacy of methods to standardize across fishing strategies and agreed that while the methods attempted appeared rational and state-of-the-art, the results still indicated strong influence of changes in fleet efficiency/ q during the time series (e.g. 5 fold changes in CPUE in certain years). Therefore, the Group recommended not to use the Brazilian longline index for the stock assessment “reference case” models. However, the Group discussed that this index is from an under-represented area and could be used in sensitivity runs.

Document SCRS/2018/054 presents an update of three indices of abundance of bigeye tuna from the United States pelagic longline fishery logbooks in the Atlantic Ocean for years 1986-2017. Standardized indices were estimated using Generalized Linear Mixed Models with a delta binomial-lognormal approach. This fishery represents a small proportion of the area of distribution and biomass of bigeye tuna.

The Group proposed that the fleet-specific index from the United States longline be used only for the continuity surplus production model(s).

Document SCRS/2018/058 describes the development of joint longline indices for bigeye tuna using fisheries data from the Japanese, Chinese Taipei, Korean and United States longline fisheries from 1959-2017. The research was motivated to reduce data conflicts that arise when CPUE trends differ for different fleets in the same period. This can occur when available data are sparse, when the fishery occurs at the extremes of the spatial distribution of the stock and/or does not represent a meaningful proportion of the stock biomass, or when the index references only a small portion of the age or size distribution. This can also occur when there are important changes in fisheries operations (e.g. targeting, regulations, spatial distribution) that cannot be addressed in the standardization process. The overall approach was to (1) prepare, review and characterize the data for each fleet, (2) plot and summarize to identify unique characteristics of datasets, and any issues that should be addressed, (3) conduct a cluster analysis to identify fishing strategies/targeting (fleet x region) and (4) develop a standardized CPUE index using a GLM approach.

The Group noted the value of the influence plots that appear in SCRS/P/2018/023. These greatly facilitate the ability to evaluate the effect of model factor on catch rates over time. In particular, the Group noted the large influence of vessel ID on catch rates in region 1 (north of 25°N). It was noted that vessel ID can be considered a proxy for the shift from Japanese vessels to U.S. vessels representing most of the records, particularly in the North West Atlantic. This is an important factor because the two fisheries use distinct fishing strategies (e.g. U.S. vessels fish ~700 hooks and Japanese with 2000+).

The Group reviewed the weighting applied to the model strata. During the development of the joint indices, equal weight was applied to each model stratum although some strata contained only a single observation (**Figure 6**). This weighting scheme was intended to allow spatial expansions/contractions to be accommodated. However, the Group expressed concern that this weighting scheme could also apply undue weight to strata with high variance (e.g. at the edge of the distribution of the stock) at the expense of strata with lower variance (near the center of distribution). The Group considered alternative weighting strategies (e.g. by catch, by spatial coverage) but noted that this is generally done when combining relative indices (not when the operational data is combined). Ultimately, the Group agreed to eliminate strata that contained <5 sets. Trends and residual patterns appeared very similar, but the residual plots indicated lower variability (e.g. smoother contouring).

To evaluate the effect of expansion/contraction of fishing areas on the joint CPUE standardization, the Group reviewed plots of residuals trends by area (**Figure 7**). The plots indicated that in some areas the catch rate trend is declining faster/slower than the model can account for. Possible explanations include: localized depletion, oceanography, changes in catchability or fishing strategy.

The Group concluded that the joint index was an improvement over fleet-specific indices because of the integrated temporal and spatial coverage it afforded to index stock biomass, and because it minimizes data conflicts in the stock assessment models. However, this approach requires the assumptions that the selectivity patterns of the component fleets were similar. After further explanation, there was evidence that since 2003, the size composition of the Chinese Taipei fleet (**Figure 8**) has been significantly larger than the other fleets. For that reason, the Group agreed to use the index as described above, but to exclude the Chinese Taipei size composition data to estimate the selectivity of the fleet representing this index.

6.2 Purse seine indices

No indices from purse seine fleets were presented.

6.3 Baitboat indices

Document SCRS/2018/060 summarizes the development of a standardized index of bigeye tuna from the EU-Spanish baitboat fisheries operating off Dakar (Senegal). The index was developed using a GLM delta-lognormal approach for the period 2005-2017. This is a fishery that in general lands bigeye tuna (40-130 cm), therefore this series could be useful to index the abundance of young bigeye.

The Group noted that a change in fishing strategy has occurred. In the early part of the series, vessels were used as FADs, but during the series, there has been increased use of FADs – rather than vessels to aggregate fish; which may have affected the selectivity of the fishery with a larger quantity of smaller fishes than in the past. There has also been a shift from coastal fishing, to a much larger fishing area in the later period. It is not known how these changes may affect catchability, plus the switch to FADs could have reduced search times. The Group noted that

this shift could be evident in the year*vessel interaction terms noted in this model. The Group recommended that this interaction term be explored using repeated measures (rather than a random effect) in the future. The Group was also interested in the potential influence of large-scale oceanographic influences on this index.

Given that the model does not currently account for possible changes in catchability, the Group did not recommend this index for the stock assessment “reference case” models, however it could be appropriate to use (if possible) for age structured sensitivity models. It should not be used in surplus production because it represents only small fish.

Azores baitboat index

This index was used in previous assessment, but an updated index was not available in time for the meeting. This fishery is subject to strong environmental variations that influence the availability of fish and in the previous SS models this environmental influence was accounted for by the use of index of the Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO) a proxy for Sea Surface Temperature changes. The VPA and production models cannot account for this change. The use of this index requires a model that is spatial and allows mixing. The Group recommended to use the Azores baitboat index in the SS sensitivity run with three areas. Thus, the series should be updated for the bigeye stock assessment meeting.

6.4 CPUE index diagnostics

Appropriate model diagnostics were made available for all indices and appear in the various SCRS documents listed above. Except where noted above, the Group had no concerns about the model diagnostics.

6.5 Criteria for inclusion of indices

The Group reviewed a table characterizing each index with regard to criteria for inclusion developed by the ICCAT SCRS (**Table 7**). These qualities were considered as part of the basis for inclusion of indices in the stock assessment models. The decisions of the Group regarding index usage are summarized in **Sections 6.1-6.3**, and in **Table 7**.

7. Stock Assessment Modeling

The Group reviewed document SCRS/2018/042 that describes a potential path for the development of the integrated stock assessment model for the upcoming ICCAT bigeye tuna stock assessment in July 2018. The authors have investigated the treatment of the sensitivity analysis for the management advice. They also reviewed the model specification and the weighting methodology for the multiple scenarios (sensitivity analyses) of the recent bigeye tuna stock assessments in the t-RFMOs. The treatments for the weighting methodology can be classified in two groups, that is, the uncertainty grid analysis type and the base case type. The former used the results of multiple scenarios, and the latter one used only one base case for the management advice. For the former, the result can be readily changed according to the ensemble methodology for the multiple scenario, thus the weighting methodology should be discussed ideally in advance. The modifications for the previous stock assessment model was also discussed, including sub-area definition, movement parameters, selectivity parameters and the treatments for the abundance indices, and the tentative list for the sensitivity analysis was presented.

7.1 General considerations

The Group agreed to conduct surplus production models, Stock Synthesis model and virtual population analysis (VPA), similar to previous bigeye assessments. Fleet structure, model set ups and specifications will mostly remain the same as in 2015 unless specific changes are warranted. These changes will be documented, below. The Group outlined a systematic series of steps for developing models to be used for 2018 assessment advice. These steps mostly pertain to Stock Synthesis but many of the diagnostic criteria may also apply to the production models or VPA.

For surplus production models, the biomass dynamic model MPD (Kell, 2016) and JABBA model (Winker *et al.*, 2018) will be used instead of the ASPIC software.

The Group agreed that the joint index would be used in all “reference case” assessment models and would replace the fleet-specific indices whose data were included in the development of the joint index (i.e. Japan, Korea, United States and Chinese Taipei).

Overall for all modeling platforms the time frame will be 1950-2017, assuming near virgin conditions in 1950. The VPA will likely start when reliable age composition can be obtained (1970). The models chosen by the Group to be run will be surplus production models, virtual population analysis (VPA 2 Box) and stock synthesis. While this section outlines general recommendations and specifications, we maintain the prerogative of analysts to make necessary decisions to alter certain specifications according to the model performance and more detailed consideration of input data. The modeling will be conducted by teams as the intention of the Group is to make the modeling process transparent (by routinely posting model input and data files to the Owncloud) and inclusive (any interested Parties should contact model leads to participate). Leads, as of the data preparatory meeting have been identified as follows: SPM (Gorka Merino), and JABBA (Henning Winker), SS (John Walter, Hiroki Yokoi, Keisuke Satoh, Takayuki Matsumoto, Agurtzane, Toshi Kitakado), and VPA (Matt Lauretta). The Group requests that leads post the reference case input files for each model to allow cross-checking of data files, control files, etc. in the Owncloud. At least one week prior to the assessment meeting (18 July 2018) all input, data files, code and executables for all model runs will be made available to the Group and each model should have an associated paper provided for the assessment workshop that describes the inputs, model and results as of that date so that the Group can fully evaluate each stock assessment platform.

All models that do not include the full suite of requirements outlined in **Table 8** may be considered as additional information but will not be considered for the development of management advice. The Group prioritizes completion of the SPM and SS modeling due to their inclusion in the 2015 advice.

The Group notes that many essential modeling inputs are still in preparation and that all missing data inputs (primarily Task I and size composition) be provided by 8 June 2018; prioritizing input files for SS.

7.2 Process for building the uncertainty grid starting from a reference case

All models (SS, VPA and production models) will stick to the following process to develop the reference grid or base case for management advice. This will consist of building a reference case, a series of one-off sensitivity analyses, a culling process of sensitivities based on diagnostic performance, then selecting from the sensitivities based on model diagnostics and finally building a base case or uncertainty grid from the most influential sources of uncertainty (SCRS/2018/042). In all models, the reference case is merely the starting point for the subsequent analysis.

7.3 Stock synthesis

Similar to the 2015 stock assessment the integrated assessment modeling platform of Stock Synthesis will be used. The reference case for the 2018 models will be similar to the model of 2015 in basic structure but will be based on a steepness of 0.8, a weight for the size data of 1.0 (with an initial input sample size equal to the $\log(N)$ and then reweighted according to Francis (2011)) and using the fleet structure of the 2015 assessment. The primary changes to the reference case will be to only model one area and not to model movement. This was based on recommendations from the expert review (Sharma 2015) and the result that movement occurred mainly from the areas 1 (north) and 3 (south) towards area 2 (equatorial), which reached up to 95% of total movement, while the opposite movements were only few, indicating that there was not enough magnitude of movement as indicated in the data used in the 2015 model to recommend the complexity of a 3-area model. It is anticipated that further progression of the ICCAT AOTTP tagging programme will better inform in future assessment the magnitude of movement. As the Group proposed that a single area model be developed, annual indices for longline fleets will be used. For other fleets, seasonal indices could be considered, as they may give some signal on seasonal recruitment. The rationale for using annual indices was that going to single area model without movement did not need seasonal indices to reflect seasonal movement of fish. For the 3 region SS3 model structure, seasonal indices will be used.

The other change is to use the Hallier-Richards growth model that was best supported by the likelihood fits across the 12 models used in 2015.

The reference case will have the following changes and guidelines:

1. Model will be condensed to one area, fleets will be defined as in 2015 with some slight changes (see below), so as to reflect their individual area.
2. Movement will not be estimated.
3. Annual indices will be used, though the model retains quarterly time step for length composition and recruitment partitioning.
4. Reevaluate selectivities for baitboat and purse seine fleets, as outlined in SCRS/2018/042.

5. The longline fleets used for the size data associated with the joint CPUE index (Fleet 11) will be composed of Japan, Korea, US and not Chinese Taipei data. Selectivity for Fleet 11 (Joint index fleet) in area 2 will be estimated but not fixed as asymptotic. Selectivity will be estimated as double normal for areas 1 and 3, based on larger average sizes from longline caught fish in area 2 (SCRS/2018/042).
6. Separation of the Chinese Taipei fleet (Fleet 14) will be maintained and length composition will be used to estimate selectivity with a time block modeled starting in 2003. Selectivity for this fleet, in the second time period will likely be logistic. Final decisions may be subject to evaluating the most recent revisions to the length composition dataset.
7. A time block on selectivity for the Japan, Korea and US longline fleet selectivity will be applied starting in 1979.
8. Bins for length composition data will be increased to 4 cm.
9. Hallier-Richards growth model will be used.
10. Estimate initial F_s for several fleets.
11. Attempt to estimate sigmaR (using the bias correction ramping of Methot and Taylor).
12. Size composition data weighting should be considered.
13. The M vector will be recalculated with the Hallier (Richards) growth curve.
14. Time-varying q based on the ratio of yellowfin in the catch will not be used, as the joint modeling process was considered to be an improvement to account for targeting.
15. Brazil handline fleet landings assigned to baitboat Dakar fleet.
16. Indices: Joint index for area 2 with two time periods 1959-1978 without vessel ID and 1979-2017 with vessel ID.
17. Remove Azores BB area 3 index, (give lambda of 0).
18. Remove URULL1 and URULL2 (both area 3 indices).
19. Remove CHTAI area 2 index.

One-off sensitivity analyses

Based on the reference case, a list of the model specification for the sensitivity analysis is included below:

1. Reference model but using the continuous version of the joint index with no vessel ID from 1959-2017.
2. Original 3-area, movement model, Hallier (Richards) growth, steepness 0.8, weight on lengths of 1.0, new index treatment, with area-specific, seasonal indices. Remove URLL1 and URLL2. Use AZ BB index for area 1, and joint index (split) indices for area 1, 2 and 3. For the joint index length composition Chinese Taipei LL data can be used for areas 1 and 3, as long as there are no major differences between the fleets used for the joint index. We leave it to the assessment authors to check this result.
3. Best-fit M value, on the basis of profiling M in the reference case, above.
4. Steepness 0.7.
5. Steepness 0.9.
6. Reduce weights on length composition weights (0.5) on reference case from above.
7. Reference case but with Dakar BB index with some flexibility to use other indices that have been recommended by the Working Group.
8. Try to estimate growth using growth data with otolith and spine data.

Note that these sensitivity analyses may not all get accomplished nor may get the full diagnostic evaluation in the available time.

7.3 Conducting diagnostics

Diagnostic evaluation will occur in two phases.

Phase 1 will be to develop the reference case

In recent years, diagnostic methodology for the integrated stock assessment model has been developed including the ASPM diagnostic (Minte-Vera *et al.* 2017) and R0 profile (Wang *et al.* 2014), which were applied for the tuna species stock assessment. The retrospective analysis and residual plots are useful tools for the diagnosis. Using these tools, an initial reference case should be screened for potential model mis-specification. In particular, it is requested that these methods be applied to the *reference case* model with the new indices, even before the final length composition input data is available as these diagnostics are designed to determine model misspecification, which if identified requires reconfiguration of the reference case model. Full diagnostics, including jitter analysis, retrospective analyses, likelihood profiling of R0, steepness, Linf and M; bootstrapping and simple projections will be conducted on the reference case model. Model diagnostics outlined in Cass-Calay *et al.* 2014 will be applied.

Phase 2. Screening of sensitivities

Time permitting, further screening of selected sensitivity runs based on diagnostics using these tools outlined above will be assessed for their potential for model mis-specification, and some scenarios may be excluded from further analysis, if they do not pass diagnostic tests. Another screening diagnostic that will be applied is that each model considered for the grid analysis should have a positive definite Hessian matrix. Another criterion for model convergence is the maximum gradient component for which the standard criterion of 0.0001 may need to be relaxed. For the production models the approach of Kell and Merino (2016) serves as general screening of sensitivities to different indices. For the VPA, the jackknife of indices often also serves as a screening.

Phase 3. Developing uncertainty grid

The impact of each parameter alternation will be assessed comparing the difference of the stock status indicators (F/F_{MSY} and B/B_{MSY}) between the reference case and the one-off sensitivity tests. The sensitivity runs with the largest differences have the greatest potential to influence the assessment results and are likely the most important to consider to encompass the range of uncertainty. For instance, in the WCPFC, the top five most influential sensitivity analyses were used for developing the uncertainty grid analysis. The number selected depends on the results of the comparison of how sensitive results are, but by excluding model scenarios with little impact it reduces the grid to the most critical uncertainties. Development of the uncertainty grid will also be based on balance across potential hypotheses; for instance using steepness of 0.7, 0.8, 0.9.

Phase 4. Grid analysis

After the selection of the previous process, the grid analysis will be conducted using these selected setting items. As an example, if three items (steepness, region structure and start year) are selected to form the sensitivity analysis, the total number of scenarios for the grid analysis is the product of the three items ($12 = 3 \times 2 \times 2$). Such grid would then be constructed for each model platform.

Phase 5. Ensemble the results of multiple scenarios

An ensemble of the uncertainty grid will be used for developing the management advice, however objective methodology for combining models has not developed for the tropical tuna species assessment. The equal weight for each scenario has usually been used in ICCAT including the previous cases of the tropical tuna species and will likely be done, unless certain combinations of grid scenarios are clearly problematic, such as lack of positive-definite hessian, unrealistic management benchmarks, etc.

Attempts will be made to apply the hindcasting methodology (Kell *et al.* 2016) to provide advice on how to select or weight candidate model constructions for the uncertainty grid. As management advice in ICCAT is based on future predictions using Kobe 2 matrix, model constructions that show good predictive performance are desirable. Therefore a scenario, which shows good performance for future prediction, may be a better candidate for a larger weighting in the grid during the ensemble process.

Models to be included in the grid analyses will then be projected for development of management advice. Projection specifications will follow general advice by using 2018 TAC for 2018 catch values using a range of TACs ranging from 0, 40, 45, 50, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 thousand t for development of Kobe 2 Strategic Matrix. Uncertainty will be quantified by either use of the Hessian-based standard errors accounting for correlation between F_{MSY} and B_{MSY} for SS and bootstrapping for surplus production models and VPA. For projection advice to be available by the end of the meeting the uncertainty grid must be finalized by the second day of the meeting.

7.4 Surplus production model set up

The SPM/JABBA model requires total landings and at least one index of abundance. One of the key assumptions with a surplus production model is that all fish are fully selected. In previous ASPIC models single indices were used in isolation and full diagnostics similar to Kell and Merino (2016) will be applied to screen models in a process similar to that outlined above. These include evaluating the correlation of indices to determine if there are similarities, profiling of r , K and the shape parameter, retrospective analyses of estimates of r , K , and stock status and evaluation of sensitivity to starting conditions and starting values.

Runs for production models will consist first of a reference case which will use the joint longline index for area 2 (Joint index for area 2 with two time periods 1959-1978 and 1979-2017 with vessel ID) and also continuity runs (with JLL area 2, USLL CPUE in number and CH-TAI LL area 2 Model 3.1 1993-2017 as separate indices). The following indices will be also evaluated (joint index region 2 with no vessel ID 1959-2017, URU_LL1,2 combined, Brazil LL) as sensitivity runs.

After screening of models, a base case or an uncertainty grid will be developed for projections.

7.5 VPA

Index inclusions should match the SS reference case (joint LL index in area 2, split in two time periods) with possible consideration of additional indices subject to analytical decisions. These could include, Dakar BB, URULL1 and URULL2, and Azores BB. Catch at age will use single growth curve (Hallier -Richards) and M vector according to SS reference case. The catchability coefficients for each index will be assumed constant over the duration of that index and estimated by the corresponding concentrated likelihood formula. A suite of diagnostics are available for VPA2Box and will be conducted as similar to proposals outlined in the 2017 Yellowfin data preparatory report (Anon, 2017).

Sensitivity runs should include jackknives on the indices and potential evaluation of alternative index usage. For projections a stock-recruitment relationship will be estimated externally, and likely will need to consider fixed steepness values of 0.7, 0.8 and 0.9 for the uncertainty grid.

8. Review of the progress of ICCAT AOTTP

Progress on the ICCAT AOTTP was presented by the project Coordinator, (SCRS/P/2018/022). So far, 16,661 bigeye have been tagged in the Atlantic and 3,861 have been recovered. Tagging of bigeye is currently ongoing off Brazil, around Madeira, and in the Gulf of Guinea off Côte d'Ivoire. Mean time at liberty for a conventional tag is 95 days, so far, with a maximum of nearly 2 years being recorded (600 days). Maximum distance recorded between release and recovery of a bigeye is 1,837NM with a mean distance covered of 216NM. ICCAT AOTTP is targeting 8,000 bigeye tag release with double-tags in order to estimate Tag Shedding rates which preliminary analysis indicated to be around 3% for bigeye in the region. Tag-reporting ("seeding") experiments are also ongoing across the Atlantic, so far, 56 bigeye tuna have been implanted with 'false' tags, of which 41 have been recovered giving a tentative Reporting Rate of 73%, for all gears pooled, which is lower than the target of 80%. 914 bigeye were tagged inside the FAD moratorium area in January and February and the patterns of recovery should be investigated to assess its efficacy as a management measure. With regards to biological sampling, an otolith reference set is being created by ICCAT AOTTP with a Senegalese team contracted to age fish from the East Atlantic, and a Brazilian team those from the West. No calibrated and aged otoliths are yet available for bigeye.

ICCAT AOTTP recently organised three capacity building workshops to explore: (i) the tag-recapture databases (Madrid, December 2017); (ii) estimate growth and mortality (Abidjan, January 2018); and (iii) calculate geographic positions from data collected by electronic tags (Madrid, April 2018). Preliminary estimates of Z, F and M from Brownie Models, calculated at the Abidjan workshop, were presented (SCRS/P/2018/22). Movement patterns for bigeye inferred from electronic tags from the North West Atlantic are presented in **Figure 9**. The Group noted that the estimates of mortality from the Brownie Model could be biased since it assumed a fully mixing of tagged fish in the population, which is unlikely to be the case. It was also noted that immediate post-release mortality rate was not included nor estimated in any of the analyses.

The Group suggested that objectives, progress and achievements of the initial project should be reviewed and evaluated, to define a work plan of priorities until the end of the project. The Group also, enquired about the data and their availability. At present and following the Tropicals Tuna Species Group work plan for 2018, the ICCAT AOTTP data (conventional tag release and recoveries) were made available for the participants of the current meeting. Hence, the data cannot be used outside the meeting. The plan for data dissemination on whether the data should be made available for all interested scientists, when and under what conditions, etc., including the electronic tagging data was further discussed. A proposal will be presented at the upcoming SCRS plenary meeting.

The ICCAT AOTTP has 2 main goals: (i) improve the stock assessment models and ultimately tropical tuna management; and (ii) capacity building among the SCRS and CPCs. ICCAT AOTTP data for bigeye only were made available to participants at the capacity-building workshops. The ICCAT Secretariat noted that until the SCRS makes a recommendation and agrees on a procedure, then the ICCAT AOTTP data cannot be made publicly available. The Group recommended that quality control procedures be finalized and then, after the SCRS approval, the data be made publicly available with a timeline schedule for updates (i.e. a new data version should be released every six months). The SCRS Chair agreed to present a recommendation with respect to ICCAT AOTTP data for conventional and electronic tagging data. With regards to electronic tagging data, it was noted that in other programmes only summary data are made available. The Secretariat and ICCAT AOTTP are working in an electronic tag database to be set up prior to the dissemination of the data. The eventual use of the age data from the hard part analysis was also discussed. It was suggested that a clear separation should be made between: (i) conventional and (ii) biological data. The biological data should be made available based on research priorities identified by the Tropical Tuna Species Group. Then based on those priorities ICCAT AOTTP Steering Committee can develop a work plan launching specific Call for tenders to address those research priorities.

Document SCRS/2018/039 presented the probability of recapture (selectivity) of bigeye modeled as a function of recapture length for three fleets (Azorian baitboats, Canary Island baitboats and tropical purse-seiners; Brazilian baitboats were not included as few recaptures were available at the time of the analysis), using two forms of logistic regression (GLM and GAM) and only short term (≤ 1 month) recaptures. The Group noted that there was substantial variation in the selectivity curves. Off West Africa where baitboats and purse-seiners overlap the selectivity patterns were different. A peak in the Senegalese baitboat selectivity curve at 90cms was probably due to a specific recapture event when many rather unusually large bigeye were tagged at the Sierra Leone seamounts. The Group noted that for stock assessment models, results must integrate the selectivities across the entire Atlantic, avoiding local trends. It was also noted that these analyses assumed constant Reporting Rates by size. Finally, it was suggested that selectivities from AOTTP data should be compared with those estimated using stock assessment models.

Document SCRS/2018/040 described the application of a constant rate model to estimate tag-shedding. The rates estimated ($L = 0.989$ & $\alpha = 0.044$ per year) are comparable with other large-scale oceanic tagging programmes. The Group noted that the tag-shedding rate, while low, accumulates over time. The number estimated here was different (3%) to that estimated above (SCRS/P/2018/022) due, probably, to the different methods used (model versus simple calculation) and the fact that the data set used during SCRS/P/2018/022 was more up-to-date. The estimates presented are for Type II (long-term) tag-loss only; though Type I (immediate tag-shedding) could be estimated using variation in tag-recovery rates by the specific tagger. This has been done with similar tag-recapture data from the Pacific and Indian Oceans where the impact of chemical tagging (injection of oxytetracycline) was also found to lead to increased mortality. Also, the experience of the tagger can be an important factor, thus it was suggested that Tagger ID be recorded by the ICCAT AOTTP.

9. Recommendations

To the SCRS:

- Consider establishing a database of raw data used to establish conversion factors used in stock assessments: length-weight, length-length, weight-weight and age-length, to facilitate the improvement and re-estimation of such relationships as new data becomes available. If the SCRS were to agree it should:
 - Develop a template so that such data could be stored at the Secretariat.
 - Engage in a data recovery project by either:
 - hiring an expert to compile all possible historical data for all ICCAT species or
 - asking each Working Group to compile the historical information for their respective species.
 - Request that all subsequent papers presented to the SCRS regarding conversion factors and age-length relationships provide the raw data for incorporation in the ICCAT biological databases.
 - Request that data used to calculate conversion factors is regularly reviewed, especially when the fishery evolves and the spatio-temporal distribution or the operation of the fleet changes significantly.
 - Consider whether some of these measurements should be part of the list of requirements for data provision issued by the Commission.

- Recommendations regarding use and access to ICCAT AOTTP data:
 - All data use and publications derived from ICCAT AOTTP data will have to follow the publication policy included in the ICCAT AOTTP webpage.
 - ICCAT AOTTP conventional tagging data should be shared according to the following conditions:
 - raw data (not yet quality controlled) can be released to ICCAT AOTTP capacity building Working Groups and tropical tuna Working Group meetings.
 - raw data will be periodically updated (every six months) and quality controlled before widely released.
 - quality controlled data will be made available publically through the ICCAT webpage. The process of quality control will be described in the webpage and data sets made available will have information on individual fish data quality that can facilitate a broad set of analyses.
 - users of data will be encouraged to try to involve scientists from developing countries in their analysis of the ICCAT AOTTP data. This will be facilitated by providing, in the ICCAT AOTTP webpage, a list of interested scientists from developing countries that have requested to participate in these analyses and by listing all scientists that have participated in the ICCAT AOTTP training workshops.
 - Access to other data collected by AOTTP (otolith reference sets, electronic tagging data) will have to be requested directly to the ICCAT AOTTP Coordinator and access and use of these data will be governed by the following rules:
 - the ICCAT AOTTP Steering Committee will decide on the release of such data considering, first the objectives of the ICCAT AOTTP programme, second the priority research needs established by the tropical tuna Working Group in their work plan and third the state of progress in the collection of these data sets.
 - requesters of such data should make sure their request for use of such data is consistent with ICCAT AOTTP objectives and research needs. The ICCAT AOTTP webpage provides the list of research objectives for the programme. The annual work plan of the Group in the annual SCRS report provides the list of research priorities for the tropical tuna Working Group.
 - requests for data analysis that do not fulfill such priorities and objectives will only be considered if the use of the data does not compromise, in any way, the ability of the iccat AOTTP to fulfill its objectives.

To the SCRS and CPCs:

- The Group recommended that biological monitoring programmes are established to collect size and weight measures (including different metrics) to update the length-length, weight-weight and length-weight relationships currently used by ICCAT.
- The Group concerned that fish size by the Chinese Taipei longline fishery abruptly become larger after around early 2000s, which is also larger than that for other longline fleets in the same area. This is also observed for another species (yellowfin) and tunas in the Indian Ocean. The Group recommended that a review of the possible reasons for an abrupt change in the apparent selectivity of the Chinese Taipei longline fishery catching bigeye in the early 2000s be provided by Chinese Taipei scientists, including size information from observers.
- The Group recommended a close monitoring of the new school association Brazilian fishery by the CPC ensuring the complete data collection of fleet and fisheries statistics, as well as a proper sampling of size and biological samples to better assess the impact of this fishery on the overall stock.
- Ask all CPCs to commit to develop a joined longline index for tropical tunas based on combining set by set data as it was attempted for the first time during the data preparatory meeting. This would require:
 - finding a mechanism for sharing the data prior to the data preparatory meetings so as to produce an SCRS paper with the combined index.
 - agreeing on a procedure to protect the confidentiality of the national data.
 - agreeing on a methodology for the combination of data.
 - ensuring that the tropical group scientists have the ability to conduct the analysis (during the current meeting an external scientists led the analysis).

To the Stock Assessment Methods Working Group (WGSAM):

- To add to the diagnostic section on the guidelines for development of relative abundance indices the production of influence plots for each factor in the model.
- To review the following methodological issues associated with combining longline set by set data from different longline fleets for the purposes of standardizing CPUE:
 - the use of clustering of longline sets based on species composition within a longline set.
 - the use of fishing effort (number of hooks per longline set) as an explanatory variable in standardization models.
 - investigate the assumptions (explicit and implicit) related to weights assigned to individual longline sets according to the cell such longline set belongs to (e.g. assigning more or equal weight to longline sets from areas commonly sampled and rarely sampled).
 - investigate the appropriateness of the procedure aimed at improving estimation time by purely random subsampling of cells with large numbers of longline sets vs stratified random sampling of such longline sets (e.g. stratified by fleet).
 - provide guidance on when to use aggregated fleet index, based on selected clusters of longline sets, as an index of the ensemble of longlines when the ensemble also includes longline sets not included in the groups of clusters.

10. Other matters

The SCSR Chair informed the Group of the responses to the Commission that are pending, and that should be prepared before the SCRS plenary meeting. These are as follows:

- Ghana's comprehensive and detailed capacity management plan on the level of catches. Rec. 16- 01, paragraph 12c.

This will be addressed during the species Working Group.

- Evaluate the efficacy of the area/time closure referred to in paragraph 13 in relation with the protection of juveniles of tropical tunas. Rec. 16-01, paragraph 15.

The Group discussed that the response will be limited since a major fleet component fishery data (eg. Ghana PS) is missing. Moreover, the issues discussed above (SCRS/2018/038, 044, and 045) in relation to the species composition identification of purse seiner fleets should be taken into account when Task II data of the purse seiners are used for the evaluation of the efficacy of the time/area closures. The Group expected that some data from ICCAT AOTTP will be available to carry out this analysis before the Species Group.

- Recommendations made by the FAD Working Group (Annex 8) and develop a work plan. Rec. 16- 01, paragraph 49 (a).

SCRS Chair will lead this response with the contribution of rapporteurs and interested scientist to be presented a draft response to the Species Group meeting.

- Develop a table that quantifies the expected impact on MSY , B_{MSY} , and relative stock status for both bigeye and yellowfin resulting from reductions of the individual proportional contributions of major fisheries to the total catch. Rec. 16-01, paragraph 49 (c).

US scientists indicated that they are working on a document using the existing yellowfin SS3 models and preliminary bigeye SS3 models to be discussed during the bigeye stock assessment meeting and, if agreed to by the Group, presented afterwards to the Panel 1 meeting. Although the analysis will not be based on final stock assessment results adopted by SCRS, this will allow fostering discussion on Panel 1. The Group is concerned, that considering the busy agenda, there would be limited time to thoroughly discuss this paper during the bigeye stock assessment meeting so as to develop/provide a preliminary response from the Tropicals working Group to the Commission on the matter. The Group suggested to open the analysis to interested participants so as this could be considered a collaborative work from the Tropicals Working Group rather than a CPC initiative.

11. Adoption of the report and closure

Due to the limited time, text report regarding agenda item 8 (Review of the progress of AOTTP) and item 10 (Other matters) could not be reviewed prior to the closure of the meeting, and therefore were adopted by correspondence. The remainder of the report was adopted during the meeting by the Group and the meeting was adjourned.

References

- Anon. 2014. Report of the 2013 Tropical Tuna Species Group Inter-sessional Meeting (Tenerife, Spain – 18-21 March 2013). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 70(6): 2499-2545.
- Anon. 2016. Report of the 2015 ICCAT bigeye tuna stock assessment session (Madrid, Spain, 13-17 July 2015). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 72(1): 86-183.
- Anon. 2017. Report of the 2016 yellowfin data preparatory meeting (San Sebastian, Spain, 7-11 March 2016). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 73(1): 1-75.
- Cass-Calay, S.L., Tetzlaff, J., Cummings, N. J. and Isely, J. J. 2014. Model diagnostics for stock Synthesis 3: examples from the 2012 assessment of cobia in the US. Gulf of Mexico. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 70(5): 2069-2081.
- Francis, R.I.C.C. 2011. 2011. Data weighting in statistical fisheries stock assessment models. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 68 (2011), pp. 1124-1138.
- Hallier, J.P., B. Stequert, O. Maury, and F.X. Bard. 2005. Growth of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern Atlantic Ocean from tagging-recapture data and otolith readings. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 57(1).
- Kell L. 2016. "mpb 1.0.0. A package for implementing management procedures that can be simulation testing using Management Strategy Evaluation." <https://github.com/laurieKell/mpb>.
- Kell, L.T., Kimoto, A., Kitakado, T. 2016. Evaluation of the prediction skill of stock assessment using hindcasting. Fish. Res., Volume 183, 119-127.
- Kell, L.T. and Moreno, G. 2016. Stock assessment diagnostics for Atlantic bigeye tuna. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(1): 245-265 (2016).
- Minte-Vera C.V., Maunder, M.N. Aires-da-Silva, A.M. Satoh, K. Uosaki, K. 2017. Get the biology right, or use size-composition data at your own risk. Fish. Res., Vol. 192. 114-125.
- Ortiz M., and Palma C. 2017. Estimation of Ghana's Task I and Task II purse seine and baitboat catch 2006-2014: data input for the 2016 yellowfin stock assessment. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 73(2) 482-498.
- Wang, S-P., Maunder, M.N., Piner, K., Aires-da-Silva, A., and Lee, H-H. 2014. Evaluation of R0 profiling as a diagnostic for selectivity curve structure in integrated stock assessment models. Fish. Res., DOI: 10.1016/j.fishres.2013.12.009.
- Sharma, R. 2016. Review of ICCAT BET assessment in 2015. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(2): 549-563.
- Winker, H. F. Carvalho and M. Kapur. 2018. JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment. Fisheries Research. Vol 204 (275-288).

RAPPORT DE LA RÉUNION ICCAT DE 2018 DE PRÉPARATION DES DONNÉES SUR LE THON OBÈSE

(Madrid (Espagne), 23-27 avril 2018)

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

La réunion a été tenue au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid du 23 au 27 avril 2018. Le Dr Hilario Murua (UE-Espagne), rapporteur du groupe d'espèces (« le groupe ») et président de la réunion, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants. M. Driss Meski, Secrétaire exécutif de l'ICCAT, s'est adressé aux participants et leur a souhaité la bienvenue. Le président a procédé à l'examen de l'ordre du jour qui a été adopté avec de légères modifications (**Appendice 1**).

La liste des participants se trouve à l'**Appendice 2**. La liste des documents présentés à la réunion est jointe à l'**Appendice 3**. Les résumés de tous les documents SCRS présentés à la réunion sont joints à l'**Appendice 4**. Les personnes suivantes ont assumé les fonctions de rapporteur :

<i>Points</i>	<i>Rapporteur</i>
Points 1, 11	M. Neves dos Santos
Point 2	D. Gaertner, C. Brown, G. Merino
Point 3	C. Palma, M. Ortiz
Point 4	M. Ortiz, C. Palma
Point 5	G. Merino
Point 6	S. Calay, S. Hoyle, G. Merino
Point 7	J. Walter, G. Merino
Point 8	D. Beare
Point 9	H. Murua, D. Die
Point 10	D. Die, M. Neves Santos

2. Examen des données historiques et des nouvelles données sur la biologie du thon obèse

Six documents ont été présentés au titre de ce point de l'ordre du jour sur le thon obèse (BET, *Thunnus obesus*) : un document concernant les études sur l'âge et la croissance, un sur la reproduction, un sur la relation taille-poids et trois sur la biogéographie des petits thons obèses capturés sous DCP.

2.1 Âge et croissance

Des données de marquage-récupération, en combinaison avec des données historiques et des données de l'AOTTP, ont été utilisées pour évaluer si la courbe de croissance du thon obèse est appuyée par un modèle de croissance à deux stances ou par l'équation conventionnelle de croissance von Bertalanffy (SCRS/2018/046). Ce document analyse les données de marquage provenant de la base de données historiques de l'ICCAT et des marques plus récentes de l'AOTTP. Après avoir représenté graphiquement le taux de croissance observé à partir des données de marquage et récupération par rapport à la taille du poisson au moment de sa remise à l'eau, les auteurs ont conclu que, contrairement à ce qui est décrit dans d'autres océans, aucun élément de preuve ne vient justifier l'ajustement de la courbe de croissance du thon obèse avec un modèle à deux stances. Un ajustement de la courbe de croissance aux données était similaire à la courbe de croissance de Hallier et al. (2005) récemment utilisée pour les évaluations de thon obèse par l'ICCAT, même si Linf était mal estimée en raison de l'absence de récupérations de grands spécimens. La légère différence observée pour le paramètre K entre cette étude et l'estimation actuelle qui a été utilisée dans l'évaluation antérieure du stock de thon obèse pourrait s'expliquer par le fait que le travail actuel se fonde uniquement sur des données de marquage-récupération alors que Hallier et al. (2005) se fondait sur des données de marquage-récupération ainsi que sur des données de lecture des otolithes. Il convient de souligner que les estimations des paramètres de Von Bertalanffy obtenues dans la présente étude concordent avec une courbe bioénergétique K-Linf ajustée avec des paramètres de Von Bertalanffy obtenus dans plusieurs études antérieures (Murua et al. 2018).

Le groupe a fait remarquer que quelques différences peuvent se présenter si le jeu de données de l'analyse se limite aux données de l'AOTTP, même si les données sur le temps en liberté à utiliser dans l'analyse sont limitées pour l'instant.

2.2 Mortalité naturelle

Aucun document n'a été présenté au titre de ce point de l'ordre du jour. Néanmoins, la présentation SCRS/P/2018/022 faisait état d'une estimation préliminaire de M sur la base des données de marquage selon la méthode Brownie-Peterson (cf. point 8 du présent rapport.).

2.3 Reproduction et ratio des sexes

Le document SCRS/2018/061 fait état d'une analyse sur le ratio des sexes du thon obèse à partir de la taille des spécimens capturés par les flottilles de senneurs dans l'Atlantique Est. Il a été observé que les mâles de grande taille étaient majoritaires dans les tailles plus élevées, mais la tendance par longueur à la fourche ne s'est pas avérée significative (contrairement à ce qui est observé dans le cas de l'albacore). Signalons également qu'aucune tendance significative ne se dégage par saison ou par zone. Il a été suggéré que l'ajustement à une fonction spline pourrait faciliter la détection de différences par taille, saison et/ou zone.

Le groupe a fait remarquer que ces résultats étaient conformes aux études antérieures en la matière. Néanmoins, le fait que la majorité des échantillons ait été prélevé dans des conserveries pourrait biaiser les estimations des grands poissons. Le schéma spatial ainsi que le schéma par taille du ratio des sexes du thon obèse sont également clairs, même s'ils sont moins évidents que ceux de l'albacore dans l'océan Pacifique. Il est recommandé de ne pas modéliser la taille en tant que facteur catégorique, mais en tant que variable continue. On a été discuté du fait qu'il semble que les femelles se distribuent globalement dans des tailles plus élevées que les mâles, ce qui n'est pas le cas lorsque le mode de pêche est séparé. On a postulé que cela pourrait être le résultat de la comparaison des médianes. Pour en confirmer la raison, un examen des distributions de tailles réelles devrait être réalisé, plutôt que des diagrammes en boîte à moustaches.

2.4 Relation taille-poids et variabilité de celle-ci

Le document SCRS/2018/050 fournit des relations taille-taille, poids-poids et taille-poids pour le thon obèse capturé par les palangriers dans l'Atlantique Sud-Ouest.

Le groupe a comparé la relation estimée entre le poids manipulé et le poids vif dans l'étude avec celle actuellement adoptée par le SCRS, notant que la pente de la relation différait quelque peu de la valeur actuellement adoptée et que la nouvelle équation incluait une interception. Il a été suggéré de réajuster la nouvelle équation pour la forcer à zéro (aucune interception), en rendant compte de l'effet sur les statistiques d'ajustement.

Le groupe a souligné la nécessité de clarifier la définition de poids vif et manipulé dans la pêcherie. En outre, il a été noté qu'en l'absence d'écart-type, il n'est pas facile de comparer les ajustements du modèle. Compte tenu de l'engin spécifique et de la petite surface utilisée pour collecter les échantillons dans cette étude, il a été recommandé de prendre en considération les effets saisonniers et spatiaux, et d'élargir l'analyse afin d'inclure des informations provenant d'autres CPC. Le groupe a également signalé qu'il s'avérerait nécessaire de calculer la relation entre la longueur courbée à la fourche et la longueur droite à la fourche.

Le groupe n'a pas recommandé de remplacer la relation poids-poids actuellement adoptée, mais a recommandé de revoir la relation poids-poids utilisée par l'ICCAT, y compris la manière dont elle a été calculée. Si les données sur lesquelles elle est basée peuvent être récupérées, il conviendrait de comparer la performance avec l'analyse en utilisant des données plus récentes. La même recommandation a été faite pour les autres relations biométriques.

2.5 Distribution spatiale des prises de petits thons obèses capturés sous DCP

Le document SCRS/2018/038 présente une étude préliminaire visant à détecter les zones de forte abondance de petits thons obèses. L'analyse est fondée sur la prise et l'effort de la tâche II de l'ICCAT en carrés de 1°/1° par mois et par mode de pêche pour la période 2007-2016. Les données de capture ghanéennes au titre de 2015-2016 n'avaient pas encore été déclarées au moment de l'analyse, c'est pourquoi ces prises ont été estimées en postulant que la CPUE de 2014 n'avait pas changé et en calculant la capture avec des données sur l'effort dont dispose le Secrétariat de l'ICCAT pour 2015 et 2016. Sur la base du fait que les strates spatio-temporelles utilisées pour corriger la composition par espèce de la flottille européenne de senneurs pourraient être trop grandes pour refléter avec précision la proportion de petits thons obèses capturés sous DCP dérivants (DCPd) à une échelle plus fine, la composition par espèce en carrés de 1° * mois d'échantillons de débarquement de l'UE (et des flottilles associées) a été utilisée dans cette étude. Étant donné que les strates en carrés de 1°*mois n'ont pas toutes été couvertes par un échantillonnage, une analyse spatio-temporelle du variogramme a été réalisée pour explorer l'effet de différentes

strates spatio-temporelles sur le schéma de substitution pour estimer la composition spécifique des captures. L'analyse a permis de conclure que la substitution de strates sans échantillons de composition par espèce sous DCPd de proportions de petits thons obèses est justifiée dans la gamme des limites définies de 1 à 2 mois (avant et après t) et de 1 à 5 degrés. Ces limites sont renforcées par la distance moyenne parcourue avec un décalage d'un mois par des thons obèses juvéniles, calculée avec des données de marquage de l'AOTTP (Programme de marquage des thonidés tropicaux dans l'océan Atlantique). Cette méthode a permis de reconstruire la composition par espèce des captures, lorsque cela s'est avéré nécessaire, ainsi que 99% des strates en carrés de 1°x1° par mois. Cette étude portant sur la détection de zones de forte abondance de petits thons obèses est préliminaire, étant donné que des facteurs environnementaux seront ajoutés afin de mieux distinguer les différences potentielles de l'habitat entre le petit thon obèse et d'autres espèces de thonidés à d'autres étapes du cycle de vie.

Le groupe a salué les efforts déployés pour analyser la taille des strates optimales et recommande d'envisager d'appliquer cette approche pour estimer la composition par espèce dans les carnets de pêche des senneurs européens. Ceci dit, le groupe a souligné que les échantillons utilisés dans l'analyse provenaient d'un seul coup de senne (c'est-à-dire, une grande capture provenant d'un seul coup de senne qui remplit entièrement une cuve et dont la date et l'emplacement de l'opération sont parfaitement connus). Ces coups de senne uniques représentaient 23% du total des opérations sous DCPd pour la période 2007-2016. Le groupe a également suggéré que la catégorie « juvénile » soit établie en fonction de la taille d'arrivée à la première maturité (100 cm FL) au lieu de 52 cm (ou 3,2 kg). En ce qui concerne l'analyse préliminaire de l'habitat, la régression logistique pourrait résoudre les taux de capture fondés sur l'effort différentiel/la présence de thon obèse. En conclusion, il a été reconnu que pour évaluer les fermetures spatio-temporelles potentielles des activités sous DCPd, il conviendrait d'utiliser des échantillons qui fournissent des informations sur la composition par espèce à une résolution fine en ce qui concerne les emplacements des opérations.

Le document SCRS/2018/044 fait état de la variabilité géographique de la quantité de thon obèse capturé sous DCP par des senneurs dans l'Atlantique Est. L'étude combine les échantillons multispécifiques et les statistiques de l'ICCAT. L'un des résultats majeurs de cette étude est la preuve d'un fort gradient croissant de la côte vers les eaux hauturières en termes de proportion de thon obèse capturé sous DCPd. Des différences ont également été déclarées entre cette étude et la précédente sur la détection des points chauds, mais il a été rappelé que le sous-jeu de données utilisé contient environ 80% des échantillons (c'est-à-dire pas uniquement des coups de senne uniques), ce qui pourrait entraîner une perte de précision de l'emplacement de l'échantillon. La grande variabilité observée dans les différentes strates suggère qu'il est très important de modifier la stratification de l'estimation des statistiques des senneurs de l'UE dans le logiciel T3 et de prendre en compte des plus petites strates pour corriger la composition des espèces. En général, les proportions de thon obèse dans les captures augmentent à mesure que les zones de pêche s'éloignent de la côte et il s'avère par conséquent utile de représenter graphiquement les proportions et les prises de thon obèse en fonction de la distance par rapport à la côte dans l'Atlantique Est tropical.

Le document SCRS/2018/045 donne un aperçu des problèmes statistiques identifiés dans l'estimation des statistiques des senneurs de l'Union européenne. Ce document portait sur la relation taille-poids utilisée pour traiter les données de T3 des prises estimées des senneurs de l'UE et du Ghana. Il a été fait remarquer que la composition par espèce de ces prises, et ensuite de leurs prises de thon obèse, se fondait sur la relation taille-poids utilisée. Par voie de conséquence, toute erreur significative de l'une de ces relations taille-poids des trois espèces se traduira par des erreurs dans le total des prises estimées de chacune de ces trois espèces. Il a également été noté que chacune des relations taille-poids de l'albacore, du listao et du thon obèse utilisées dans le traitement des données de T3 est basée sur des données très anciennes qui ont été collectées avant l'expansion de la pêcherie et l'utilisation de DCP. De plus, il a été noté que la relation taille-poids du thon obèse proposée par Parks et al. (1982) était principalement fondée sur des grands spécimens capturés à la palangre, dont très peu d'échantillons provenaient de pêcheries de surface (437 spécimens uniquement, probablement plus grands que ceux capturés actuellement sous DCP). Il a également été noté que les zones de pêche actuelles de thon obèse des senneurs couvrent des zones beaucoup plus étendues que par le passé, la plupart des petits thons obèses étant capturés sous DCP par des senneurs en haute mer. Ces changements potentiels de la relation taille-poids peuvent avoir un impact important sur l'estimation des captures par espèce des senneurs. Le document recommande que l'échantillonnage taille-poids soit effectué de toute urgence pour trois espèces de thonidés tropicaux débarquées par les senneurs afin de mettre à jour leurs relations taille-poids.

Au cours de la discussion, le groupe a convenu de l'importance de l'échantillonnage biologique de chaque pêcherie pour répondre à plusieurs questions biologiques. Les auteurs ont recommandé de continuer à prélever de manière intensive des échantillons de poids-taille sur les captures des senneurs.

3. Examen des statistiques des pêcheries

Le Secrétariat a présenté au groupe les statistiques halieutiques mises à jour disponibles (T1NC : prises nominales de la tâche I ; T2CE : prise et effort de la tâche II ; T2SZ : fréquences de taille de la tâche II ; T2CS : prise par taille de la tâche II) concernant le thon obèse dans le système de bases de données de l'ICCAT (ICCAT-DB) couvrant la période 1957 à 2017. Cette information inclut toutes les révisions et les nouvelles données déclarées jusqu'au début de la réunion. Seules six CPC (UE-France, Sénégal, Japon, Maroc, Ghana et Taipei chinois) ont déclaré des données en temps opportun au titre de 2017. La plus grande majorité des informations de 2017 fournies par les scientifiques des CPC a été évaluée et adoptée pendant la réunion. Tous les jeux de données compilés au cours de la réunion ont été saisis dans ICCAT-DB en tant que statistiques préliminaires non officielles obtenues par ce groupe. En ce qui concerne les données qui n'étaient pas encore disponibles, le groupe a fixé une date limite (15 mai) après laquelle plus aucun changement ne sera accepté pour l'évaluation du stock.

Plusieurs documents ont été présentés au groupe avec diverses mises à jour des statistiques halieutiques. Le document SCRS/2018/053 présentait une révision complète des captures brésiliennes pour la période 2010 à 2016, tandis que le document SCRS/2018/048 présentait une description et les tendances d'une pêcherie thonière récente sur « bancs associés » au Brésil. L'UE-Espagne a présenté une mise à jour (2015-2017) des captures accessoires de thon obèse débarquées par les flottilles de surface espagnoles ciblant le germon (*Thunnus alalunga*) dans le golfe de Gascogne (SCRS/2018/037) et une mise à jour des statistiques halieutiques (1991-2017) de la flottille espagnole de senneurs tropicaux (SCRS/2018/057). L'UE-Portugal (SCRS/2018/062) a présenté une mise à jour (2010-2018) des statistiques de la pêche des espèces de thonidés capturées au large de l'archipel de Madère. Les statistiques des flottilles européennes de canneurs et de senneurs associés (1991-2017) ont également été révisées dans le document SCRS/2018/056. Finalement, deux documents supplémentaires (SCRS/2018/044 et SCRS/2018/045) présentaient une étude exhaustive des lacunes actuelles détectées dans les bases de données de la tâche II de l'ICCAT, particulièrement en ce qui concerne T2CE et les espèces de thonidés tropicaux.

3.1 Données de la tâche I (captures)

Au terme d'une révision complète de T1NC (mises à jour, corrections des espèces/engins, ajout de nouvelles séries de captures, comblement des lacunes, suppression des doublons de capture, etc.) pour la période 1950-2016, le groupe a également obtenu des estimations préliminaires des prises nominales de 2017 (débarquements et rejets morts). Le **tableau 1** présente les captures nominales de thon obèse adoptées à la réunion par pavillon et engin principal (la **figure 1** montre les captures cumulées par engin entre 1950 et 2017).

Les trois dernières années (2015-2017) de T1NC ne présentent pas toujours la composante de la capture de « faux poissons » des senneurs (une moyenne d'environ 9.000 t au total pour les trois espèces de thonidés tropicaux entre 2010 et 2014) qui sera incluse dans l'évaluation des stocks (travaux en cours par des scientifiques de l'UE). Le groupe a également identifié la nécessité de corriger la composition par espèce des captures des données T1NC officielles du Ghana pour la période récente (2015 à 2017, avec une révision possible pour les années 2006 à 2014). Ce travail sera effectué par le Secrétariat (en utilisant la méthodologie décrite dans Ortiz et Palma, 2017) en vue de son inclusion dans l'évaluation du stock.

Les autres améliorations majeures apportées à T1NC sont les suivantes : l'élimination de la série de captures à la palangre de l'Angola entre 2009 et 2014 (doublons de captures, déjà incluses dans les captures du Japon), l'élimination des captures d'engins non classifiés du Ghana entre 1973 et 1993 (dupliquées et déjà incluses dans les séries de captures des canneurs et des senneurs jusqu'en 1987, et estimations incorrectes de report après 1988), la différenciation des captures à la senne du Ghana en trois composantes de flottille (flottille nationale A, flottille P à partir de 2003 et flottille européenne associée entre 1997 et 2004), le reclassement de l'engin non classifié du Brésil (SURF) en palangre de surface (LL-surf), la simplification de la structure de la flottille brésilienne (les captures de 85 flottilles associées ont été fusionnées en moins de 20 flottilles) et le reclassement de toutes les flottilles de l'UE associées NEI-ETRO selon les codes corrects de la CPC de la flottille (par exemple : NEI-001-CUW reclassé en CUW-ETRO pour la flottille de senneurs de Curaçao de thonidés tropicaux) en utilisant par défaut le suffixe « ETRO » pour toute la flottille.

Environ 10% des estimations de la prise totale de 2017 se fondaient sur des reports (moyenne des trois dernières années) en raison de l'absence de données officielles de T1NC. Le Secrétariat prendra contact avec les CPC concernées afin de remplacer, si possible, ces estimations préliminaires de report par des statistiques officielles avant le 15 mai.

Malgré les améliorations apportées aux statistiques de T1NC, le groupe reste préoccupé par le caractère complet de certaines séries de captures palangrières (Panama et Belize), ainsi que par les incertitudes liées aux séries de captures (1983 à 2002) de la longue liste de flottilles identifiées sous le pavillon « NEI (ayant un lien avec un pavillon) ». Ces captures ont été obtenues au moyen des statistiques commerciales (importations) et, par conséquent, elles devraient être évaluées plus en avant à l'avenir. En vue de cet objectif, le groupe a proposé (conformément au reclassement des autres flottilles NEI) d'inclure le code ISO-3166 alfa correspondant (par exemple : NEI-071 du Honduras pourrait être renommé NEI-HND) aux identificateurs de code de la flottille (incluant actuellement des numéros indiquant le pavillon de pêche) afin de faciliter l'identification du pavillon de pêche.

La récente pêcherie brésilienne multi-engins « bancs associés » (mais principalement à la ligne à main) a été présentée pour la première fois au groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux et a fait l'objet d'une explication plus approfondie de la part des scientifiques brésiliens qui ont également présenté des vidéos sur les opérations de pêche et le comportement de la flottille (SCRS/2018/048). Cette pêcherie a débuté en 2010 lorsque quelques navires seulement capturaient moins de 100 t d'espèces thonières, et a atteint en 2017 un volume d'environ 6.500 t de thon obèse (avec une flottille de près de 220 navires de pêche, d'une longueur hors tout de 12 à 16 mètres). Les statistiques de la tâche I de cette pêcherie pour la période 2010-2016 ont été soumises pour la première fois cette année au Secrétariat de l'ICCAT.

Enfin, le Secrétariat a présenté une brève comparaison entre T1NC et le programme de documents statistiques (SDP) sur le thon obèse de l'ICCAT. La comparaison est présentée au **tableau 2**. Le groupe a réitéré ses observations antérieures selon lesquelles les informations du SDP sur le thon obèse, compte tenu de leur niveau d'agrégation actuel (rapports semestriels sur les activités commerciales) ne peuvent pas être utilisées pour valider les séries de captures de la tâche I. Cela est dû à l'impossibilité d'obtenir des dates de pêche précises (avec des décalages temporels allant de quelques mois à plus d'un an). En outre, le niveau de couverture du SDP n'est pas connu étant donné que toutes les transactions commerciales de thon obèse entre les pays ne sont pas déclarées dans le cadre du SDP de l'ICCAT.

3.2 Données de la tâche II (prise-effort et échantillons de taille)

Le catalogue du SCRS concernant le thon obèse (1988 à 2017) est présenté dans le **tableau 3**. En ce qui concerne les 25 pêcheries les plus importantes (couvrant 95% des captures totales au cours de cette période), la disponibilité de la tâche II (T2CE, T2SZ, T2CS) s'est légèrement améliorée depuis la dernière évaluation du stock. D'importantes lacunes subsistent cependant dans certaines pêcheries majeures. Pour 2017, seules quelques CPC ont fourni des informations de tâche II.

T2CE : prise et effort

Le groupe de travail a examiné les séries temporelles disponibles de T2CE des captures de thon obèse. Différents jeux de données concernant les flottilles européennes et associées de canneurs et de senneurs de thonidés tropicaux ont été remplacés (UE-France en 2009, 2010, 2011 et 2012) et tous les jeux de données manquants des flottilles de senneurs associées de l'UE (Cabo Verde, Curaçao, Guatemala, Panama, etc.) ont été totalement récupérés à partir de 1991. Le groupe a également adopté les estimations de T2CE du Ghana (1996 à 2005) obtenues lors de la réunion du groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux de l'ICCAT tenue en 2013 (Tenerife, Espagne) (Anon. 2014). La Rép. pop. de Chine a également mis à jour ses données T2CE pour 2016 (incluant désormais l'effort).

Au titre de 2017, le nombre limité de jeu de données T2CE affaiblira les estimations de CATDIS (entrée pour le travail de modélisation Stock Synthesis (SS3), en remplacement des captures de la tâche I) cette année-là étant donné que de nombreuses substitutions (utilisant la T2CE de 2016) sont escomptées.

T2SZ : fréquences de tailles

Les jeux de données de T2SZ disponibles pour SS3 ont été légèrement améliorés grâce à la récupération de certains jeux de données de fréquences de tailles des pêcheries tropicales de l'UE (Espagne, France et flottilles associées) qui faisaient défaut pour la période 2014-2017. L'année 2017 est encore incomplète, mais le groupe devrait recevoir la majorité des données manquantes (au titre de 2017 et avant cette année) d'ici date limite du 15 mai.

On a également confirmé qu'une révision majeure du jeu de données de T2SZ sur le thon obèse du Taipei chinois (actuellement très agrégé et avec une structure hétérogène avant 2008) allait être réalisée et fournie au SCRS par mois et avec une résolution géographique en carrés de 5°x5°. Le groupe a accueilli favorablement cette amélioration du Taipei chinois (conformément à la recommandation générale du SCRS visant à améliorer le niveau de résolution/l'harmonisation des informations de la tâche II) et a réitéré son soutien à ce type de révision.

3.3 Améliorations apportées aux statistiques ghanéennes (tâches I et II, 2006-2017)

Le groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux a élaboré en 2011 un plan de travail, à partir de 2012, visant à améliorer les statistiques ghanéennes de la tâche II (T2CE et T2CS). Le plan prévoyait un appui technique pour l'échantillonnage au port et l'analyse des données ainsi que le développement du logiciel nécessaire pour obtenir des estimations précises de la tâche II. Ce travail n'a pas encore été achevé.

Le plan incluait également les estimations historiques de la tâche II (de 1996 à 2005 déjà adoptées par le groupe). Les estimations de la tâche II pour la période 2006-2014 (réalisées par le Secrétariat en 2016, Ortiz et Palma, 2017) doivent être mises à jour pour inclure les trois dernières années (2015 à 2017) en utilisant la même méthodologie qu'en 2016.

3.4 Améliorations apportées aux estimations des « faux poissons » (tâche I)

Le groupe a réexaminé les estimations de « faux poissons » (FP) (et la méthodologie utilisée lors de la dernière évaluation des stocks) pour la période 1982 à 2014. Cette évaluation a clairement identifié que toutes les statistiques actuelles de débarquements des principaux thonidés vendus sur le marché des faux poissons reposent uniquement sur les débarquements d'Abidjan, mais que de grandes quantités de thons sont également débarquées dans d'autres ports (Dakar, Tema et autres). Le ratio annuel entre les débarquements d'Abidjan et les débarquements totaux de l'UE et de la flottille de senneurs de l'UE et des senneurs associés est illustré à la **figure 2**.

On peut supposer, d'après les échantillonnages effectués dans d'autres ports, que des débarquements importants d'espèces principales de thonidés sous-taille (qui ne peuvent être vendus aux conserveries) se produisent également dans la plupart des ports de débarquement, ou dans tous ceux-ci, (et potentiellement vendus aux marchés locaux ou au marché d'Abidjan) par des navires congélateurs dans des conteneurs.

Les estimations actuelles de la tâche I de faux poissons comptent deux séries différenciées. Les captures de faux-poissons entre 1981 et 2004 (obtenues à partir de TUX, échantillons *NEI* uniquement d'espèces thonières apparentées sans différenciation d'espèces) pourraient avoir une surestimation de thon obèse, albacore et listao, car les thonidés mineurs n'étaient pas décomptés avant la division entre les trois espèces tropicales. Cette surestimation devrait compenser en quelque sorte les quantités de faux poissons des deux principaux ports manquants (Dakar et Tema). L'estimation des captures de faux poissons, entre 2005 et 2014, incluant l'identification des espèces à Abidjan, est considérée correcte. L'obtention d'estimations de capture de faux poissons pour Dakar et Tema (échantillons limités de faux poissons au débarquement) pourrait être une tâche complexe. Le groupe est convenu de conserver les séries de captures actuelles de faux poissons jusqu'à ce que de meilleures estimations soient disponibles (ce qui nécessiterait d'autres études de la part des scientifiques concernés).

3.5 Progrès accomplis en ce qui concerne la « ventilation » des données de FIS de la tâche II

Pendant la réunion, le groupe a travaillé sur la ventilation de FIS du jeu de données de T2CE à partir de 1980. Le résultat (T2CE séparé entre UE-France, Côte d'Ivoire et Sénégal) remplacera bientôt l'ancien jeu de données de T2CE de FIS dans la base de données de l'ICCAT. Davantage de travaux s'avèrent nécessaires pour estimer la prise par taille (T2CS) par pavillon pour la même période. Ces données seront disponibles avant la date butoir fixée pour la CAS/CAA.

La ventilation des jeux de données de FIS de la tâche II (T2CE, T2SZ et T2CS) pour la période antérieure à 1980 (1969 à 1979) devra s'accompagner d'un processus de traitement des données plus complexe et ne pourra être réalisée qu'à l'avenir.

3.6 Autres informations (marquage)

Actuellement, la base de données de marquage conventionnel contient 27.728 entrées valides incluant des cas d'apposition et de récupération de marques de thon obèse (11.235 entrées compilées par l'ICCAT et 16.493 registres provenant du Programme de marquage des thonidés tropicaux dans l'océan Atlantique (AOTTP). Les registres de l'AOTTP représentent 60% du total des registres de marquage du thon obèse.

Conformément au plan de travail du thon obèse au titre de 2018, le Secrétariat a mis le jeu de données sur le marquage conventionnel de l'ICCAT et de l'AOTTP à la disposition du groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux (sur l'OwnCloud) à des fins d'analyse en vue de l'évaluation du thon obèse de 2018. Les données incluaient une variable « source » servant à identifier la source d'information.

Sur les 27.728 registres, 20.922 marques apposées n'ont pas été récupérées tandis que 6.806 ont été récupérées. Les récupérations représentent près de 25% du total.

Des informations récapitulatives sont présentées dans le **tableau 4** et cinq cartes, respectant les formats standard de présentation SCRS, sont présentées à la **figure 3**.

- Le **tableau 4** montre le pourcentage de récupérations et d'années passées en liberté des spécimens récupérés par année.
- La **figure 3** contient une carte des positions de remises à l'eau des spécimens marqués (A), une carte illustrant la densité des positions de remise à l'eau en carrés de 5x5° latitude/longitude (B), une carte illustrant les positions des récupérations (C), une carte illustrant la densité des positions des récupérations en strates de carrés de 5x5° (D) et une carte illustrant le déplacement en ligne droite entre la position d'apposition et la position de récupération des spécimens recapturés (E).

4. Examen et actualisation de CAS/CAA

4.1 Estimations préliminaires

Le Secrétariat a fait remarquer que, en l'absence de données soumises en temps opportun par plusieurs importantes flottilles de thonidés tropicaux, il n'a pas été possible de mettre à jour la CAS pour cette réunion. Des données ont été soumises juste avant, ou pendant la réunion, au titre de T1NC, T2SZ et T2CS pour la majorité des flottilles. Un plan de travail a également été convenu. Celui-ci prévoit la soumission des données d'ici le 15 mai et la création de fichiers d'entrée destinés aux modèles d'évaluation par le Secrétariat d'ici le 8 juin 2018.

Par conséquent, la CAA n'a pas été mise à jour car la CAS n'est pas encore disponible. Le groupe a convenu de créer la CAA en appliquant les mêmes postulats que ceux de l'évaluation du stock de thon obèse de l'ICCAT de 2015 (Anon., 2016), ainsi que les paramètres de croissance élaborés au moyen du modèle de croissance Richards de Hallier et al. (2015) à utiliser dans l'évaluation actuelle des stocks.

4.2 Améliorations nécessaires à apporter pour l'estimation finale de la CAS

En raison des changements importants apportés aux prises totales de thon obèse et des nombreuses révisions apportées aux données de tailles (T2SZ et T2CS), une matrice entièrement révisée de CAS pour le thon obèse sera finalisée d'ici le 8 juin.

5. Examen des indicateurs des pêcheries

Le groupe a examiné le document SCRS/2018/053 qui présente une révision des prises brésiliennes de thonidés et d'espèces thonières apparentées de 2010-2016 soumises à l'ICCAT à la fin du mois de mars 2018. Le groupe a souhaité obtenir des éclaircissements sur les raisons expliquant la grande quantité de thon obèse capturé par des flottilles de ligneurs. Les auteurs ont noté que les informations ont été recueillies au niveau des pêcheurs. Il a été précisé que l'information n'avait pas été corrigée ou extrapolée.

Le groupe a examiné le document SCRS/2018/048 qui décrit les informations sur les prises de la flottille opérant sur des « bancs associés » de thonidés, au large de la côte nord-est du Brésil, dans l'Atlantique Ouest, de 2010 à 2017. Le document examinait la composition de la capture et d'autres caractéristiques techniques de la flottille et concluait que les pêcheries sur bancs associés capturent principalement des juvéniles d'albacore (93% des albacores) et de thon obèse (97%).

Le groupe a examiné le document SCRS/2018/057 qui décrit les activités des senneurs espagnols opérant dans l'océan Atlantique tropical. Le document présente des informations sur les stratégies de pêche, les zones de pêche, la prise et l'effort des espèces cibles, les CPUE, la couverture d'échantillonnage et la distribution par taille des espèces ciblées et secondaires des flottilles de canneurs et de senneurs.

Le groupe a examiné le document SCRS/2018/056 qui présente les statistiques des flottilles de senneurs et de canneurs européens opérant dans l'océan Atlantique tropical. Il a été précisé que les prises du Gabon correspondent aux flottilles européennes opérant sous différents pavillons.

Le groupe a examiné le document SCRS/2018/062 qui inclut des statistiques halieutiques actualisées des espèces thonières de l'archipel de Madère, dont le thon obèse est l'espèce la plus importante. L'étude est consacrée aux flottilles de canneurs des Açores et de Madère actives dans la région. Le groupe a souhaité savoir si l'indice des Açores serait disponible aux fins de son inclusion dans l'évaluation, mais aucune garantie n'a pu être donnée.

6. Examen des indices disponibles d'abondance relative par flottille et estimation des indices combinés

Le groupe de travail a examiné plusieurs documents concernant la capture par unité d'effort (CPUE). Ces documents et la discussion du groupe qui a eu lieu sont résumés ci-dessous. Les indices d'abondance relative sont résumés dans une série de tableaux et les méthodes d'évaluation pour lesquelles ils pourraient être utilisés sont identifiés. Des indices trimestriels et annuels ont été préparés dans chaque cas (**tableaux 5 et 6, figures 4-5**).

Le thon obèse est capturé dans le cadre d'une pêcherie multispécifique et les opérations de pêche se limitent dans de nombreux cas (p.ex. zones de pêche, configuration de l'engin) à cibler certaines espèces. Le rapport de la dernière réunion de préparation des données sur le thon obèse décrit les recommandations du groupe visant à tenir compte des changements de ciblage et à supprimer ces effets des indices standardisés. Ceci est crucial vu qu'il est postulé que les indices sont proportionnels à l'abondance relative des tailles/âges observés, et les changements du ciblage brouillent cette relation (p.ex. variation de la capturabilité et de la sélectivité). Les auteurs ont utilisé plusieurs techniques afin de réduire l'impact des changements de ciblage.

En outre, le groupe a envisagé une approche en vue de développer un indice palangrier commun pour plusieurs flottilles principales (Japon, Taïpei chinois, Corée et États-Unis) qui utilisait des données opérationnelles détaillées. Cet indice est décrit plus loin sous cette rubrique.

L'utilisation proposée d'indices de modèles d'évaluation des stocks est décrite aux points 6.1-6.3 et détaillée dans le **tableau 7**.

6.1 Indices palangriers

Le document SCRS/2018/032 décrit l'élaboration d'indices de CPUE standardisées s'appliquant au thon obèse pour les pêcheries thonières palangrières du Japon menées dans l'océan Atlantique entre 1961 et 2017. Des modèles linéaires généralisés postulant une distribution d'erreur binomiale négative ou lognormale ont été utilisés pour élaborer des indices pour trois zones ainsi que pour l'ensemble de l'Atlantique et les principales zones de pêche.

En ce qui concerne la standardisation, le groupe a recommandé d'étudier plus en profondeur la constante appliquée aux opérations présentant des prises nulles lorsque la distribution d'erreur lognormale était utilisée. Dans certains cas, l'ajout de la constante s'est traduit par des valeurs négatives dans la zone 1. Le groupe a souhaité savoir si l'utilisation d'une constante plus petite pourrait améliorer les diagnostics du modèle. Le groupe a également fait remarquer que les deux modèles présentés dans la zone 2 étaient très divergents pour les premières années. Les auteurs ont répondu que de nouvelles données étaient actuellement disponibles et que celles-ci amélioreraient la capacité du modèle de déduire le ciblage. Il est possible que l'interaction entre le regroupement et les zones choisies pour l'analyse puisse exclure certaines observations. Il est toutefois possible que la contribution de ces échantillons soit limitée car ils correspondent à de faibles ponctions ou à des volumes réduits de la biomasse restante. Le groupe a noté que la SST avait été retenue comme facteur environnemental, mais que la profondeur ou la profondeur de la thermocline, si disponible, pourrait être une variable plus informative.

Le document SCRS/2018/049 fournit le taux de capture standardisé du thon obèse capturé par la flottille palangrière uruguayenne dans l'Atlantique Sud-Ouest, calculé au moyen d'informations provenant du programme d'observateurs nationaux déployés à bord entre 2003 et 2012. Les indices ont été mis au point au moyen de modèles mixtes linéaires généralisés (GLMM) et une approche delta lognormale.

En ce qui concerne la standardisation, le groupe a noté que l'indice se situait souvent à proximité de l'intervalle de confiance inférieur et a demandé que les auteurs vérifient le code de standardisation afin de veiller à ce que les intervalles de confiance soient correctement calculés. Des préoccupations ont été exprimées quant à la distribution de logCPUE qui présentait un certain écart par rapport aux postulats de la distribution d'erreur lognormale.

Finalement, le groupe a discuté de l'ensemble des facteurs environnementaux examinés et a fait remarquer que cette étude avait accès à un plus grand nombre de covariables environnementales que d'autres, ce qui n'est pas surprenant, car cette étude employait des données collectées par un programme d'observateurs scientifiques.

Cet indice présente une tendance à la hausse qui contraste avec d'autres indices palangriers. En ce qui concerne l'utilisation de cet indice dans les modèles d'évaluation des stocks, le groupe a signalé que cet indice représente un volume relativement faible de biomasse (<10%) et contient des références similaires aux classes d'âge d'autres indices palangriers. Le groupe a par conséquent recommandé de ne pas utiliser l'indice LL uruguayen dans le cas de référence des modèles utilisés dans l'évaluation du stock. Le groupe a néanmoins discuté du fait que cet indice représente l'Atlantique Sud, une zone qui est sous-représentée. Le groupe a dès lors recommandé que cet indice pourrait être utile dans les scénarios de sensibilité. Le groupe a formulé les mêmes recommandations quant à l'utilisation de l'indice palangrier historique de l'Uruguay, qui avait été utilisé dans l'évaluation antérieure et ne devrait donc pas être révisé.

Le document SCRS/2018/051 décrit des indices élaborés pour le thon obèse capturé par des palangriers thoniers du Taipei chinois ayant opéré dans l'océan Atlantique entre 1967 et 2017. Des modèles linéaires généralisés (GLM) avec un postulat d'erreur lognormale ont été appliqués pour standardiser la CPUE.

Le groupe a noté qu'au cours des premières années de la série, la diminution apparente de l'indice japonais ne se produisait pas dans le cas de la série de CPUE du Taipei chinois. Ceci s'explique probablement par le fait que ces flottilles ne pêchent pas dans les mêmes zones et ne ciblent pas les mêmes espèces (p.ex. configuration de l'engin). Le groupe a également souhaité recevoir davantage d'information sur la composition des tailles de cette flottille qui serait appliquée pour estimer la sélectivité de la flottille/de l'indice. L'auteur a répondu qu'il n'existait pas de réglementation limitant la zone de pêche du navire avant 2004. Pendant cette période, certains navires qui ciblaient le germon ont capturé des thons obèses plus petits. Entre 2004 et 2005, en raison de la réduction du quota de thon obèse, de nombreux vieux navires de grande taille ont été mis à la casse alors des navires plus grands et plus récents continuaient à opérer. La capturabilité des navires plus récents et plus grands pourrait être plus élevée. D'autre part, le quota de thon obèse des navires ciblant le germon a été diminué, ce qui a pu donner lieu à un accroissement des rejets de petits thons obèses, en raison des limitations de quota. L'auteur recommande que différentes capturabilités soient appliquées pour ces deux périodes. Le modèle 3.1 (1993-2016) a été mis au point de la même façon que la CPUE du Taipei chinois utilisée dans l'évaluation du stock ASPIC de 2015 qui a été employée en partie dans l'avis de gestion.

Le document SCRS/2018/052 résumait l'élaboration d'un indice de capture standardisé provenant de la flottille palangrière brésilienne (de navires nationaux et affrétés) ciblant les thonidés dans l'océan Atlantique équatorial et du Sud-Ouest entre 1978 et 2016. L'indice était standardisé au moyen d'un modèle mixte linéaire généralisé (GLMM) appliquant une approche delta log-normale.

Les coefficients de variation ont été révisés pendant la réunion. Comme cela a été observé par le passé, cet indice palangrier brésilien ne présente aucune tendance et est hautement variable, principalement car les données sont calculées à partir d'une flottille complexe qui utilise diverses stratégies de pêche. Le groupe a examiné l'efficacité des méthodes de standardisation des stratégies de pêche et a convenu que, même si les méthodes appliquées semblaient rationnelles et utilisaient la technologie de pointe, les résultats indiquaient toujours une forte influence des changements d'efficacité de la flottille/q pendant la série temporelle (p.ex. 5 fois plus de changements de CPUE pour certaines années). Le groupe a par conséquent recommandé de ne pas utiliser l'indice palangrier du Brésil pour le cas de référence des modèles utilisés dans l'évaluation du stock. Cependant, le groupe a abordé le fait que cet indice provient d'une zone sous-représentée et pourrait être utilisé dans les analyses de sensibilité.

Le document SCRS/2018/054 présente une mise à jour de trois indices d'abondance du thon obèse provenant des carnets de pêche des pêcheries palangrières pélagiques des États-Unis dans l'océan Atlantique entre 1986 et 2017. Les indices standardisés ont été estimés à l'aide de modèles mixtes linéaires généralisés selon une approche delta binomiale-lognormale. Cette pêcherie représente une petite proportion de l'aire de distribution et de la biomasse du thon obèse.

Le groupe a proposé que l'indice spécifique à la flottille de la palangre des États-Unis soit utilisé uniquement pour le (s) modèle (s) de production excédentaire de continuité.

Le document SCRS/2018/058 décrit l'élaboration d'indices conjoints palangriers pour le thon obèse au moyen des données halieutiques des pêcheries palangrières du Japon, du Taipei chinois, de la Corée et des États-Unis de 1959 à 2017. La recherche visait à réduire les conflits de données qui se produisent lorsque les tendances de la CPUE de diverses flottilles diffèrent au cours de la même période. Cela peut se produire lorsque les données disponibles sont rares, lorsque la pêche se situe aux extrémités de la distribution spatiale du stock et/ou ne représente pas une proportion significative de la biomasse du stock, ou lorsque l'indice ne fait référence qu'à une petite partie de la distribution par taille ou par âge. Cela peut également se produire lorsque des changements importants surviennent dans les opérations de pêche (liés par exemple au ciblage, à la réglementation ou à la distribution spatiale) qui ne peuvent pas être pris en compte dans le processus de standardisation. L'approche globale consistait à (1) préparer, examiner et caractériser les données pour chaque flottille, (2) tracer et résumer afin d'identifier les caractéristiques uniques des jeux de données, et tout problème qui devrait être résolu, (3) effectuer une analyse de groupement afin d'identifier les stratégies de pêche/ le ciblage (flottille x région) et (4) développer un indice de CPUE standardisée en utilisant une approche GLM.

Le groupe a noté la valeur des diagrammes d'influence présentés dans SCRS/P/2018/023. Ceux-ci facilitent la capacité d'évaluer l'effet du facteur du modèle sur les taux de capture au cours du temps. Plus particulièrement, le groupe a noté la forte influence de l'identification du navire sur les taux de capture dans la région n°1 (au nord de 25°N). Il a été fait remarquer que l'identification du navire peut être considérée comme un indice approchant en ce qui concerne le passage de navires japonais aux navires des États-Unis représentant la plupart des registres, particulièrement dans l'Atlantique Nord-Ouest. Il s'agit d'un facteur important car les deux pêcheries utilisent différentes stratégies de pêche (p.ex. les navires américains utilisent environ 700 hameçons alors que les navires japonais en emploient plus de 2.000).

Le groupe a examiné la pondération appliquée aux strates du modèle. Pour élaborer les indices communs, une pondération égale a été appliquée à chaque strate du modèle même si certaines strates ne contenaient qu'une seule observation (**figure 6**). Ce système de pondération visait à permettre de tenir compte des élargissements ou des rétrécissements spatiaux. Néanmoins, le groupe a fait part de sa préoccupation quant au fait que ce schéma de pondération pourrait également appliquer une pondération inexacte aux strates présentant une variance élevée (p.ex. en bordure de la distribution du stock) aux dépens de la strate présentant une variance plus faible (à proximité du centre de la distribution). Le groupe a examiné des stratégies alternatives de pondération (p.ex. par capture, par couverture spatiale), mais a noté que cela est généralement fait pour combiner des indices relatifs (et non pas lorsque les données opérationnelles sont combinées). Finalement, le groupe a convenu de supprimer les strates qui contenaient moins de 5 opérations. Les tendances et les schémas résiduels semblaient très similaires, mais les diagrammes résiduels indiquaient une variabilité plus faible (p.ex. contournage plus lisse).

Pour évaluer l'effet de l'élargissement/du rétrécissement des zones de pêche sur la standardisation de la CPUE conjointe, le groupe a examiné des diagrammes de tendances résiduelles par zone (**figure 7**). Les diagrammes indiquaient que dans certaines zones la tendance du taux de capture descend de façon trop rapide ou trop lente, ce que le modèle n'est pas capable de prendre en considération. Cela pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs tels qu'un épuisement localisé, l'océanographie, les modifications de la capturabilité ou la stratégie de pêche.

Le groupe a conclu que l'indice conjoint constituait une amélioration par rapport aux indices spécifiques à la flottille en raison de la couverture spatio-temporelle intégrée qui permet d'indexer la biomasse du stock et également car il minimisait les conflits de données dans les modèles d'évaluation des stocks. Cette approche implique toutefois de postuler que les schémas de sélectivité des flottilles qui les composent sont similaires. Après d'autres explications, il est apparu que, depuis 2003, la composition par taille de la flottille du Taipei chinois (**figure 8**) était considérablement plus élevée que celle d'autres flottilles. Pour cette raison, le groupe a convenu d'utiliser l'indice tel que décrit ci-dessus, mais d'exclure les données de composition par taille du Taipei chinois pour estimer la sélectivité de la flottille que cet indice représente.

6.2. Indices des senneurs

Aucun indice des flottilles de senneurs n'a été présenté.

6.3 Indices des canneurs

Le document SCRS/2018/060 résume le développement d'un indice standardisé du thon obèse provenant des pêcheries de canneurs de UE-Espagne, opérant au large de Dakar (Sénégal). L'indice a été développé en utilisant une approche delta-lognormale GLM pour la période 2005-2017. C'est une pêcherie qui débarque en général du thon obèse (40-130 cm), par conséquent cette série pourrait être utile pour indexer l'abondance du jeune thon obèse.

Le groupe a noté qu'un changement de stratégie de pêche a eu lieu. Au début de la série, les navires étaient utilisés comme DCP, mais pendant la série, il y a eu une utilisation accrue des DCP - plutôt que des navires pour regrouper les poissons ; ce qui a pu affecter la sélectivité de la pêcherie avec une plus grande quantité de petits poissons que par le passé. Il y a également eu un déplacement de la pêche côtière vers une zone de pêche beaucoup plus grande à la fin de la période. On ne sait pas comment ces changements peuvent affecter la capturabilité, et le passage aux DCP pourrait avoir réduit les temps de recherche. Le groupe a noté que ce changement pourrait être évident dans les termes d'interaction année*navire indiqués dans ce modèle. Le groupe a recommandé d'explorer ce terme d'interaction en utilisant des mesures répétées (plutôt qu'un effet aléatoire) à l'avenir. Le groupe s'est également intéressé à l'influence potentielle sur cet indice des événements océanographiques à grande échelle.

Étant donné que le modèle ne tient actuellement pas compte des changements possibles de capturabilité, le groupe n'a pas recommandé cet indice pour les modèles de « cas de référence » de l'évaluation des stocks, mais il pourrait être approprié de l'utiliser (si possible) pour des modèles de sensibilité structurés par âge. Il ne devrait pas être utilisé dans la production excédentaire parce qu'il ne représente que des petits poissons.

Indice des canneurs des Açores

Cet indice a été utilisé lors d'une évaluation précédente, mais un indice mis à jour n'était pas disponible à temps pour la réunion. Cette pêcherie est soumise à de fortes variations environnementales qui influencent la disponibilité des poissons et dans les précédents modèles SS cette influence environnementale a été prise en compte par le biais de l'utilisation de l'indice de l'oscillation atlantique multi-décennale (AMO), un indice approchant pour les changements de température à la surface de la mer. La VPA et les modèles de production ne peuvent pas tenir compte de ce changement. Pour utiliser cet indice, on a besoin d'un modèle spatial qui permette le mélange. Le groupe a recommandé d'utiliser l'indice BB des Açores dans le scénario de sensibilité SS avec trois zones. Ainsi, la série devrait être mise à jour pour la réunion d'évaluation du thon obèse.

6.4 Diagnostics de l'indice de CPUE

Des diagnostics de modèles appropriés ont été mis à disposition pour tous les indices et figurent dans les divers documents du SCRS énumérés ci-dessus. À l'exception des commentaires ci-dessus, le groupe ne s'est pas inquiété des diagnostics du modèle.

6.5 Critères d'inclusion des indices

Le groupe a examiné un tableau caractérisant chaque indice en ce qui concerne les critères d'inclusion élaborés par le SCRS de l'ICCAT (**tableau 7**). Ces qualités ont été considérées comme faisant partie de la base d'inclusion des indices dans les modèles d'évaluation des stocks. Les décisions du groupe concernant l'utilisation des indices sont résumées aux sections 6.1 à 6.3 et au **tableau 7**.

7. Modélisation des évaluations de stocks

Le groupe a examiné le document SCRS/2018/042 qui décrit une voie potentielle pour le développement du modèle intégré d'évaluation des stocks pour la prochaine évaluation du stock de thon obèse de l'ICCAT en juillet 2018. Les auteurs ont étudié le traitement de l'analyse de sensibilité pour l'avis de gestion. Ils ont également examiné la spécification du modèle et la méthodologie de pondération pour les scénarios multiples (analyses de sensibilité) des récentes évaluations du stock de thon obèse dans les ORGP thonières. Les traitements pour la méthodologie de pondération peuvent être classés en deux groupes, à savoir le type d'analyse de la grille d'incertitude et le type de cas de base. Le premier a utilisé les résultats de plusieurs scénarios, et le dernier n'a

utilisé qu'un seul cas de base pour l'avis de gestion. Pour le premier, le résultat peut être facilement modifié selon la méthodologie d'ensemble pour le scénario multiple ; c'est pourquoi, la méthodologie de pondération devrait être discutée idéalement à l'avance. Les modifications du précédent modèle d'évaluation des stocks ont également été discutées, y compris la définition de sous-zone, les paramètres de mouvement, les paramètres de sélectivité et les traitements pour les indices d'abondance, et la liste provisoire de l'analyse de sensibilité a été présentée.

7.1 Considérations générales

Le groupe a accepté de conduire des analyses de modèles de production excédentaire, du modèle Stock Synthèse et de population virtuelle (VPA), similaires aux évaluations précédentes sur le thon obèse. La structure de la flottille, la configuration et les spécifications du modèle resteront essentiellement les mêmes qu'en 2015, à moins que des changements spécifiques ne soient justifiés. Ces changements seront documentés ci-dessous. Le groupe a défini une série d'étapes systématiques pour développer des modèles à utiliser pour l'avis d'évaluation de 2018. Ces étapes concernent principalement Stock Synthèse, mais nombre de critères de diagnostic peuvent également s'appliquer aux modèles de production ou à la VPA.

Pour les modèles de production excédentaire, le modèle dynamique de la biomasse MPD (Kell, 2016) et le modèle JABBA (Winker *et al.*, 2018) seront utilisés à la place du logiciel ASPIC.

Le groupe est convenu que l'indice conjoint serait utilisé dans tous les modèles d'évaluation « de cas de référence » et remplacerait les indices spécifiques aux flottilles dont les données étaient incluses dans le développement de l'indice conjoint (Japon, Taipei chinois, Corée et États-Unis).

Globalement pour toutes les plateformes de modélisation, le calendrier sera 1950-2017, en postulant des conditions presque vierges en 1950. La VPA va probablement débiter lorsque la composition par âge fiable pourra être obtenue (1970). Les modèles que le groupe a choisi d'exécuter seront les modèles de production excédentaire, l'analyse de population virtuelle (VPA 2 Box) et Stock Synthèse. Même si cette section décrit des recommandations et des spécifications d'ordre général, nous maintenons la prérogative des analystes de prendre les décisions qui s'imposent pour modifier certaines spécifications selon la performance du modèle et l'examen plus détaillé des données d'entrée. La modélisation sera réalisée par des équipes car le groupe a l'intention de rendre le processus de modélisation transparent (en publiant systématiquement les entrées du modèle et les fichiers de données sur Owncloud) et inclusif (toutes les parties intéressées devraient contacter les chefs de modèle pour participer). À la réunion de préparation des données, les chefs d'équipe ont été identifiés de la façon suivante : SPM (Gorka Merino), et JABBA (Henning Winker), SS (John Walter, Hiroki Yokoi, Keisuke Satoh, Takayuki Matsumoto, Agurtzane, Toshi Kitakado), et VPA (Matt Lauretta). Le groupe demande que les chefs d'équipe publient les fichiers d'entrée des cas de référence pour chaque modèle afin de permettre la vérification croisée des fichiers de données, des fichiers de contrôle, etc. dans le owncloud. Le groupe demande qu'une semaine avant (18 juillet 2018) la réunion d'évaluation, toutes les entrées, fichiers de données, code et fichiers exécutable pour tous les scénarios des modèles soient mis à la disposition du groupe et que chaque modèle ait un document associé fourni pour l'atelier d'évaluation qui décrive les entrées, les modèles et les résultats à compter de cette date afin que le groupe puisse pleinement évaluer chaque plateforme d'évaluation des stocks.

Tous les modèles qui n'incluent pas l'ensemble complet des exigences évoquées au **tableau 8** peuvent être considérés comme des informations supplémentaires, mais ils ne seront pas pris en compte pour la formulation de l'avis de gestion. Le groupe donne la priorité à la finalisation de la modélisation de SPM et de SS en raison de leur inclusion dans l'avis de 2015.

Le groupe note que de nombreuses entrées de modélisation essentielles sont encore en cours de préparation et que toutes les données d'entrée manquantes (principalement la tâche I et la composition par taille) doivent être fournies au plus tard le 8 juin 2018 ; la priorité devant être accordée aux fichiers d'entrée pour SS.

7.2 Processus de construction de la grille d'incertitude à partir d'un cas de référence

Tous les modèles (SS, VPA et modèles de production) suivront le processus suivant pour développer la grille de référence ou le cas de base pour l'avis de gestion. Cela consistera à construire un cas de référence, une série d'analyses de sensibilité ponctuelles, un processus de sélection des sensibilités basé sur la performance diagnostique, puis à sélectionner parmi les sensibilités basées sur les diagnostics du modèle et enfin à construire un cas de base ou une grille d'incertitude à partir des sources d'incertitude les plus influentes (SCRS/2018/42). Dans tous les modèles, le cas de référence n'est que le point de départ de l'analyse ultérieure.

7.3 Stock Synthèse

À l'instar de l'évaluation des stocks de 2015, la plateforme de modélisation d'évaluation intégrée de Stock Synthèse sera utilisée. Le cas de référence pour les modèles de 2018 sera similaire au modèle de 2015 dans la structure de base, mais il reposera sur une steepness de 0,8, un poids pour les données de taille de 1,0 (avec une taille d'échantillon initiale égale au log (N) puis repondérée selon Francis (2011) et en utilisant la structure de la flottille de l'évaluation de 2015. Les principaux changements apportés au cas de référence consisteront à modéliser seulement une zone et non à modéliser le mouvement. Ceci était basé sur les recommandations de l'examen d'experts (Sharma 2015) et le résultat selon lequel les mouvements se sont produits principalement des zones 1 (nord) et 3 (sud) vers la zone 2 (équatoriale), atteignant jusqu'à 95% du mouvement total, tandis que les mouvements opposés étaient peu nombreux, ce qui indique qu'il n'y avait pas assez d'amplitude de mouvement comme indiqué dans les données utilisées dans le modèle de 2015 pour recommander la complexité d'un modèle à trois zones. Il est prévu que la poursuite de la progression du programme de marquage de l'AOTTP permettra d'apporter de meilleures informations dans la future évaluation sur l'ampleur du mouvement. Le groupe ayant proposé qu'un modèle à zone unique soit développé, des indices annuels pour les flottilles palangrières seront utilisés. Pour les autres flottilles, des indices saisonniers pourraient être envisagés, car ils pourraient donner un certain signal sur le recrutement saisonnier. La justification de l'utilisation des indices annuels était que le passage au modèle à zone unique sans mouvement n'avait pas besoin d'indices saisonniers pour refléter le mouvement saisonnier du poisson. Pour la structure du modèle SS3 à trois zones, les indices saisonniers seront utilisés.

L'autre changement consiste à utiliser le modèle de croissance de Hallier-Richards qui a été mieux supporté par les ajustements de vraisemblance entre les 12 modèles utilisés en 2015.

Le cas de référence aura les changements et les lignes directrices suivantes :

1. Le modèle sera concentré sur une zone, les flottilles seront définies comme en 2015 avec quelques légères modifications (voir ci-dessous), afin de refléter leur zone individuelle.
2. Le mouvement ne sera pas estimé.
3. Les indices annuels seront utilisés, bien que le modèle conserve une échelle temporelle trimestrielle pour la composition par taille et la division du recrutement.
4. Réévaluer les sélectivités pour les flottilles de canneurs et de senneurs, comme indiqué dans le document SCRS-2018-042.
5. Les flottilles palangrières utilisées pour les données de taille associées à l'indice conjoint de CPUE (flottille 11) seront composées des données du Japon, des États-Unis et de la Corée et non du Taipei chinois. La sélectivité pour la flottille 11 (flottille de l'indice conjoint) dans la zone 2 sera estimée mais non fixée comme asymptotique. La sélectivité sera estimée comme double normale pour les zones 1 et 3, sur la base des tailles moyennes plus grandes des poissons capturés à la palangre dans la zone 2 (SCRS-2018-042).
6. La séparation de la flottille du Taipei chinois (flottille 14) sera maintenue et la composition par taille sera utilisée pour estimer la sélectivité avec un bloc temporel modélisé à partir de 2003. La sélectivité pour cette flottille dans la deuxième période sera probablement logistique. Les décisions finales peuvent être sujettes à l'évaluation des révisions les plus récentes du jeu de données sur la composition par taille.
7. Un bloc temporel sur la sélectivité de la flottille palangrière du Japon, des États-Unis et de la Corée sera appliqué à partir de 1979.
8. Les intervalles pour les données de composition par taille seront augmentés à 4 cm.
9. Le modèle de croissance de Hallier-Richards sera utilisé.
10. Estimer le F initial pour plusieurs flottilles.
11. Tenter d'estimer σ_R (en utilisant la rampe de correction de biais de Methot et Taylor).
12. La pondération des données de composition par taille devrait être envisagée.
13. Le vecteur M sera recalculé avec la courbe de croissance de Hallier (Richards).
14. On ne se servira pas de q variable avec le temps basé sur le ratio de l'albacore dans la capture, car le processus de modélisation conjointe a été considéré comme une amélioration pour tenir compte du ciblage.

15. Débarquements de la flottille brésilienne de ligne à main assignés à la flottille de canneurs de Dakar.
16. Indices : Indice conjoint pour la zone 2 avec deux périodes 1959-1978 sans identification de navire et 1979-2017 avec identification de navire.
17. Supprimer l'indice des canneurs aux Açores zone 3, (donner λ de 0).
18. Supprimer URULL1 et URULL2 (les deux indices de zone 3).
19. Supprimer l'indice CHTAI zone 2.

Analyses de sensibilité uniques

Sur la base du cas de référence, une liste des spécifications du modèle pour l'analyse de sensibilité est incluse ci-dessous :

1. Modèle de référence mais utilisant la version continue de l'indice conjoint sans numéro d'identification de navire de 1959-2017.
2. Modèle original de mouvement de 3 zones, croissance de Hallier (Richards), steepness de 0,8, pondération sur les longueurs de 1,0, traitement des nouveaux indices, avec des indices saisonniers spécifiques à la zone. Supprimer URLL1 et URLL2. Utiliser l'indice des canneurs des Açores pour la zone 1, et les indices conjoints (divisés) pour les zones 1, 2 et 3. Pour la composition par taille de l'indice conjoint, les données palangrières du Taipei chinois peuvent être utilisées pour les zones 1 et 3, tant qu'il n'y a pas de différences majeures entre les flottilles utilisées pour l'indice conjoint. Nous laissons aux auteurs de l'évaluation le soin de vérifier ce résultat.
3. Meilleur ajustement de la valeur M, sur la base du profilage de M dans le cas de référence, ci-dessus
4. Steepness de 0,7
5. Steepness de 0,9
6. Réduire les poids dans les pondérations de la composition par taille (0,5) pour le cas de référence ci-dessus
7. Cas de référence mais avec indice des canneurs de Dakar avec une certaine flexibilité pour utiliser d'autres indices recommandés par le GT
8. Essayer d'estimer la croissance en utilisant des données de croissance avec des données sur les otolithes et sur les épines.

Noter que ces analyses de sensibilité pourraient ne pas toutes s'accomplir ni obtenir l'évaluation diagnostique complète dans le temps disponible.

7.3 Réalisation de diagnostics

L'évaluation diagnostique se fera en deux phases.

La phase 1 consistera à développer le cas de référence.

Ces dernières années, une méthodologie diagnostique pour le modèle intégré d'évaluation des stocks a été développée, notamment le diagnostic ASPM (Minte-Vera *et al.*, 2017) et le profil R0 (Wang *et al.*, 2014), appliqués pour l'évaluation des stocks de thonidés. L'analyse rétrospective et les diagrammes de valeurs résiduelles sont des outils utiles pour le diagnostic. À l'aide de ces outils, un cas de référence initial devrait être examiné pour détecter toute erreur de spécification du modèle. En particulier, il est demandé que ces méthodes soient appliquées au modèle du cas de référence avec les nouveaux indices, avant même que les données d'entrée finales de la composition par taille soient disponibles car ces diagnostics sont conçus pour déterminer l'erreur de spécification du modèle qui, si identifiée, nécessite une reconfiguration du modèle du cas de référence. Diagnostics complets, y compris analyse « jitter », analyses rétrospectives, profil de vraisemblance de R0, steepness, Linf et M ; le bootstrapping et les projections simples seront effectués sur le modèle du cas de référence. Les diagnostics du modèle décrits dans Cass-Calay *et al* 2014 seront appliqués.

Phase 2 Sélection des sensibilités

Si le temps le permet, un examen plus approfondi des scénarios de sensibilité sélectionnés sur la base des diagnostics en utilisant les outils décrits ci-dessus sera réalisé en vue de découvrir leur potentiel à détecter toute erreur de spécification du modèle, et certains scénarios pourraient être exclus d'une analyse ultérieure s'ils échouent aux tests de diagnostic. Un autre diagnostic de sélection qui sera appliqué est que chaque modèle considéré pour l'analyse de grille devrait avoir une matrice hessienne définie positive. Un autre critère de convergence du modèle est la composante de gradient maximale pour laquelle le critère standard de 0,0001 peut devoir être assoupli. Pour les modèles de production, l'approche de Kell et Merino (2016) sert de sélection générale des sensibilités à différents indices. Pour la VPA, la procédure par eustachage (jackknife) des indices sert souvent de filtre.

Phase 3 Développer la grille d'incertitude

L'impact de chaque alternance de paramètres sera évalué en comparant la différence des indicateurs de l'état du stock (F/F_{PME} et B/B_{PME}) entre le cas de référence et les tests de sensibilité uniques. Les scénarios de sensibilité présentant les plus grandes différences ont le plus grand potentiel d'influencer les résultats de l'évaluation et sont probablement les plus importants à considérer pour englober la gamme d'incertitude. Par exemple, dans la WCPFC, les cinq analyses de sensibilité les plus influentes ont été utilisées pour développer l'analyse de la grille d'incertitude. Le nombre sélectionné dépend des résultats de la comparaison de la sensibilité des résultats, mais en excluant les scénarios de modèle ayant peu d'impact, il réduit la grille aux incertitudes les plus critiques. Le développement de la grille d'incertitude sera également basé sur l'équilibre entre les hypothèses potentielles ; par exemple en utilisant la steepness de 0,7, 0,8, 0,9.

Phase 4 Analyse de la grille

Après la sélection du processus précédent, l'analyse de la grille sera effectuée en utilisant ces éléments de sélection de la configuration. Par exemple, si trois éléments (steepness, structure de la région et année de départ) sont sélectionnés pour former l'analyse de sensibilité, le nombre total de scénarios pour l'analyse de la grille est le produit des trois éléments ($12 = 3 \times 2 \times 2$). Une telle grille serait alors construite pour chaque plate-forme de modèle.

Phase 5 Regroupement des résultats de plusieurs scénarios

Un ensemble de la grille d'incertitude sera utilisé pour formuler l'avis de gestion, mais une méthodologie objective pour combiner les modèles n'a pas été développée pour l'évaluation des espèces de thonidés tropicaux. La pondération égale pour chaque scénario a généralement été utilisée à l'ICCAT, y compris les cas antérieurs d'espèces de thonidés tropicaux, et elle le sera probablement, à moins que certaines combinaisons de scénarios de grille ne soient clairement problématiques, comme l'absence de paramètres hessiens définis positifs, de points de référence de gestion irréalistes, etc.

Des tentatives seront faites pour appliquer la méthodologie de simulation rétrospective (Kell *et al* 2016) afin de fournir des conseils sur la façon de sélectionner ou de pondérer des constructions de possibles modèles pour la grille d'incertitude. Comme l'avis de gestion à l'ICCAT est basé sur des prédictions futures utilisant la matrice de Kobe 2, des constructions de modèles qui montrent de bonnes performances prédictives sont souhaitables. Par conséquent, un scénario, qui montre de bonnes performances pour une prédiction future, peut être un meilleur candidat pour une pondération plus importante dans la grille pendant le processus de regroupement.

Les modèles à inclure dans les analyses de la grille seront ensuite projetés pour la formulation de l'avis de gestion. Les spécifications de la projection suivront l'avis général en utilisant le TAC de 2018 pour les valeurs de capture de 2018 en employant une gamme de TAC allant de 0, 40, 45, 50, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 mille t pour le développement de la matrice stratégique de Kobe 2. L'incertitude sera quantifiée par l'utilisation des erreurs standard basées sur Hessian en tenant compte de la corrélation entre F_{PME} et B_{PME} pour SS et par le bootstrap pour les modèles de production excédentaire et la VPA. Pour que l'avis de la projection soit disponible avant la fin de la réunion, la grille d'incertitude doit être finalisée avant le deuxième jour de la réunion.

7.4 Configuration du modèle de production excédentaire

Le modèle SPM/JABBA requiert les débarquements totaux et au moins un indice d'abondance. L'un des postulats clés obtenus avec un modèle de production excédentaire est que tous les poissons sont complètement sélectionnés. Dans des modèles ASPIC antérieurs, des indices uniques ont été utilisés de manière isolée et des diagnostics complets similaires à celui de Kell et Merino (2016) seront appliqués afin d'examiner les modèles dans un

processus similaire à celui décrit ci-dessus. Ceux-ci incluent : évaluation de la corrélation des indices afin de déterminer s'il y a des similarités, profilage de r , K et du paramètre de forme, analyses rétrospectives des estimations de r , K et de l'état des stocks et évaluation de la sensibilité aux conditions de départ et aux valeurs de départ.

Les scénarios pour les modèles de production consisteront d'abord en un cas de référence qui utilisera l'indice palangrier conjoint pour la zone 2 (indice conjoint pour la zone 2 avec deux périodes temporelles de 1959-1978 et 1979-2017 avec identification du navire) et aussi des scénarios de continuité (avec JLL zone 2), USLL CPUE en nombre et CH-TAI LL zone 2 Modèle 3.1 1993-2017 en tant qu'indices distincts). Les indices suivants seront également évalués (indice conjoint région 2 sans identification du navire 1959-2017, URU_LL1,2 combiné, BrasilLL) en tant que scénarios de sensibilité.

À l'issue de l'examen des modèles, un cas de base ou une grille d'incertitude sera élaboré pour les projections.

7.5 VPA

Les inclusions d'indices devraient correspondre au cas de référence SS (indice conjoint LL dans la zone 2, divisé en deux périodes temporelles) avec une prise en compte éventuelle d'indices supplémentaires soumis à des décisions analytiques. Ceux-ci pourraient inclure Dakar BB, URULL1 et URULL2, et Açores BB. La capture par âge utilisera une courbe de croissance unique (Hallier-Richards) et un vecteur M selon le scénario de référence SS. Il sera postulé que les coefficients de capturabilité pour chaque indice sont constants pendant la durée de cet indice et qu'ils sont estimés par la formule de vraisemblance concentrée correspondante. Une série de diagnostics est disponible pour le VPA2Box et sera exécutée de façon similaire aux propositions présentées dans le rapport de préparation des données sur l'albacore de 2017 (Anon, 2017).

Les tests de sensibilité doivent inclure des jackknives sur les indices et une évaluation potentielle de l'utilisation alternative de l'indice. Pour les projections, une relation stock-recrutement sera estimée de façon externe et devra probablement prendre en compte des valeurs de steepness fixes de 0,7, 0,8 et 0,9 pour la grille d'incertitude.

8. Examen des progrès accomplis par l'AOTTP

Les progrès accomplis par l'AOTTP ont été présentés par le coordonnateur du projet (SCRS/P/2018/022). Jusqu'à présent, 16.661 thons obèses ont été marqués dans l'Atlantique et 3.861 ont été récupérés. Le marquage du thon obèse est actuellement en cours au large du Brésil, autour de Madère et dans le golfe de Guinée au large de la Côte d'Ivoire. Le temps moyen en liberté pour une marque conventionnelle est de 95 jours, jusqu'à présent, un maximum de près de deux ans ayant été enregistré (600 jours). La distance maximale enregistrée entre la remise à l'eau et la récupération d'un thon obèse est de 1.837 milles nautiques avec une distance moyenne parcourue de 216 milles nautiques. L'AOTTP vise le marquage de 8.000 thons obèses chacun porteur de deux marques afin d'estimer les taux de perte des marques dont l'analyse préliminaire indiquait qu'ils se situaient à environ 3% pour le thon obèse dans la région. Des expériences de déclaration des marques (« faux marquage ») sont également en cours à travers l'Atlantique ; à ce jour, des marques « fausses » ont été implantées sur 56 thons obèses, dont 41 ont été récupérées, ce qui donne un taux de déclaration provisoire de 73%, tous engins regroupés, ce qui est inférieur à la cible de 80%. En janvier et février, 914 thons obèses ont été marqués à l'intérieur de la zone du moratoire sur les DCP et les schémas de rétablissement devraient être étudiés afin d'évaluer son efficacité en tant que mesure de gestion. En ce qui concerne l'échantillonnage biologique, un jeu de référence d'otolithes est en cours de création par l'AOTTP avec une équipe sénégalaise recrutée pour déterminer l'âge des poissons de l'Atlantique Est, tandis qu'une équipe brésilienne se charge des poissons originaires de l'Ouest. Aucun otolithe calibré et dont l'âge a été déterminé n'est encore disponible pour le thon obèse.

L'AOTTP a récemment organisé trois ateliers de renforcement des capacités pour explorer : (i) les bases de données de marquage-récupération (Madrid, décembre 2017) ; (ii) estimer la croissance et la mortalité (Abidjan, janvier 2018) ; et (iii) calculer les positions géographiques à partir des données collectées par les marques électroniques (Madrid, avril 2018). Des estimations préliminaires de Z , F et M à partir des modèles Brownie, calculées à l'atelier d'Abidjan, ont été présentées (SCRS/P/2018/22). Les schémas de déplacement du thon obèse déduits des marques électroniques de l'Atlantique Nord-Ouest sont présentés à la **figure 9**. Le groupe a noté que les estimations de la mortalité à partir du modèle Brownie pourraient être biaisées car elles postulaient un mélange complet de poissons marqués dans la population, ce qui est peu probable. Il a également été noté que le taux de mortalité juste après la remise à l'eau n'a pas été inclus ni estimé dans aucune des analyses.

Le groupe a suggéré que les objectifs, les progrès et les réalisations du projet initial soient examinés et évalués, afin de définir un plan de travail des priorités jusqu'à la fin du projet. Le groupe a également souhaité en savoir davantage sur les données et leur disponibilité. À l'heure actuelle et suite au plan de travail du groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux au titre de 2018, les données de l'AOTTP (remise à l'eau et récupération des marques conventionnelles) ont été mises à la disposition des participants à la réunion en cours. Par conséquent, les données ne peuvent pas être utilisées en dehors de la réunion. Il a été discuté plus avant du plan de diffusion des données ; on s'est demandé si les données devraient être mises à la disposition de tous les scientifiques intéressés, quand et dans quelles conditions, etc., y compris les données de marquage électronique. Une proposition sera présentée à la prochaine réunion plénière du SCRS.

L'AOTTP a 2 objectifs principaux : (i) améliorer les modèles d'évaluation des stocks et finalement la gestion des thonidés tropicaux ; et (ii) le renforcement des capacités du SCRS et des CPC. Les données de l'AOTTP pour le thon obèse seulement ont été mises à la disposition des participants aux ateliers de renforcement des capacités. Le Secrétariat de l'ICCAT a noté que tant que le SCRS n'aura pas formulé de recommandation et n'aura pas accepté une procédure, les données de l'AOTTP ne pourront pas être rendues publiques. Le groupe a recommandé que les procédures de contrôle de la qualité soient finalisées et, après l'approbation du SCRS, que les données soient rendues publiques avec un calendrier pour les mises à jour (une nouvelle version des données devrait être publiée tous les six mois). Le Président du SCRS a accepté de présenter une recommandation concernant les données AOTTP pour les données de marquage conventionnel et électronique. En ce qui concerne les données de marquage électronique, il a été noté que dans d'autres programmes, seules des données récapitulatives sont disponibles. Le Secrétariat et l'AOTTP travaillent sur une base de données de marques électroniques qui devrait être en place avant la diffusion des données. L'utilisation éventuelle des données d'âge de l'analyse des pièces dures a également été discutée. Il a été suggéré qu'une séparation nette devrait être faite entre : (i) les données conventionnelles et (ii) les données biologiques. Les données biologiques devraient être disponibles en fonction des priorités de recherche identifiées par le groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux. Ensuite, en fonction de ces priorités, le comité directeur de l'AOTTP peut élaborer un plan de travail en lançant des appels d'offres spécifiques pour répondre à ces priorités de recherche.

Le document SCRS/2018/039 présentait la probabilité de la récupération (sélectivité) du thon obèse modélisée en tant que fonction de la taille à la récupération pour trois flottilles (canneurs açoriens, canneurs des Canaries et senneurs tropicaux) ; les canneurs brésiliens n'étant pas inclus car peu de récupérations étaient disponibles au moment de l'analyse), en utilisant deux formes de régression logistique (GLM et GAM) et seulement des récupérations à court terme (≤ 1 mois). Le groupe a noté qu'il existait une variation substantielle dans les courbes de sélectivité. Au large de l'Afrique de l'Ouest où les canneurs et les senneurs se chevauchent, les schémas de sélectivité sont différents. Un pic de la courbe de sélectivité des canneurs sénégalais à 90 cm était probablement dû à une récupération spécifique lorsque de nombreux thons obèses exceptionnellement grands ont été marqués dans les monts sous-marins de la Sierra Leone. Le groupe a noté que pour les modèles d'évaluation des stocks, les résultats doivent intégrer les sélectivités dans l'ensemble de l'Atlantique, en évitant les tendances locales. Il a également été noté que ces analyses supposaient des taux de déclaration constants par taille. Enfin, il a été suggéré que les sélectivités des données de l'AOTTP devraient être comparées à celles estimées à l'aide de modèles d'évaluation des stocks.

Le document SCRS/2018/040 décrivait l'application d'un modèle de taux constant pour estimer la perte des marques. Les taux estimés ($L = 0,989$ et $\alpha = 0,044$ par an) sont comparables à ceux d'autres programmes de marquage océanique à grande échelle. Le groupe a noté que le taux de perte des marques, bien qu'il soit faible, s'accumule avec le temps. Le nombre estimé ici était différent (3%) de celui estimé ci-dessus (SCRS/P/2018/022) en raison, probablement, des différentes méthodes utilisées (modèle par opposition à calcul simple) et du fait que le jeu de données utilisé pendant la présentation (SCRS/P/2018/022) était plus à jour. Les estimations présentées concernent uniquement la perte de marques de type II (à long terme) ; bien que le type I (perte immédiate des marques) puisse être estimé en utilisant les différences des taux de récupération des marques par le marqueur spécifique. Cela a été fait avec des données de marquage-récupération similaires dans les océans Pacifique et Indien, où l'impact du marquage chimique (injection d'oxytétracycline) s'est également avéré conduire à une mortalité accrue. De plus, l'expérience du marqueur peut être un facteur important : il a donc été suggéré que l'identité du marqueur soit enregistrée par l'AOTTP.

9. Recommandations

Au SCRS :

- Envisager d'établir une base de données brutes pour établir les coefficients de conversion utilisés dans les évaluations des stocks : longueur-poids, longueur-longueur, poids-poids et âge-longueur, pour faciliter l'amélioration et la réestimation de ces relations à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles. Si le SCRS était d'accord, il devrait :
 - Développer un modèle pour que ces données puissent être stockées au Secrétariat.
 - S'engager dans un projet de récupération de donnée :
 - en embauchant un expert pour compiler toutes les données historiques possibles pour toutes les espèces de l'ICCAT ou
 - en demandant à chaque groupe d'espèces de compiler les informations historiques pour leurs espèces respectives.
 - Demander que toutes les communications ultérieures présentées au SCRS concernant les coefficients de conversion et les relations âge-longueur fournissent les données brutes à incorporer dans les bases de données biologiques de l'ICCAT.
 - Demander que les données utilisées pour calculer les coefficients de conversion soient régulièrement revues, en particulier lorsque la pêche évolue et que la distribution spatiotemporelle ou l'exploitation de la flotte change de manière significative.
 - Examiner si certaines de ces mesures devraient faire partie de la liste des exigences en matière de transmission de données émises par la Commission.
- Recommandations concernant l'utilisation et l'accès aux données de l'AOTTP :
 - Toutes les données utilisées et les publications obtenues des données de l'AOTTP devront suivre la politique de publication énoncée sur la page web de l'AOTTP.
 - Les données de marquage conventionnel de l'AOTTP devraient être partagées selon les conditions suivantes :
 - les données brutes (dont la qualité n'a pas encore été contrôlée) peuvent être communiquées pendant les réunions des groupes de travail sur le renforcement des capacités de l'AOTTP et des groupes d'espèces sur les thonidés tropicaux.
 - les données brutes seront périodiquement mises à jour (tous les six mois) et la qualité contrôlée avant d'être largement diffusée.
 - les données dont la qualité est contrôlée seront rendues publiques sur la page web de l'ICCAT. Le processus de contrôle de la qualité sera décrit sur la page web et les jeux de données mis à disposition contiendront des informations sur la qualité des données de chaque poisson, ce qui pourra faciliter un large éventail d'analyses.
 - Les utilisateurs de données seront encouragés à essayer d'impliquer des scientifiques de pays en développement dans leur analyse des données de l'AOTTP. Cela se fera en fournissant, sur la page web de l'ICCAT AOTTP, une liste des scientifiques intéressés de pays en développement qui ont demandé de participer à ces analyses et en énumérant tous les scientifiques ayant participé aux ateliers de formation de l'AOTTP.
 - L'accès aux autres données collectées par l'AOTTP (jeux de référence d'otolithes, données de marquage électronique) devra être demandé directement au coordinateur de l'AOTTP et l'accès et l'utilisation de ces données seront régis par les règles suivantes :
 - Le comité directeur de l'AOTTP décidera de la publication de ces données en considérant d'abord les objectifs du programme AOTTP, deuxièmement les besoins de recherche prioritaires établis par le groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux dans son plan de travail et troisièmement, l'état d'avancement de la collecte de ces jeux de données.

- Les demandeurs de ces données devraient s'assurer que leur demande d'utilisation de ces données est conforme aux objectifs et aux besoins de la recherche de l'AOTTP. La page web de l'AOTTP fournit la liste des objectifs de recherche pour le programme. Le plan de travail annuel du groupe dans le rapport annuel du SCRS fournit la liste des priorités de recherche du groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux.
- Les demandes d'analyse de données qui ne répondent pas à ces priorités et objectifs ne seront prises en considération que si l'utilisation des données ne compromet en rien la capacité de l'AOTTP à atteindre ses objectifs.

Au SCRS et aux CPC :

- Le groupe a recommandé que des programmes de suivi biologique soient établis pour collecter des mesures de taille et de poids (y compris des mesures différentes) afin d'actualiser les relations longueur-longueur, poids-poids et longueur-poids actuellement utilisées par l'ICCAT.
- Le groupe a constaté avec inquiétude que la taille des poissons de la pêcherie palangrière du Taipei chinois avait brusquement augmenté après le début des années 2000, celle-ci étant également plus importante que celle d'autres flottilles palangrières opérant dans la même zone. Ce fait est également observé pour une autre espèce (albacore) et des thonidés dans l'océan Indien. Le groupe a recommandé que les scientifiques du Taipei chinois fournissent un examen des causes possibles du brusque changement de sélectivité apparente de la pêcherie palangrière du Taipei chinois capturant le thon obèse au début des années 2000, y compris des informations sur les tailles en provenance des observateurs.
- Le groupe a recommandé que la CPC surveille étroitement la nouvelle pêcherie brésilienne (association avec des bancs) en assurant la collecte complète de données de la flottille et des statistiques halieutiques, ainsi qu'un échantillonnage adéquat des tailles et un échantillonnage biologique afin de mieux évaluer l'impact de cette pêcherie sur le stock global.
- Demander à toutes les CPC de s'engager à développer un indice palangrier conjoint pour les thonidés tropicaux basé sur la combinaison de données opération par opération, comme cela a été tenté pour la première fois lors de la réunion de préparation des données. Il faudrait à cet égard :
 - trouver un mécanisme de partage des données avant les réunions de préparation des données afin de produire un document du SCRS avec l'indice combiné.
 - convenir d'une procédure pour protéger la confidentialité des données nationales.
 - convenir d'une méthodologie pour la combinaison des données.
 - s'assurer que les scientifiques du groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux ont la capacité de mener l'analyse (pendant la réunion en cours, un scientifique externe a dirigé l'analyse).

Au groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks :

- Ajouter à la section diagnostic sur les lignes directrices pour le développement des indices d'abondance relative la production de diagrammes d'influence pour chaque facteur du modèle.
- Passer en revue les problèmes méthodologiques suivants associés à la combinaison des données palangrières opération par opération de différentes flottilles palangrières dans le but de standardiser la CPUE :
 - L'utilisation du regroupement des opérations palangrières en fonction de la composition par espèce dans le cadre d'une opération à la palangre.
 - L'utilisation de l'effort de pêche (nombre d'hameçons par opération à la palangre) comme variable explicative dans les modèles de standardisation.
 - Examiner les postulats (explicites et implicites) relatifs aux poids assignés aux différentes opérations à la palangre en fonction de la cellule à laquelle appartient cette opération palangrière (par exemple, assigner un poids plus grand ou égal aux opérations palangrières des zones généralement échantillonnées et rarement échantillonnées).

- Étudier la pertinence de la procédure visant à améliorer le temps d'estimation en sous-échantillonnant de façon purement aléatoire les cellules contenant un grand nombre d'opérations palangrières par opposition à l'échantillonnage aléatoire stratifié de ces opérations palangrières (par exemple, stratifié par flottille).
- Indiquer quand utiliser l'indice agrégé de la flottille, basé sur des grappes sélectionnées d'opérations palangrières, comme indice de l'ensemble des palangres lorsque l'ensemble comprend également des opérations palangrières non incluses dans les groupes de grappes.

10. Autres questions

Le Président du SCRS a informé le groupe des réponses à la Commission qui sont en attente, et qui devraient être préparées avant la réunion plénière du SCRS. Elles sont comme suit :

- Plan de gestion exhaustif et détaillé de la capacité sur le niveau des captures du Ghana. Rec. 16-01, paragraphe 12c.

Ce point sera traité pendant la réunion du groupe d'espèces.

- Évaluer l'efficacité de la fermeture spatio-temporelle visée au paragraphe 13 visant à réduire les prises des juvéniles de thonidés tropicaux Rec. 16-01, paragraphe 15.

Le groupe a estimé que la réponse sera limitée car il manque des données d'importantes composantes des flottilles (par exemple les senneurs ghanéens). En outre, les questions examinées ci-dessus (ICCAT/2018/SCRS/38, 44 et 45) relatives à l'identification de la composition par espèce des flottilles de senneurs devraient être prises en compte lorsque les données de la tâche II des senneurs sont utilisées pour évaluer l'efficacité des fermetures spatiotemporelles. Le groupe s'attendait à ce que certaines données de l'AOTTP soient disponibles pour effectuer cette analyse avant la réunion du groupe d'espèces.

- Recommandations formulées par le groupe de travail sur les DCP (annexe 8) et élaborer un plan de travail. Rec. 16-01, paragraphe 49 (a).

Le Président du SCRS dirigera cette réponse avec la contribution des rapporteurs et des scientifiques intéressés, laquelle sera présentée comme projet de réponse à la réunion du groupe d'espèces.

- Mettre au point un tableau qui quantifie l'impact escompté sur la PME, la B_{PME} et l'état relatif du stock pour le thon obèse et l'albacore, découlant des réductions des contributions proportionnelles individuelles des principales pêcheries à la prise totale. Rec. [16-01] paragraphe 49 (c).

Les scientifiques américains ont indiqué qu'ils travaillaient sur un document utilisant les modèles existants SS3 YFT et les modèles préliminaires SS3 BET qui seront discutés lors de la réunion d'évaluation du stock de thon obèse et, si le groupe est d'accord, qui seront présentés ultérieurement à la réunion de la Sous-commission 1. Bien que l'analyse ne soit pas basée sur les résultats de l'évaluation finale des stocks adoptés par le SCRS, cela permettra d'encourager les débats au sein de la Sous-commission 1. Le groupe est préoccupé par le fait que, compte tenu de l'ordre du jour chargé, il risque de ne pas y avoir assez de temps pour discuter exhaustivement de ce document pendant la réunion d'évaluation du stock de thon obèse afin de développer/fournir une réponse préliminaire du groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux à la Commission sur la question. Le groupe a suggéré d'ouvrir l'analyse aux participants intéressés afin que cela puisse être considéré comme un travail de collaboration du groupe d'espèces sur les thonidés tropicaux plutôt qu'une initiative d'une CPC.

11. Adoption du rapport et clôture

En raison du temps limité, le texte du rapport sur le point 8 (Examen des progrès de l'AOTTP) et le point 10 (Autres questions) n'a pas pu être examiné avant la clôture de la réunion et a donc été adopté par correspondance. Le reste du rapport a été adopté par le groupe pendant la réunion et la réunion a été levée.

Bibliographie

- Anon. 2014. Report of the 2013 Tropical Tuna Species Group Inter-sessional Meeting (Tenerife, Spain - March 18-21, 2013). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 70(6): 2499-2545.
- Anon. 2016. Report of the 2015 ICCAT bigeye tuna stock assessment session (Madrid, Spain – July 13-17, 2015). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 72(1): 86-183.
- Anon. 2017. Report of the 2016 yellowfin data preparatory meeting (San Sebastian, Spain, 7-11 March 2016). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 73(1): 1-75.
- Cass-Calay, S.L. Tetzlaff, J. Cummings, N. J. and Isely, J. J. 2014. Model diagnostics for stock Synthesis 3: examples from the 2012 assessment of cobia in the US. Gulf of Mexico. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 70(5): 2069-2081.
- Francis, R.I.C.C. 2011. Data weighting in statistical fisheries stock assessment models. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 68 (2011), pp. 1124-1138.
- Hallier, J.P., B. Stequert, O. Maury, and F.X. Bard. 2005. Growth of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern Atlantic Ocean from tagging-recapture data and otolith readings. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 57(1).
- Kell L. 2016. "mpb 1.0.0. A package for implementing management procedures that can be simulation testing using Management Strategy Evaluation." <https://github.com/laurieKell/mpb>.
- Kell, L.T., Kimoto, A., Kitakado, T. 2016. Evaluation of the prediction skill of stock assessment using hindcasting. Fish. Res., Volume 183, 119-127.
- Kell, L.T. and Moreno, G. 2016. Stock assessment diagnostics for Atlantic bigeye tuna. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(1): 245-265 (2016).
- Minte-Vera C.V., Maunder, M.N. Aires-da-Silva, A.M. Satoh, K. Uosaki, K. 2017. Get the biology right, or use size-composition data at your own risk. Fish. Res., Vol. 192. 114-125.
- Ortiz M., and Palma C. 2017. Estimation of Ghana's Task I and Task II purse seine and baitboat catch 2006-2014: data input for the 2016 yellowfin stock assessment. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 73(2) 482-498.
- Wang, S-P., Maunder, M.N., Piner, K., Aires-da-Silva, A., and Lee, H-H. 2014. Evaluation of R0 profiling as a diagnostic for selectivity curve structure in integrated stock assessment models. Fish. Res., DOI: 10.1016/j.fishres.2013.12.009.
- Sharma, R. 2016. Review of ICCAT BET assessment in 2015. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(2): 549-563.
- Winker, H. F. Carvalho and M. Kapur. 2018. JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment. Fisheries Research. Vol 204 (275-288).

INFORME DE LA REUNIÓN DE PREPARACIÓN DE DATOS DE PATUDO DE 2018

(Madrid, España, 23-27 de abril de 2018)

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

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT en Madrid, del 23 al 27 de abril de 2018. El Dr. Hilario Murua (UE-España), relator del Grupo de especies ("el Grupo") y presidente de la reunión, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. El Sr. Driss Meski, secretario ejecutivo de ICCAT, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. El presidente procedió a revisar el orden del día, que se adoptó con algunos pequeños cambios (**Apéndice 1**).

La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**. La lista de documentos presentados a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Los resúmenes de todos los documentos SCRS presentados a la reunión se adjuntan en el **Apéndice 4**. Los siguientes participantes actuaron como relatores:

<i>Sección</i>	<i>Relatores</i>
Puntos 1, 11	M. Neves dos Santos
Punto 2	D. Gaertner, C. Brown, G. Merino
Punto 3	C. Palma, M. Ortiz
Punto 4	M. Ortiz y C. Palma
Punto 5	G. Merino
Punto 6	S. Calay, S. Hoyle, G. Merino
Punto 7	J. Walter, G. Merino
Punto 8	D. Beare
Punto 9	H. Murua, D. Die
Punto 10	D. Die, M. Neves Santos

2. Examen de los datos nuevos e históricos sobre biología del patudo

Se presentaron seis documentos en esta sección sobre el patudo (BET, *Thunnus obesus*), 1 relacionado con estudios sobre edad y crecimiento, 1 sobre reproducción, 1 sobre la relación talla y peso y 3 relacionados con la biogeografía del patudo pequeño capturado en los DCP.

2.1 Edad y crecimiento

Se utilizaron datos de marcado-recaptura, combinando datos históricos y datos del AOTTP, para evaluar si la curva de crecimiento del patudo está respaldada por un modelo de crecimiento de dos estanzas o por la ecuación de crecimiento convencional de von Bertalanffy (SCRS/2018/046). Este documento analizaba los datos de marcado tanto de la base de datos histórica de ICCAT como de las nuevas marcas del AOTTP. Tras trazar la tasa de crecimiento observada mediante los datos de marcado-recaptura frente a la talla de los peces en el momento de la liberación, los autores concluyeron que, a diferencia de lo que se ha descrito en otros océanos, no hay evidencias para ajustar la curva de crecimiento del patudo con un modelo de dos estanzas. Un ajuste de la curva de crecimiento a los datos era similar a la curva de crecimiento de Hallier *et al.* (2005) actualmente utilizada por ICCAT en las evaluaciones de stock de patudo, aunque Linf estaba pobremente estimada debido a la falta de recapturas de ejemplares grandes. La pequeña diferencia observada para el parámetro K entre este estudio y la estimación actualmente usada para la anterior evaluación de stock podría deberse al hecho de que el presente trabajo se basa únicamente en datos de marcado-recaptura, mientras que Hallier *et al.* (2005) se basaba en datos tanto de marcado-recaptura como de lecturas de otolitos. Debería resaltarse que las estimaciones del parámetro de Von Bertalanffy obtenidas en el presente estudio concuerdan con una curva bioenergética K-Linf ajustada con parámetros VB obtenidos en varios estudios anteriores (Murua *et al.* 2018).

El Grupo observó que podría haber algunas diferencias si el conjunto de datos del análisis se restringiera a los datos del AOTTP, aunque el tiempo en libertad a utilizar en el análisis es limitado en este momento.

2.2 Mortalidad natural

No se presentaron documentos en este punto del Orden del día. Sin embargo, la SCRS/P/2018/022 presentaba una estimación preliminar de M basada en datos de marcado utilizando el método Brownie-Peterson (véase la sección 8 de este informe).

2.3 Reproducción y proporción de sexos

El documento SCRS/2018/061 describe un análisis de la proporción de sexos del patudo a partir de la talla de los ejemplares capturados por las flotas de cerco del Atlántico oriental. Se observa que los machos grandes son predominantes en las tallas más grandes pero la tendencia por longitud a la horquilla no era significativa (en contraste a lo que se observa en el rabil). No hay tampoco ninguna tendencia significativa por estación o por área. Se sugirió que ajustarlo a una función spline podría hacer que fuera más fácil detectar diferencias por talla, estación y/o por área.

El Grupo indicó que estos resultados son coherentes con estudios anteriores sobre este tema. Sin embargo, el hecho de que la mayoría de las muestras se hayan tomado en conserveras podría sesgar las estimaciones de los peces grandes. El patrón espacial y el patrón de talla de la proporción de sexos del patudo son evidentes también, aunque de nuevo menos evidentes que para el rabil en el océano Pacífico. Se recomienda no modelar la talla como un factor categórico sino como una variable continua. Se discutió el hecho de que las hembras parezca, en general, que se distribuyen en tallas mayores que los machos, pero no cuando se separan por modo de pesca. Se planteó que esto podría ser el resultado de comparar medianas, confirmar por qué ocurre esto requeriría un examen de las distribuciones de talla reales más que los diagramas de cajas y de bigotes.

2.4 Relaciones talla-peso y su variabilidad

El documento SCRS/2018/050 presentaba relaciones talla-talla, peso-peso y talla-peso para el patudo capturado por los palangreros en el Atlántico sudoccidental.

El Grupo comparó la relación estimada entre el peso vivo y el peso canal en el estudio con la actualmente adoptada por el SCRS, indicando que la pendiente de la relación era algo diferente del valor actualmente adoptado, y que la nueva ecuación incluye un intercepto. Se sugirió reajustar la nueva ecuación para forzarla hacia cero (sin intercepto), informando sobre el efecto en las estadísticas de ajuste.

El Grupo resaltó la necesidad de aclarar la definición de peso vivo y peso canal en la pesquería. Además, se indicó que, a falta de información sobre la desviación estándar, no es fácil comparar los ajustes de los modelos. Teniendo en cuenta el arte específico y la pequeña área utilizada para recoger las muestras del estudio, se recomendó tener en cuenta los efectos estacionales y espaciales y ampliar el análisis para incluir información de otras CPC. El Grupo identificó también la necesidad de calcular la relación entre las longitudes a la horquilla rectas y curvas.

El Grupo no recomendó sustituir la relación peso-peso actualmente adoptada, pero recomendó revisar la relación peso-peso utilizada por ICCAT, incluida la forma en que se deriva. Si los datos en que se basa pueden recuperarse, debería compararse el rendimiento con el análisis utilizando datos más recientes. La misma recomendación se realizó para las demás relaciones biométricas.

2.5 Distribución espacial de capturas de patudo pequeño sobre DCP

El documento SCRS/2018/038 presentaba un estudio preliminar que intentaba detectar zonas con fuerte presencia de juveniles. El análisis se basa en la captura y esfuerzo de Tarea II de ICCAT por cuadrículas de 1° y mes, y por modo de pesca para el periodo 2007-2016. Los datos de captura de Ghana para 2015-2016 no habían sido aún comunicados en el momento del análisis, por lo que estas capturas se estimaron asumiendo que la CPUE de 2014 no había cambiado y calculando la captura con los datos de esfuerzo disponibles en la Secretaría de ICCAT para 2015 y 2016. Considerando que los estratos espacio-temporales utilizados para corregir la composición por especies de la flota de cerco europea podrían ser demasiado grandes para reflejar adecuadamente la proporción de patudo pequeño capturado en DCP a la deriva (DCPd) a menor escala, en este estudio se utilizó la composición por especies por 1° por mes de las muestras de desembarques procedentes de la flota europea (y flotas asociadas). Dado que no todos los estratos de 1°cuadrado*mes estaban cubiertos por el muestreo, se ha llevado a cabo un análisis de variograma espacio-temporal para explorar el efecto de los diferentes estratos espacio-temporales en el esquema de sustitución para la estimación de la composición por especies de las capturas. La conclusión del análisis es que la sustitución de los estratos sin ninguna muestra de la composición por especies de los DCPd de

proporciones de patudo pequeño está justificada dentro del rango de los límites definidos de 1 a 2 meses (antes y después t) y de 1 hasta 5 grados. Estos límites están reforzados con la distancia promediada viajada durante un mes por los juveniles de patudo, calculada con los datos de marcado del AOTTP (Programa de marcado de túnidos del Atlántico). Este método permitió reconstruir la composición por especies de las capturas, cuando fue necesario, y el 99 % de los estratos mensuales de 1° por 1°. Este estudio se centraba en la detección de zonas con fuerte presencia de juveniles de patudo y es preliminar, ya que se añadirán factores medioambientales para discriminar mejor las posibles diferencias en el hábitat entre el patudo pequeño y otras especies de túnidos en otras etapas de la vida.

El Grupo agradeció el esfuerzo realizado para analizar el tamaño de los estratos óptimos y recomienda considerar dicho enfoque para estimar la composición por especies en los cuadernos de pesca de los cerqueros europeos. Sin embargo, el Grupo resaltó que las muestras utilizadas en el análisis eran solo de un único lance (es decir, una gran captura de un único lance que llena completamente una bodega y para la que se conocen perfectamente la fecha y ubicación del lance). Estos lances únicos representaban el 23 % de los lances totales sobre DCPd para el periodo 2007-2016. El Grupo sugirió también una categoría "juvenil" considerando la talla de primera madurez (de 100 cm FL) en lugar de 52 cm (o 3,2 kg). Respecto a los análisis preliminares del hábitat, la regresión logística podría desentrañar las tasas de captura basadas en el esfuerzo diferencial / presencia de patudo. En conclusión, se reconoció que para evaluar posibles vedas espacio-temporales a las actividades sobre DCPd, deberían considerarse las muestras que proporcionan información sobre la composición por especies a una resolución menor respecto a las ubicaciones de los lances.

El documento SCRS/2018/044 muestra la variabilidad geográfica en la cantidad de patudo capturado sobre DCP por los cerqueros en el Atlántico oriental. El estudio combina las muestras de varias especies y las estadísticas de ICCAT. Uno de los principales resultados es la evidencia de un fuerte gradiente ascendente desde la costa a aguas en alta mar en términos de la proporción de patudo capturado bajo los DCPd. Se informó también sobre algunas diferencias entre este estudio y el anterior respecto a la detección de zonas de gran presencia, pero se recordó que aquí el subconjunto de datos utilizado contiene aproximadamente el 80% de las muestras (es decir, no solo lances únicos) que podría dar lugar a una pérdida en la precisión de la ubicación de la muestra. La gran variabilidad observada en los diferentes estratos sugería que es muy importante cambiar la estratificación de la estimación de las estadísticas de los cerqueros de la UE en el software T3 y tener en cuenta estratos más pequeños para corregir la composición por especies. En general, las proporciones de patudo en la captura aumentan a medida que las ubicaciones de la pesca se mueven lejos de la costa y, por tanto, se consideró útil graficar las proporciones y las capturas de patudo según la distancia a la costa en el Atlántico tropical oriental.

El documento SCRS72018/045 proporciona una visión general de los problemas estadísticos identificados en la estimación de las estadísticas de los cerqueros de la UE. Este documento debatía la relación talla-peso (L/W) utilizada en el procesamiento de los datos de T3 de la estimación de las capturas de los cerqueros de la UE y ghaneses. Se indicó que la composición por especies de estas capturas, y posteriormente sus capturas de patudo, se basan en la relación talla-peso utilizada. Como consecuencia, cualquier error significativo en cualquiera de las L/W de las tres especies utilizadas introducirá errores en las capturas estimadas totales de cada una de las 3 especies. Se indicó también que cada una de las relaciones L/W del rabil, listado y patudo utilizadas en el procesamiento de los datos de T3 se basa en datos muy antiguos que fueron recopilados antes de la expansión de la pesquería y del uso de DCP. Además, se indicó que la relación L/W del patudo propuesta por Parks *et al.* (1982) se basaba predominantemente en grandes ejemplares capturados con palangre con muy pocas muestras procedentes de las pesquerías de superficie (solo 437 ejemplares, probablemente más grandes que en las actuales capturas sobre DCP). Se indicó también que las actuales zonas de pesca de patudo de los cerqueros cubren zonas mucho más amplias que en el pasado, y la mayoría del patudo pequeño lo capturan los cerqueros en DCP en zonas de alta mar. Estos posibles cambios en la relación L/W podrían tener un gran impacto en la estimación de la captura por especies de los cerqueros. El documento recomendaba que se lleve a cabo urgentemente un muestreo talla/peso para las tres especies de túnidos tropicales desembarcadas por los cerqueros con el fin de actualizar sus relaciones talla-peso.

Durante la discusión, el Grupo se mostró de acuerdo sobre la importancia del muestreo biológico en cada pesquería para solventar algunas cuestiones biológicas. Los autores recomendaron continuos e intensivos muestreos de talla-peso de las capturas de cerco.

3. Examen de las estadísticas de las pesquerías

La Secretaría presentó al Grupo las estadísticas pesqueras actualizadas disponibles (T1NC: captura nominal de Tarea I; T2CE: captura y esfuerzo de Tarea II; T2SZ: frecuencias de talla de Tarea II; T2CS: captura por talla de Tarea II) para el patudo en el sistema de bases de datos de ICCAT (ICCAT-DB) cubriendo el periodo de 1950-2017. Esta información incluye todas las revisiones y los nuevos datos comunicados hasta el inicio de la reunión. Solo 6 CPC (UE-Francia, Senegal, Japón, Marruecos, Ghana y Taipei Chino) habían declarado a tiempo los datos para 2017. La gran mayoría de la información de 2017 se obtuvo de científicos de las CPC, y fue evaluada y adoptada durante la reunión. Todos los conjuntos de datos recopilados durante la reunión se consignaron en la ICCAT-DB como estadísticas no oficiales preliminares obtenidas por el Grupo. Para todos los datos que aun no están disponibles, el Grupo estableció una fecha límite (15 de mayo) a partir de la cual no se aceptarán más cambios para la evaluación del stock.

Se presentaron al Grupo diversos documentos con varias actualizaciones de las estadísticas pesqueras. El documento SCRS/2018/053 presentaba una revisión completa de las capturas brasileñas para el periodo 2010-2016, mientras que el documento SCRS/2018/048 presentaba una descripción y las tendencias de una reciente pesquería de túnidos sobre "bancos asociados" en Brasil. UE-España presentó una actualización (2015-2017) de la captura fortuita de patudo desembarcada por las flotas de superficie españolas que se dirigen al atún blanco (*Thunnus alalunga*) en el golfo de Vizcaya (SCRS/2018/037) y una actualización de las estadísticas pesqueras (1991-2017) de la flota de cerco tropical española (SCRS/2018/057). UE-Portugal (SCRS/2018/062) presentó una actualización (2010-2018) de las estadísticas pesqueras de las especies de túnidos capturadas en aguas del archipiélago de Madeira. Se revisaron también las estadísticas de las flotas europeas de cebo vivo y de cerco asociadas (1991-2017) en el documento SCRS/2018/056. Por último, dos documentos adicionales (SCRS/2018/044 y SCRS/2018/045) presentaban un estudio exhaustivo de las actuales deficiencias halladas en las bases de datos de Tarea II de ICCAT centrándose principalmente en la T2CE y en las especies de túnidos tropicales.

3.1 Datos de Tarea I (capturas)

Tras una revisión completa de la T1NC (actualizaciones, correcciones en las especies/artes, añadido de nuevas series de captura, cubrir lagunas, eliminación de duplicados de capturas, etc.) para el periodo 1950 a 2016, el Grupo obtuvo también estimaciones preliminares de las capturas nominales de 2017 (desembarques y descartes muertos). La **Tabla 1** presenta las capturas nominales de patudo adoptadas durante la reunión por pabellón y arte principales (la **Figura 1** muestra las capturas acumuladas por arte entre 1950 y 2017).

En los últimos tres años (2015-2017) de T1NC todavía falta el componente de la captura de faux poisson de los cerqueros (una media de aproximadamente 9000 t en total para las tres especies de túnidos tropicales, entre 2010 y 2014) que será incluido en la evaluación del stock (trabajo en curso de los científicos de la UE). El Grupo identificó también la necesidad de corregir la composición de la captura por especies de la T1NC oficial de Ghana para el periodo reciente (2015 a 2017, con una posible revisión para los años 2006 a 2014). Este trabajo lo llevará a cabo la Secretaría (utilizando la metodología descrita en el documento de Ortiz y Palma, 2017) con miras a su inclusión en la evaluación del stock.

Otras mejoras a la T1NC incluyen la eliminación de la serie de captura de palangre de Angola entre 2009 y 2014 (capturas duplicadas ya incluidas en las capturas japonesas), la eliminación de las capturas de artes sin clasificar de Ghana entre 1973 y 1993 (duplicadas y ya incluidas en las series de captura de BB y PS hasta 1987 y estimaciones de traspasos incorrectas después de 1988), la diferenciación de las capturas del cerco de Ghana en tres componentes de flota (flota nacional A, flota P desde 2003 y flota asociada europea entre 1997 y 2004), la reclasificación de arte sin clasificar brasileño (SURF) como palangre de superficie (LL-surf), la simplificación de la estructura de la flota brasileña (las capturas asociadas de 85 flotas diferentes fusionadas en menos de 20 flotas) y la reclasificación de todas las flotas NEI-ETRO asociadas europeas en los códigos de flota de las CPC adecuados (por ejemplo, NEI-001-CUW reclasificada como CUW-ETRO para la flota tropical de cerco de Curaçao) utilizando por defecto el sufijo "ETRO" en todas las flotas.

Aproximadamente el 10 % de las estimaciones de la captura total de 2017 se basaban en traspasos (media de los tres años previos) debido a la falta de datos oficiales de T1NC. La Secretaría contactará con las respectivas CPC con el fin de reemplazar, cuando sea posible, estas estimaciones preliminares de traspasos por las estadísticas oficiales antes del 15 de mayo.

A pesar de las mejoras realizadas en las estadísticas de T1NC, el Grupo aun está preocupado por la integridad de algunas series de captura de la flota de palangre (Panamá y Belice) y también por las incertidumbres relacionadas con las series de captura (1983 a 2002) de la gran lista de flotas identificadas bajo el pabellón "NEI (relacionado con el pabellón)". Estas capturas se obtuvieron utilizando las estadísticas comerciales (importaciones) y, por tanto, deberían evaluarse más en profundidad en el futuro. Previendo este objetivo, el Grupo propuso que (en línea con el resto de la reclasificación de las flotas NEI) estos identificadores del código de la flota (ahora con números indicando el pabellón pesquero) incluyan el correspondiente código alfa ISO-3166 (por ejemplo, NEI-071 para Honduras podría ser renombrado como NEI-HND) para facilitar la identificación del pabellón de pesca.

La reciente pesquería brasileña multiarte (pero principalmente liña de mano) de "bancos asociados" fue presentada por primera vez al Grupo de especies tropicales y merecía una explicación más en profundidad por parte de los científicos brasileños, que también presentaron algunos vídeos con operaciones de pesca y el comportamiento de la flota (SCRS/2018/048). La pesquería se inició en 2010 con solo unos pocos buques que capturaban menos de 100 t de especies de túnidos en total, alcanzando en 2017 un total de aproximadamente 6500 t de patudo (con una flota de cerca de 220 buques pesqueros, de 12-16 m de eslora total). Las estadísticas de Tarea I para esta pesquería para el periodo 2010-2016 fueron presentadas este año por primera vez a la Secretaría de ICCAT.

Por último, la Secretaría presentó una breve comparación entre T1NC y el programa de documento estadístico del patudo (SDP) de ICCAT. La comparación se proporciona en la **Tabla 2**. El Grupo reiteró sus observaciones anteriores de que la información del SDP-BET, con su nivel actual de agregación (informes semestrales sobre comercio), no puede utilizarse para validar las series de captura de Tarea I. Esto se debe a la imposibilidad de obtener fechas de pesca precisas (con desfases de tiempo que varían entre unos pocos meses a más de un año). Además, el nivel de cobertura del SDP es desconocido dado que no todo el comercio de patudo entre los países se comunica a través del SDP de ICCAT.

3.2 Datos de Tarea II (captura-esfuerzo y muestras de talla)

El catálogo del SCRS para el patudo (1988-2017) se presenta en la **Tabla 3**. Para 25 pesquerías más importantes (que cubren el 95 % de las capturas totales en este periodo) la disponibilidad de Tarea II (T2CE, T2SZ, T2CS) ha mejorado ligeramente desde la última evaluación del stock. Sin embargo, en algunas pesquerías importantes continúan existiendo lagunas. Para 2017, solo algunas CPC han comunicado información de Tarea II.

T2CE: captura y esfuerzo

El Grupo de trabajo examinó la serie temporal disponible de T2CE de captura de patudo. Se sustituyeron varios conjuntos de datos relacionados con las flotas tropicales de PS y BB europeas (UE-Francia en 2009, 2010, 2011 y 2012) y todos los conjuntos de datos que faltaban de las flotas de PS asociadas europeas (Cabo Verde, Curaçao, Guatemala, Panamá, etc.) desde 1991 en adelante han sido totalmente recuperados. El Grupo adoptó también las estimaciones de T2CE de Ghana (1996-2005) obtenidas durante la reunión del grupo de especies de tropicales de ICCAT de 2013 (Tenerife, España) (Anón. 2014). China RP actualizó también su T2CE para 2016 (ahora con esfuerzo).

Para 2017, la escasa cantidad de conjuntos de datos de T2CE disponible debilitará las estimaciones de CATDIS (datos de entrada para el trabajo de modelación con Stock Synthesis (SS3), como sustitución de las capturas de Tarea I) en ese año en particular dado que se prevén muchas sustituciones (utilizando la T2CE de 2016).

T2SZ: frecuencias de talla

Los conjuntos de datos de T2SZ disponibles para SS3 han mejorado ligeramente con la recuperación de algunos conjuntos de datos de frecuencias de talla que faltaban de las pesquerías tropicales de la UE (España, Francia y flotas asociadas) para el periodo 2014 a 2017. El año 2017 está aún incompleto, pero el Grupo espera recibir la mayoría de los conjuntos de datos que faltan (2017 y antes) antes de la fecha límite del 15 de mayo.

Se confirmó también una revisión importante del conjunto de datos de T2SZ del patudo de Taipei Chino (actualmente muy agregados y con una estructura heterogénea antes de 2008) que se presentará al SCRS por mes y con una resolución geográfica de cuadrículas de 5x5. El Grupo agradeció esta mejora de Taipei Chino (en línea con la recomendación general del SCRS de mejorar el nivel de resolución/armonizar la información de Tarea II) y reiteró su apoyo a este tipo de revisiones.

3.3 Mejoras de las estadísticas de Ghana (Tarea I y Tarea II, 2006-2017)

El Grupo de especies tropicales elaboró en 2011 un plan de trabajo, a empezar en 2012, para mejorar las estadísticas de Tarea II de Ghana (T2CE y T2CS). El plan incluía apoyo técnico en el muestreo en puerto y en los análisis de los datos, así como el desarrollo del software necesario para obtener estimaciones precisas de Tarea II. Esta labor no se ha finalizado aún.

El plan incluía también estimaciones históricas de Tarea II (1996 a 2005, ya adoptadas por el Grupo). Las estimaciones de Tarea II para el periodo 2006-2014 (realizados por la Secretaría durante 2016, Ortiz y Palma, 2017) debían ser actualizadas para incluir los tres últimos años (2015 a 2017) usando la misma metodología que en 2016.

3.4 Mejoras de las estimaciones de «faux poisson» (Tarea I)

El Grupo volvió a examinar las estimaciones de faux poisson (FP) (y la metodología utilizada durante la última evaluación del stock) para el periodo 1982-2014. Esta evaluación identificó claramente que todas las estadísticas de desembarques actuales de los principales túnidos vendidos en el mercado de faux poisson se basan únicamente en los desembarques de Abiyán, pero que grandes cantidades de atún se desembarcan también en otros puertos (Dakar, Tema y otros). En la **Figura 2** se presenta la proporción anual entre los desembarques de Abiyán y totales de la flota de cerco de la UE y asociadas.

Puede plantearse la hipótesis, en base al muestreo realizado en otros puertos, de que se han estado produciendo en todos o la mayoría de los puertos de desembarque (y potencialmente vendidos en los mercados locales o al mercado de Abiyán por los buques congeladores en contenedores) desembarques importantes de grandes túnidos de talla inferior a la regulada (que no pueden venderse a las conserveras).

Las estimaciones actuales de FP de Tarea I tienen dos series diferenciadas. Las capturas de FP entre 1981 y 2004 (obtenidas de TUX, solo muestras *nei* de especies afines a los túnidos, sin diferenciación de especies) podrían tener una sobreestimación de patudo, listado y rabil porque los pequeños túnidos no fueron descontados antes de la separación entre las tres especies de túnidos tropicales. Esta sobreestimación debería compensar de alguna forma las cantidades de FP de los dos principales puertos que faltan (Dakar y Tema). La estimación de las capturas de FP, entre 2005 y 2014, con la identificación de las especies para Abiyán, se consideran correctas. Obtener las estimaciones de captura de FP para Dakar y Tema (muestras limitadas de FP en los desembarques) podría ser una tarea compleja. El Grupo acordó mantener la actual serie de captura de FP hasta que se disponga de mejores estimaciones (lo que podría requerir más estudios por parte de los científicos afectados).

3.5 Progresos realizados en el desglose de Tarea II de FIS

El Grupo ha trabajado durante la reunión en el desglose FIS para el conjunto de datos de T2CE desde 1980 en adelante. El resultado (la T2CE separada para UE-Francia, Côte d'Ivoire y Senegal) pronto reemplazará al antiguo conjunto de datos de T2CE de FIS en la ICCAT-DB. Se requiere más trabajo para estimar la captura por talla (T2CS) por pabellón para el mismo periodo, que estará disponible para la fecha límite de la CAS/CAA.

El desglose de los conjuntos de datos de Tarea II de FIS (T2CE, T2SZ y T2CS) para el periodo anterior a 1980 (1969-1979) requerirá un proceso de tratamiento de los datos más complejo y solo podrá hacerse en el futuro.

3.6 Otra información (marcado)

A día de hoy, la base de datos de marcado convencional actual contiene 27728 registros válidos con casos de marcado/recaptura de patudo (11235 registros compilados por ICCAT y 16493 registros obtenidos con el Programa de marcado de túnidos tropicales del océano (AOTTP)). Los registros del AOTTP representan aproximadamente el 60 % de los registros totales de marcado de patudo.

Siguiendo el plan de trabajo de 2018 para el patudo, la Secretaría puso a disposición del Grupo de especies tropicales (owncloud) tanto el conjunto de datos de marcado convencional de ICCAT como el del AOTTP para su análisis exclusivamente relacionado con la evaluación de patudo de 2018. Los datos incluían una variable "Fuente" para identificar la fuente de información.

Del total de 27728 registros, se han producido 20922 colocaciones de marcas sin recuperación y se han identificado 6806 recuperaciones. Las recuperaciones representan casi el 25 % del total.

En la **Tabla 4** se presenta información resumida y en la **Figura 3** se presentan 5 mapas siguiendo los formatos estándar normalmente presentados al SCRS:

- La **Tabla 4** muestra el porcentaje de recuperaciones y los años en libertad de los ejemplares recuperados por año.
- La **Figura 3** muestra un mapa de las posiciones de colocación (A), un mapa que muestra la densidad de las posiciones de colocación en cuadrículas de 5x5 (B), un mapa que muestra las posiciones de recuperación (C), un mapa que muestra la densidad de las posiciones de recuperación con estratos de 5x5 grados (D) y un mapa con el desplazamiento en línea recta desde la posición de colocación a la de recuperación para los ejemplares recapturados (E).

4. Revisión y actualización de CAS/CAA

4.1 Estimaciones preliminares

La Secretaría informó de que, debido a la falta de datos, que no se han enviado a tiempo por parte de varias flotas importantes dirigidas a los túnidos tropicales, no era posible actualizar la CAS en esta reunión. Los datos fueron enviados justo antes o durante la reunión para T1NC, T2SZ y T2CS para la mayoría de las flotas. Se acordó también un plan de trabajo que incluía las siguientes fechas límite para los envíos de datos (15 de mayo) y la creación de los archivos de entrada para los modelos de evaluación por parte de la Secretaría (8 de junio de 2018), concediendo prioridad a las entradas para Stock Synthesis.

Por ello, la CAA no fue actualizada ya que la CAS no está aun disponible. El Grupo acordó crear la CAA siguiendo los mismos supuestos que se utilizaron en la Evaluación del stock de patudo de ICCAT de 2015 (Anón. 2016) y los parámetros de crecimiento siguiendo el modelo de crecimiento de Richards de Hallier *et al.* (2015) a utilizar en esta evaluación del stock.

4.2 Mejoras requeridas para una estimación final de CAS

Debido a los relativamente grandes cambios realizados a las capturas totales de patudo y la gran cantidad de revisiones realizadas a los datos de talla (T2SZ y T2CS), antes del 8 de junio se realizará una matriz CAS completamente revisada para el patudo.

5. Examen de los indicadores de la pesquería

El Grupo examinó el documento SCRS/2018/053, que presenta una revisión de las capturas brasileñas de túnidos y especies afines entre 2010 y 2016, presentada a ICCAT a finales de marzo de 2018. El Grupo solicitó una aclaración de las causas de la gran cantidad de captura de patudo en las flotas de liña de mano. Los autores indicaron que la información se había recopilado a nivel de los pescadores. Se aclaró que en la información no había correcciones ni extrapolaciones.

El Grupo examinó el documento SCRS/2018/048 que describía la información sobre captura de la flota pesquera que opera sobre "bancos asociados" de túnidos en aguas de la costa noreste de Brasil, en el Atlántico occidental, entre 2010 y 2017. El documento examinaba la composición de la captura y otras características técnicas de la flota y concluía que la pesquería sobre bancos asociados capturaba principalmente juveniles de rabil (93 % del rabil total) y de patudo (97 %).

El Grupo examinó el documento SCRS/2018/057, que describe la actividad de los cerqueros españoles que operan en la zona tropical del Atlántico. El documento presenta información sobre las estrategias de pesca, las zonas de pesca, las especies objetivo, la captura y esfuerzo, las CPUE, la cobertura de muestreo y la distribución por tallas de las especies objetivo, y las especies secundarias de las flotas de cerco y cebo vivo.

El Grupo examinó el documento SCRS/2018/056, que presentaba las estadísticas de las flotas de cerco y cebo vivo europeas que operan en la zona tropical del Atlántico. Se aclaró que la captura de Gabón corresponde a las flotas europeas que operan bajo diferentes pabellones.

El Grupo examinó el documento SCRS/2018/062, que presentaba las estadísticas pesqueras actualizadas de las especies de túnidos capturados en el archipiélago de Madeira, donde el patudo es la especie más importante. El estudio se centra en las flotas de cebo vivo de Madeira y Azores que operan en la región. El Grupo preguntó por la disponibilidad del índice de Azores para usarlo en la evaluación, pero no se garantiza nada.

6. Examen de los índices de abundancia relativa disponibles por flota y estimación de índices combinados

El Grupo de trabajo examinó varios documentos sobre la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). Estos documentos y la discusión posterior del Grupo, se resumen a continuación. Los índices de abundancia relativa se resumen en una serie de tablas, y se identifican los métodos de evaluación para los que podrían usarse. En cada caso se prepararon índices anuales y trimestrales (**Tabla 5 y 6, Figuras 4 y 5**).

El patudo es parte de una pesquería dirigida a varias especies y, en muchos casos, las operaciones de pesca se limitan (por ejemplo, las zonas pescadas, la configuración de los artes) para dirigirse a ciertas especies. El informe de la reunión anterior de preparación de datos de patudo describía las recomendaciones del grupo para solucionar los cambios en la especie objetivo y eliminar dichos efectos de los índices estandarizados. Esto es esencial, dado que se asume que los índices son proporcionales a la abundancia relativa de las tallas/edades observadas y los cambios en la especie objetivo confunden esta relación (por ejemplo, alteran la capturabilidad y la selectividad). Los autores utilizaron diversas técnicas para reducir el impacto de los cambios en la especie objetivo.

Además, el Grupo consideró un enfoque para elaborar un índice conjunto de palangre entre varias flotas importantes (Japón, Taipei Chino, Corea y Estados Unidos) que utilizaba datos operativos detallados. Este índice se describirá más adelante en esta sección.

El uso propuesto de índices en los modelos de evaluación de stock se describe en las secciones 6.1-6.3 y se detalla en la **Tabla 7**.

6.1 Índices de palangre

El documento SCRS/2018/032 describe la elaboración de índices de la CPUE estandarizada de patudo para las pesquerías de palangre atunero japonés que operaron en el Atlántico durante 1961-2017. Se utilizaron modelos lineales generalizados asumiendo una distribución de error binomial negativa o lognormal para producir índices para tres zonas, así como para todo el Atlántico y los principales caladeros.

Respecto a la estandarización, el Grupo recomendó explorar más en profundidad la constante aplicada a los lances con captura cero cuando se utiliza la distribución de error lognormal. En algunos casos, añadir la constante producía valores negativos en el Área 1. El Grupo preguntó si el uso de una constante menor podría mejorar los diagnósticos del modelo. El Grupo también indicó que en el Área 2, los dos modelos presentados eran bastante divergentes en los primeros años. El autor respondió que, en este momento, se dispone de nueva información que mejora la capacidad del modelo de inferir la especie objetivo. Existe la posibilidad de que la interacción entre la agrupación y las áreas elegidas para el análisis pueda excluir algunas observaciones. Sin embargo, podría ser que la contribución de estas muestras sea pequeña porque representan pequeñas extracciones o pequeñas cantidades de la biomasa permanente. El Grupo indicó que se había elegido SST como factor medioambiental, pero que la profundidad o la profundidad de la termoclina, si se dispone de ellas, podrían ser variables que aportaran más información.

El documento SCRS/2018/049 presenta la tasa de captura estandarizada del patudo capturado por la flota de palangre uruguayo en el Atlántico sudoccidental utilizando información del programa nacional de observadores a bordo entre 2003 y 2012. Los índices se elaboraron estimaron utilizando modelos lineales mixtos generalizados (GLMM) y con un enfoque delta-lognormal.

Respecto a la estandarización, el Grupo señaló que el índice estaba a menudo situado cerca del intervalo de confianza más bajo y solicitó que los autores comprobaran el código de estandarización para asegurar que los intervalos de confianza estaban correctamente calculados. Se expresó alguna inquietud respecto a la distribución de la CPUE logarítmica, que indicaba algún alejamiento de los supuestos de la distribución de error log-normal.

Por último, el Grupo discutió el conjunto de factores medioambientales examinado e indicó que este estudio tenía acceso a un mayor número de covariables medioambientales que algunos otros. Esto no es algo inesperado, ya que este estudio utilizaba datos recopilados por un programa de observadores científicos.

Este índice muestra una tendencia ascendente que contrasta con otros índices del palangre. Respecto al uso de este índice en los modelos de evaluación del stock, el Grupo observó que este índice representa una cantidad relativamente pequeña de la biomasa (<10 %) y hace referencia a clases de edad similares a las de otros índices de palangre. Por lo tanto, el Grupo recomendó no utilizar el índice de palangre de Uruguay en los “casos de referencia” de los modelos de evaluación del stock. Sin embargo, el Grupo también debatió sobre el hecho de que este índice representa al Atlántico sur, una zona que está subrepresentada. Por tanto, el Grupo recomendó que este índice podría ser útil en los ensayos de sensibilidad. El Grupo formuló recomendaciones idénticas sobre el uso del índice de palangre histórico de Uruguay, que fue utilizado en la evaluación anterior y no requiere una revisión.

El documento SCRS/2018/051 describe los índices desarrollados para el patudo capturado por los palangreros atuneros de Taipei Chino que operaron en el Atlántico entre 1967 y 2017. Se aplicaron modelos lineales generalizados (GLM) con un supuesto de error lognormal para estandarizar la CPUE.

El Grupo indicó que, en los primeros años de la serie, el aparente descenso en el índice japonés no se produce en la serie de CPUE de Taipei Chino. Esto se debe probablemente a las diferencias en las zonas pescadas por cada flota y a las especies objetivo (por ejemplo, la configuración del arte). El Grupo solicitó también más información sobre la composición por tallas de esta flota, que se aplicaría para estimar la selectividad de la flota/índice. El autor respondió que antes de 2004 no existían reglamentaciones para limitar los caladeros de los buques. En este periodo, algunos buques que se dirigían al atún blanco capturaban patudos más pequeños. Entre 2004 y 2005, a causa de la reducida cuota de patudo, muchos grandes buques antiguos fueron desguazados, mientras que los buques más recientes y más grandes continuaron operando. La capturabilidad de los buques nuevos, más grandes, podría ser más elevada. Por otra parte, la cuota de patudo de los buques dirigidos al atún blanco se redujo, lo que podría haber conducido a más descartes de patudo pequeño debido a las limitaciones en la cuota. El autor recomienda aplicar diferentes capturabilidades para estos dos periodos. El modelo 3.1 (1993-2016) fue construido como la CPUE de Taipei Chino utilizada en la evaluación del stock con ASPIC de 2015, que se utilizó como parte del asesoramiento en materia de ordenación.

En el documento SCRS/2018/052 se resume el desarrollo de un índice de captura estandarizado de la flota atunera de palangre brasileño, que incluye tanto buques nacionales como fletados, en el Atlántico sudoccidental y ecuatorial entre 1978 y 2016. El índice se estandarizó mediante un modelo mixto lineal generalizado (GLMM) utilizando un enfoque delta lognormal.

Durante la reunión se revisaron los CV. Como se ha indicado ya en el pasado, el índice de palangre brasileño no muestra ninguna tendencia y es altamente variable principalmente porque los datos se derivan de una “flota” compleja que usa diversas estrategias pesqueras. El Grupo consideró la eficacia de los métodos para estandarizar las estrategias pesqueras y convino en que, aunque los métodos intentados parecían racionales y novedosos, los resultados aún indicaban una fuerte influencia de los cambios en la eficacia de la flota/q durante la serie temporal (por ejemplo, cambios quintuples en la CPUE en ciertos años). Por lo tanto, el Grupo recomendó no utilizar el índice de palangre de brasileño en los casos de referencia de los modelos de evaluación del stock. Sin embargo, el Grupo discutió el hecho de que este índice procede de una subrepresentada y podría utilizarse en los ensayos de sensibilidad.

El documento SCRS/2018/054 presenta una actualización de tres índices de abundancia de patudo de los cuadernos de pesca de la pesquería de palangre pelágico estadounidense en el océano Atlántico para los años 1986-2017. Los índices estandarizados se estimaron utilizando modelos lineales mixtos generalizados con el enfoque del modelo delta binomial-lognormal. Esta pesquería representa una pequeña parte del área de distribución y de la biomasa del patudo.

El Grupo propuso que el índice específico de la flota de palangre de Estados Unidos fuera usado solo para los modelos de producción excedente de continuidad.

El documento SCRS/2018/058 describe el desarrollo de índices de palangre conjuntos para el patudo utilizando los datos pesqueros de las pesquerías de palangre de Japón, Taipei Chino, Corea y Estados Unidos de 1959-2017. La investigación tenía como intención reducir los conflictos entre los datos que surgen cuando las tendencias de CPUE difieren para distintas flotas en el mismo periodo. Esto puede ocurrir cuando los datos disponibles son escasos, cuando la pesquería se produce en los extremos de la distribución espacial del stock y/o no representa una parte significativa de la biomasa del stock o cuando el índice solo hace referencia a una pequeña parte de la distribución por tallas o por edades. Esto puede producirse cuando hay cambios importantes en las operaciones pesqueras (por ejemplo, cambios en la especie objetivo, reglamentaciones, distribución espacial) que no pueden abordarse en el proceso de estandarización. El enfoque global era (1) preparar, revisar y describir los datos para

cada flota, (2) representar gráficamente y resumir para identificar características únicas de los conjuntos de datos y cualquier problema que debería solucionarse, (3) realizar un análisis de conglomerados para identificar estrategias/la especie objetivo (flota por región) y (4) desarrollar un índice de CPUE estandarizada utilizando un enfoque GLM.

El Grupo señaló el valor de los diagramas de influencia que aparecen en la SCRS/P/2018/023. Estos diagramas facilitan la capacidad de evaluar el efecto del factor modelo en las tasas de captura a lo largo del tiempo. En particular, el Grupo observó la gran influencia del ID del buque en las tasas de captura de la región 1 (norte de 25°N). Se indicó que el ID del buque puede considerarse una aproximación para el cambio de los buques japoneses a buques de Estados Unidos que representan la mayoría de los registros, especialmente en el Atlántico noroeste. Este es un factor importante porque las dos pesquerías utilizan diferentes estrategias de pesca (por ejemplo, los buques de Estados Unidos pescan con ~700 anzuelos y los japoneses con 2000+).

El Grupo revisó la ponderación aplicada a los estratos del modelo. Durante el desarrollo de los índices conjuntos, se aplicó una ponderación igual a cada estrato del modelo, aunque algunos estratos contenían solo una única observación (**Figura 6**). Este esquema de ponderación estaba pensado para permitir tener en cuenta expansiones/contracciones espaciales. Sin embargo, el Grupo manifestó su preocupación respecto a que este esquema de ponderación podría aplicar también una ponderación indebida a los estratos con una varianza alta (por ejemplo, en el borde de la distribución del stock) a expensas de estratos con una varianza inferior (cerca del centro de la distribución). El Grupo consideró estrategias de ponderación alternativas (por ejemplo, por captura, por cobertura espacial), pero indicó que esto se hace normalmente al combinar índices relativos (no cuando se combinan los datos operativos). Por último, el Grupo acordó eliminar los estratos que contuvieran < de 5 lances. Las tendencias y los patrones residuales parecían muy similares, pero los diagramas residuales indicaban una variabilidad menor (por ejemplo, contornos más suaves).

Para evaluar el efecto de la expansión/contracción de las zonas de pesca en la estandarización de la CPUE conjunta, el Grupo examinó diagramas de tendencias residuales por zona (**Figura 7**). Los diagramas indicaban que en algunas zonas la tendencia de la tasa de captura está descendiendo más rápido/más despacio de lo que el modelo puede tener en cuenta. Las posibles explicaciones incluyen: merma localizada, oceanografía, cambios en la capturabilidad o en la estrategia de pesca.

El Grupo llegó a la conclusión de que el índice conjunto era una mejora respecto a los índices específicos de cada flota a causa de la cobertura temporal y espacial integrada que permite hacer un índice de la biomasa del stock y porque minimiza conflictos en los datos en los modelos de evaluación de stock. Sin embargo, este enfoque requiere el supuesto de que los patrones de selectividad de las flotas que lo componen son similares. Tras más explicaciones, existían evidencias de que desde 2003, la composición por tallas de la flota de Taipei Chino (**Figura 8**) ha sido significativamente mayor que la de otras flotas. Por esta razón, el Grupo acordó utilizar el índice descrito anteriormente, pero excluyendo los datos de composición por tallas de Taipei Chino para estimar la selectividad de la flota a la que representa este índice.

6.2 Índices de cerco

No se presentaron índices de las flotas de cerco.

6.3 Índices de cebo vivo

En el documento SCRS/2018/060 se resume el desarrollo de un índice estandarizado de patudo de las pesquerías de cebo vivo de UE-España que operan en aguas de Dakar (Senegal). El índice se desarrolló utilizando un enfoque GLM delta lognormal para el periodo 2005-2017. Es una pesquería que en general desembarca patudo (40-130 cm), por tanto, esta serie podría ser útil para indexar la abundancia de patudo juvenil.

El Grupo constató que se ha producido un cambio en la estrategia de pesca. En las primeras partes de la serie, los buques se utilizaron como DCP, pero durante la serie, se ha producido un incremento en el uso de DPC, en vez de buques, para concentrar los peces; lo que podría afectar a la selectividad de la pesquería, con una mayor cantidad de peces pequeños que en el pasado. También se ha producido un cambio desde una pesca costera a una zona pesquera mucho más amplia en el periodo tardío. No se sabe cómo podrían afectar estos cambios a la capturabilidad, además del cambio a los DCP que podría haber reducido los tiempos de búsqueda. El Grupo constató que este cambio podría resultar evidente en términos de interacción año*buque indicados en el modelo. El Grupo recomendó que se explore este término de interacción utilizando mediciones repetidas (en vez de un efecto aleatorio) en el futuro. El Grupo también manifestó su interés en la influencia potencial de los sucesos oceanográficos a gran escala en este índice.

Dado que el modelo no tiene actualmente en cuenta los posibles cambios en la capturabilidad, el Grupo no recomendó el uso de este índice para los modelos de "caso de referencia" de la evaluación. Sin embargo, se indicó que podría ser apropiado utilizarlo (si es posible) para modelos de sensibilidad estructurados por edad. No debería utilizarse en el modelo de producción excedente, ya que representa solo a peces pequeños.

Índice de cebo vivo de Azores

Este índice se utilizó en la evaluación anterior, pero no se dispuso de un índice actualizado a tiempo para la reunión. Esta pesquería está sometida a fuertes variaciones medioambientales que influyen en la disponibilidad de peces, y en anteriores modelos SS esta influencia del medio ambiente se tuvo en cuenta mediante el uso del índice de oscilación multidecadal del Atlántico (AMO), una aproximación para los cambios en la temperatura de superficie del mar. El VPA y los modelos de producción no pueden tener en cuenta este cambio. La utilización de este índice requiere un modelo espacial y que permita la mezcla. El Grupo recomendó que se use el índice BB de Azores en el ensayo de sensibilidad SS con tres áreas. Por lo tanto, las series deberían actualizarse para la reunión de evaluación de patudo.

6.4 Diagnósticos del índice de CPUE

Se dispuso de diagnósticos del modelo apropiados para todos los índices y esto se refleja en varios de los documentos SCRS citados antes. Excepto para los casos indicados antes, el Grupo no manifestó inquietud alguna con respecto a los diagnósticos del modelo.

6.5 Criterios para la inclusión de índices

El Grupo revisó una tabla en la que se caracterizaba cada índice con respecto a los criterios para su inclusión desarrollados por el SCRS de ICCAT (**Tabla 7**). Estas cualidades se consideraron parte de la base para la inclusión de los índices en los modelos de evaluación de stock. Las decisiones del Grupo con respecto a la utilización de los índices se resumen en las secciones 6.1 a 6.3 y en la **Tabla 7**.

7. Modelación de evaluaciones de stock

El Grupo examinó el documento SCRS/2018/042 que describe un camino potencial para el desarrollo del modelo de evaluación de stock integrado para la próxima sesión de evaluación de stock de patudo de ICCAT en julio de 2018. Los autores han investigado el tratamiento del análisis de sensibilidad para el asesoramiento en materia de ordenación. Examinaron también la especificación del modelo y la metodología de ponderación de múltiples escenarios (análisis de sensibilidad) de las recientes evaluaciones de stock de patudo en las OROP de túnidos. Los tratamientos para la metodología de ponderación se pueden clasificar en dos grupos, es decir, el tipo de análisis de matriz de incertidumbre y el tipo de caso base. El primero usa los resultados de múltiples escenarios, y el segundo utiliza solamente un caso base para el asesoramiento en materia de ordenación. Para el primero, el resultado se puede cambiar fácilmente según la metodología de conjunto para el escenario múltiple, por lo tanto, la metodología de ponderación debe debatirse idealmente por adelantado. También se debatieron las modificaciones para el modelo de evaluación de stock anterior, lo que incluye la definición de subzona, los parámetros de movimiento, los parámetros de selectividad y los tratamientos para los índices de abundancia, y se presentó la lista provisional para el análisis de sensibilidad.

7.1 Comentarios generales

El Grupo acordó trabajar con modelos de producción excedente, modelos Stock Synthesis y análisis de población virtual (VPA), similares a los de las evaluaciones de patudo anteriores. La estructura de la flota, las especificaciones y configuraciones del modelo serán prácticamente las mismas que en 2015, a menos que se produzcan cambios específicos justificados. Estos cambios se documentarán a continuación. El Grupo destacó una serie sistemática de pasos para el desarrollo de modelos que se utilizarán para el asesoramiento en materia de ordenación de 2018. Estos pasos corresponden en su mayoría Stock Synthesis, pero muchos de los criterios diagnósticos también se pueden aplicar a los modelos de producción o VPA.

Para los modelos de producción excedente, se utilizarán el modelo de dinámica de biomasa MPD (Kell *et al.* 2016) y JABBA (Winker *et al.*, 2018) en lugar del software ASPIC.

El Grupo acordó que el índice conjunto sería utilizado en todos los modelos de evaluación de "caso de referencia" y sustituirá a los índices específicos de la flota cuyos datos fueron incluidos en el desarrollo del índice conjunto (es decir, Japón, Taipei Chino, Corea y Estados Unidos).

En general, para todas las plataformas de modelación, el marco temporal será 1950-2017, asumiendo condiciones casi vírgenes en 1950. El VPA empezará probablemente a partir del momento en que la composición por edad sea fiable (1970). Los modelos elegidos por el Grupo para ser ejecutados serán el modelo de producción excedente, el análisis virtual de población (VPA 2 Box) y stock synthesis. Aunque esta sección describe las recomendaciones y especificaciones generales, mantenemos la prerrogativa de los analistas de tomar las decisiones necesarias para alterar ciertas especificaciones de acuerdo con el rendimiento del modelo y una consideración más detallada de los datos de entrada. La modelación se realizará por equipos ya que la intención del grupo es hacer que el proceso de modelación sea transparente (publicando periódicamente los datos de entrada del modelo y los archivos de datos en Owncloud) e integrador (cualquier parte interesada debería ponerse en contacto con los líderes del modelo para participar). Los líderes, desde la reunión de preparación de datos serán los siguientes: SPM (Gorka Merino) y JABBA (Henning Winker), SS (John Walter, Hiroki Yokoi, Keisuke Satoh, Takayuki Matsumoto, Agurtzane, Toshi Kitakado) y VPA (Matt Lauretta). El Grupo solicitó que los líderes publiquen los archivos de entrada del caso de referencia para cada modelo para permitir una comprobación cruzada de los archivos de datos, archivos de control, etc., en ownCloud. El Grupo solicita que, una semana antes de la reunión de evaluación (18 de julio de 2018), todos los datos de entrada, los archivos de datos, el código y los archivos ejecutables de todos los ensayos del modelo estén disponibles para el grupo, y que cada modelo cuente con un documento asociado para la reunión de evaluación que describa los datos de entrada, el modelo y los resultados hasta la fecha para que el grupo pueda evaluar plenamente cada plataforma de evaluación de stock.

Todos los modelos que no incluyan el conjunto completo de requisitos mencionados en la **Tabla 8** podrían considerarse información adicional, pero no se considerarán en la elaboración del asesoramiento en materia de ordenación. El grupo concede prioridad a finalizar la modelación SPM y SS debido a su inclusión en el asesoramiento de 2015.

El Grupo constata que muchas entradas de modelación esenciales se están preparando todavía y que las entradas de datos que faltan (sobre todo Tarea I y composición por tallas) deberían presentarse antes del 8 de junio de 2018, asignando prioridad a los archivos de entrada para SS.

7.2 Proceso para desarrollar una matriz de incertidumbre partiendo de un caso de referencia

Todos los modelos (SS, VPA y modelos de producción) seguirán el siguiente proceso para desarrollar la matriz de referencia o el caso base para el asesoramiento en materia de ordenación. El proceso consistirá en la creación de un caso de referencia, una serie de análisis de sensibilidad aislados, un proceso de selección de sensibilidades basado en el rendimiento del diagnóstico, y después una selección de sensibilidades basada en los diagnósticos del modelo, para finalmente crear un caso base o matriz de incertidumbre a partir de las fuentes de incertidumbre más influyentes (SCRS-2018-42). En todos los modelos, el caso de referencia es simplemente el punto de partida para los análisis ulteriores.

7.3 Stock Synthesis

Al igual que en la evaluación de stock de 2015, se utilizará la plataforma de modelación de evaluación integrada Stock Synthesis. El caso de referencia para 2018 será similar al del modelo de 2015 en su estructura básica, pero se basará en una inclinación de 0,8, una ponderación para los datos de talla de 1,0 (con una muestra de talla de entrada inicial igual al $\log(N)$ y una reponderación realizada según Francis, 2011) y se utilizará la misma estructura de la flota que se utilizó en la evaluación de 2015. Los principales cambios al caso de referencia solo se realizarán para modelar un área y no para modelar el movimiento. Esto se basa en las recomendaciones de la revisión de expertos (Sharma 2015) y en el resultado de que el movimiento se produjo sobre todo desde las áreas 1 (norte) y 3 (sur) hacia el área 2 (ecuatorial), que alcanzó hasta el 95% del movimiento total, mientras que los movimientos opuestos fueron solo unos pocos, lo que indica que no hubo una magnitud suficiente de movimiento tal y como se indica en los datos utilizados en el modelo de 2015 para recomendar la complejidad de un modelo de 3 áreas. Se prevé que con la progresión del programa de marcado AOTTP se proporcionará más información a futuras evaluaciones de la magnitud del movimiento. Dado que el grupo propuso que se desarrolle un modelo de una sola área, se utilizarán los índices anuales de las flotas de palangre. Para otras flotas, podrían considerarse índices estacionales, ya que estos podrían aportar alguna señal sobre el reclutamiento estacional. Los motivos esgrimidos para utilizar índices anuales fueron que utilizar un modelo de una sola zona sin movimiento no necesita índices estacionales para reflejar los movimientos estacionales de los peces. Para la estructura del modelo SS3 de 3 áreas, se utilizarán índices estacionales.

El otro cambio consiste en utilizar el modelo de crecimiento de Hallier-Richards que daba mejores resultados en los ajustes de la verosimilitud en los 12 modelos en 2015.

Se realizarán los siguientes cambios y se aplicarán las siguientes directrices al caso de referencia:

1. El modelo se condensará en un área, las flotas se definirán como en 2015 con algunos pequeños cambios (ver abajo), con el fin de reflejar su área individual.
2. No se estimará el movimiento.
3. Se utilizarán índices anuales, aunque el modelo mantiene el intervalo trimestral para la composición por tallas y la separación del reclutamiento.
4. Reevaluar las selectividades para las flotas de cebo vivo y las flotas de cerco, tal como se indica en el documento SCRS/2018/042.
5. Las flotas de palangre utilizadas para los datos de talla asociados con el índice conjunto de CPUE (flota 11) estará compuesto por las flotas de Japón, Estados Unidos y Corea y no por los de Taipei Chino. Se estimará la selectividad para la flota 11 (flota de índice conjunto) en el área 2, pero no se fijará como asintótica. Se estimarán las selectividades como el doble de lo normal para las áreas 1 y 3, basándose en las tallas medias mayores de los peces capturados con palangre en el área 2 (SCRS-2018-042).
6. Se mantendrá la separación de la flota de Taipei Chino (flota 14) y se utilizará la composición por tallas para estimar la selectividad con un bloque de tiempo modelado a partir de 2003. La selectividad para esta flota, en el segundo período, será logística. Las decisiones finales pueden estar sujetas a la evaluación de las revisiones más recientes del conjunto de datos de composición por tallas.
7. Se aplicará un bloque de tiempo a la selectividad para la selectividad de la flota de palangre de Japón, Estados Unidos y Corea a partir de 1979.
8. Los intervalos para los datos de composición por tallas se incrementarán a 4 cm.
9. Se utilizará el modelo de crecimiento de Hallier Richards.
10. Se realizarán estimaciones de las F iniciales de varias flotas.
11. Se intentará estimar σ_R (usando la rampa de corrección de sesgo de Methot y Taylor).
12. Se debería considerar la ponderación de los datos de composición por tallas.
13. Se recalculará el vector M con la curva de crecimiento de Hallier (Richards)
14. No se utilizarán las q variables en el tiempo basadas en la proporción de rabil en la captura, ya que el proceso de modelado conjunto se consideró una mejora para tener en cuenta la estrategia de pesca en función de la especie objetivo.
15. Se asignarán los desembarques de la flota de liña de mano de Brasil a la flota de BB de Dakar.
16. Índices: se incluirá el índice conjunto para la zona 2, con dos periodos 1959-1978 sin identificación del buque y 1979-2017 con ID del buque.
17. Se eliminará el índice de área 3 de BB Azores, (da λ de 0).
18. Se eliminará URULL1 y URULL2 (ambos índices de área 3).
19. Se suprimirá el índice de área 2 CHTAI.

Análisis de sensibilidad puntual

Basándose en el caso de referencia, se incluye a continuación una lista de las especificaciones del modelo para el análisis de sensibilidad:

1. Modelo de referencia, pero usando la versión continua del índice conjunto sin ID de buque durante 1959-2017.

2. Modelo de movimiento de 3 áreas original, crecimiento de Hallier (Richards), inclinación 0,8, ponderación de tallas de 1,0, tratamiento de nuevos índices, con índices estacionales específicos de zona. Eliminar URLL1 y URLL2. Utilizar índice AZ BB para el área 1 y el índice conjunto (desglosado) para las áreas 1, 2 y 3. Para la composición por tallas del índice conjunto pueden utilizarse los datos de LL de Taipei Chino para las áreas 1 y 3, siempre y cuando no haya diferencias importantes entre las flotas utilizadas para el índice común. Dejamos a los autores de la evaluación que comprueben este resultado.
3. Mejor ajuste del valor de M, sobre la base de perfiles de M en el caso de referencia anterior.
4. Inclinación de 0,7.
5. Inclinación de 0,9.
6. Reducir pesos en las ponderaciones de composición por tallas (0,5) para el caso de referencia anterior.
7. Caso de referencia, pero con el índice de BB de Dakar con cierta flexibilidad para usar otros índices que han sido recomendadas por el grupo.
8. Tratar de estimar el crecimiento utilizando los datos de crecimiento con datos de otolitos y espinas.

Cabe señalar que estos análisis de sensibilidad pueden no haberse completado todos ni haber conseguido una evaluación de diagnóstico completa en el tiempo disponible.

7.3 Realización de diagnósticos

La evaluación de diagnóstico se desarrollará en dos fases.

Fase 1. Desarrollo del caso de referencia

En años recientes, se ha desarrollado una metodología de diagnóstico para el modelo de evaluación de stock integrado que incluye el diagnóstico ASPM (Minte-Vera *et al.* 2017) y perfil R0 (Wang *et al.* 2014), que se aplicaron para la evaluación de stock de especies de túnidos. El análisis retrospectivo y los gráficos de residuos constituyen elementos útiles para los diagnósticos. Con estas herramientas se debería examinar un caso de referencia inicial para hallar posibles especificaciones erróneas del modelo. En particular, se solicita que estos métodos se apliquen al modelo del caso de referencia con los nuevos índices, incluso antes de que estén disponibles los datos de entrada finales de la composición por tallas, ya que estos diagnósticos están diseñados para determinar las especificaciones erróneas, que, en caso de identificarse, requieren una reconfiguración del modelo del caso de referencia. Se llevarán a cabo diagnósticos completos, lo que incluye los análisis “jitter”, los análisis retrospectivos, perfil de verosimilitud de R0, inclinación, Linf y M, bootstrapping y proyecciones simples para el modelo del caso de referencia. Se aplicarán los diagnósticos de modelo reseñados en Cass-Calay *et al.* 2014.

Fase 2. Selección de las sensibilidades

Si el tiempo lo permiten, se realizará una nueva selección de los ensayos de sensibilidad seleccionados basándose en los diagnósticos, utilizando las herramientas enumeradas antes para detectar posibles especificaciones erróneas del modelo, y algunos ensayos podrían excluirse de análisis ulteriores si no pasan las pruebas de diagnóstico. Otro diagnóstico de selección que se aplicará será que cada modelo considerado para el análisis de matriz cuente con una matriz definida positiva hessiana. Otro criterio para la convergencia del modelo es el componente de máximo gradiente para el cual podría ser necesario flexibilizar el criterio estándar de 0,0001. Para los modelos de producción, el enfoque de Kell y Merino (2016) sirve como un examen general de las sensibilidades a los diferentes índices. Para el VPA, el jackknife de los índices se utiliza a menudo como criterio de examen.

Fase 3. Desarrollo de la matriz de incertidumbre

Se evaluará el impacto de cada alternancia de parámetro comparando la diferencia en los indicadores del estado del stock (F/F_{RMS} y B/B_{RMS}) entre el caso de referencia y las pruebas de sensibilidad aisladas. Los ensayos de sensibilidad con las mayores diferencias son los que tienen más potencial de influir en los resultados de la evaluación y probablemente sean los más importantes a considerar para abarcar el rango de incertidumbre. Por ejemplo, en la WCPFC, se utilizaron los cinco análisis de sensibilidad más influyentes para desarrollar el análisis de la matriz de incertidumbre. El número seleccionado depende de los resultados de una comparación de los resultados de los análisis de sensibilidad. Pero, al excluir los escenarios del modelo con poco impacto, se reduce la matriz a las incertidumbres más críticas. El desarrollo de la matriz de incertidumbre se basará también en el equilibrio entre hipótesis potenciales, por ejemplo, la utilización de valores de 0,7; 0,8 y 0,9 para la inclinación.

Fase 4. Análisis de la matriz.

Tras la selección del proceso previo, el análisis de la matriz se realizará utilizando los elementos seleccionados de la configuración. A modo de ejemplo, si se seleccionan tres elementos (inclinación, estructura de la región y año de inicio) para formar el análisis de sensibilidad, el número total de escenarios para el análisis de la matriz lo constituyen los productos de los tres elementos ($12 = 3 \times 2 \times 2$). Dicha matriz se construiría entonces para cada plataforma del modelo.

Fase 5. Combinación de los resultados de escenarios múltiples

Se utilizará una combinación de matrices de incertidumbre para desarrollar el asesoramiento en materia de ordenación, sin embargo, no se ha desarrollado una metodología objetiva para combinar modelos para la evaluación de especies de túnidos tropicales. En ICCAT generalmente se ha utilizado la ponderación igual para cada escenario, lo que incluye los casos anteriores de especies de túnidos tropicales y posiblemente se hará así, a menos que algunas combinaciones de escenarios de matriz sean claramente problemáticas, como la ausencia de una matriz definida positiva hessiana, niveles de referencia de ordenación no realistas, etc.

Se realizarán intentos de aplicar la metodología de simulación retrospectiva (Kell *et al.* 2016) para proporcionar asesoramiento sobre el modo de seleccionar o ponderar las posibles construcciones del modelo para la matriz de incertidumbre. Dado que el asesoramiento en materia de ordenación de ICCAT se basa en predicciones futuras utilizando la matriz de Kobe 2, serían adecuadas las construcciones con una buena capacidad predictiva. Por tanto, un escenario con una capacidad predictiva adecuada podría ser un candidato mejor para una ponderación mayor en la matriz durante el proceso de combinación.

A continuación, se proyectarán los modelos que se tienen que incluir en el análisis de la matriz con el fin de desarrollar el asesoramiento de ordenación. Las especificaciones de la proyección seguirán el asesoramiento general utilizando el TAC de 2018 para los valores de captura de 2018 y utilizando una gama de TAC de 0, 40, 45, 50, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 mil t para el desarrollo de la matriz de estrategia de Kobe 2. Se cuantificará la incertidumbre mediante el uso de errores estándar basados en Hessian, teniendo en cuenta la correlación entre F_{RMS} y B_{RMS} para SS y mediante el bootstrapping de los modelos de producción excedente y del VPA. Para que el asesoramiento sobre la proyección esté disponible al final de la reunión, la matriz de incertidumbre debe completarse antes de que finalice el segundo día de la reunión.

7.4 Configuración del modelo de producción excedente

El modelo SPM/JABBA requiere los desembarques totales y al menos un índice de abundancia. Uno de los supuestos clave del modelo de producción excedente es que todos los peces están totalmente seleccionados. En modelos ASPIC anteriores se utilizaron índices únicos de forma aislada y los diagnósticos completos similares a Kell y Merino (2016) se aplicarán a los modelos para seleccionar modelos en un proceso similar al descrito antes. Estos diagnósticos incluyen la evaluación de la correlación de los índices para determinar si existen similitudes, la elaboración de un perfil de r , K y el parámetro forma, análisis retrospectivos de las estimaciones de r , K y del estado del stock y una evaluación de la sensibilidad a los valores y condiciones iniciales.

Los ensayos para los modelos de producción consistirán en primer lugar en un caso de referencia que utilizará el índice de palangre conjunto para el área 2 (índice conjunto para la zona 2 con dos periodos 1959-1978 y 1979-2017 con ID del buque), y también ensayos de continuidad (con JLL área 2, USLL CPUE en número y CH-TAI LL área 2 Modelo 3.1 1993-2017 como índices independientes). También se evaluarán los siguientes índices (índice conjunto región 2 sin ID de buques, 1959-2017, URU_LL1,2 combinado, BrasilLL), como ensayos de sensibilidad.

Tras examinar los modelos, se desarrollará un caso base o una matriz de incertidumbre para las proyecciones.

7.5 VPA

Las inclusiones de los índices deberían ajustarse al caso de referencia SS (índice conjunto LL en el área 2 desglosado en dos periodos) con posible consideración de índices adicionales en función de decisiones analíticas. Estos podrían incluir Dakar BB, URULL1 y URULL2 y Azores BB. La captura por edad utilizará una única curva de crecimiento (Hallier-Richards) y un vector M de conformidad con el caso de referencia SS. Se asumirá que los coeficientes de capturabilidad para cada índice son constantes a lo largo de la duración de ese índice y se estimarán mediante la correspondiente fórmula de verosimilitud concentrada. Hay un conjunto de diagnósticos disponible para VPA2BOX y estos se desarrollarán de un modo similar al propuesto y presentado en el Informe de la reunión de preparación de datos de rabil de 2017 (Anón. 2017).

Los ensayos de sensibilidad deberían incluir jackknifes sobre los índices y una evaluación potencial de la utilización alternativa del índice. Para las proyecciones se estimará una relación stock reclutamiento a nivel externo, y probablemente requerirá que se consideren valores de inclinación fijos de 0,7; 0,8 y 0,9 para la matriz de incertidumbre.

8. Examen de los progresos del AOTTP

El coordinador del AOTTP expuso una presentación (SCRS/P/2018/022) detallando los progresos del programa. Hasta ahora, se han marcado 16.661 patudos en el Atlántico y 3.861 han sido recuperados. Actualmente se están llevando a cabo actividades de marcado de patudo en aguas frente a Brasil, Madeira y en aguas del Golfo de Guinea frente a Côte d'Ivoire. El tiempo medio en libertad de una marca convencional es 95 días, hasta el momento, habiéndose registrado un periodo máximo de casi dos años (600 días). La distancia máxima registrada entre el punto de colocación y recuperación de la marca para un patudo es 1.837 millas náuticas, con una distancia media cubierta de 216 millas náuticas. El AOTTP tiene como objetivo liberar a 8.000 patudos marcados con dos marcas para estimar las tasas de desprendimiento de las marcas, cuyo análisis preliminar indicó que se situaría en torno al 3% para el patudo en la región. También se están llevando a cabo experimentos de comunicación de marcas ("falso marcado") en todo el Atlántico, hasta ahora se han colocado marcas "falsas" en 56 patudos, de las cuales 41 han sido recuperadas con una tasa de comunicación provisional del 73%, para todos los artes combinados, que es inferior al objetivo del 80%. Se marcaron 914 patudos dentro del área de moratoria para DCP en enero y febrero y los patrones de recuperación deberían ser investigados para determinar su eficacia como medida de ordenación. Con respecto al muestreo biológico, el AOTTP está creando un conjunto de referencia de otolitos con un equipo de Senegal contratado para determinar la edad de peces del Atlántico este, y un equipo brasileño para determinar la edad de ejemplares del Atlántico oeste. Se dispone aún de otolitos de patudo no calibrados y para los que no se ha determinado la edad.

El AOTTP ha organizado recientemente tres jornadas de capacitación para explorar: (i) las bases de datos de marcado-recuperación (Madrid, diciembre de 2017); (ii) estimar el crecimiento y la mortalidad (Abidjan, enero de 2018); y (iii) calcular posiciones geográficas a partir de los datos recogidos por marcas electrónicas (Madrid, abril de 2018). Se presentaron las estimaciones preliminares de Z, F y M de los modelos Brownie, calculadas en las jornadas de Abiyán (SCRS/P/2018/22). En la **Figura 9** se presentan los patrones de movimiento para el patudo inferidos a partir de las marcas electrónicas colocadas en el Atlántico noroccidental. El Grupo observó que las estimaciones de la mortalidad del modelo Brownie podrían estar sesgadas ya que dicho modelo asumía una mezcla total de los peces marcados en la población, que es poco probable que sea el caso. También se observó que la tasa mortalidad inmediata posterior a la liberación no fue incluida ni estimada en ninguno de los análisis.

El Grupo sugirió que deberían revisarse y evaluarse los objetivos, progresos y logros del proyecto inicial con miras a definir un plan de trabajo de prioridades hasta el final del proyecto. El Grupo también preguntó sobre los datos y su disponibilidad. En la actualidad y siguiendo el plan de trabajo del grupo de especies de túnidos tropicales para 2018, los datos del AOTTP (colocaciones y recuperaciones de marcas convencionales) se pusieron a disposición de los participantes de la reunión. Por lo tanto, los datos no pueden utilizarse fuera de la reunión. También se debatió el plan para la difusión de datos, así como la cuestión de si los datos deben ponerse a disposición de todos los científicos interesados, y cuándo y bajo qué condiciones, etc., lo que incluye los datos de marcado electrónico. Se presentará una propuesta en este sentido a la próxima sesión plenaria del SCRS.

El AOTTP tiene dos objetivos principales: (i) mejorar los modelos de evaluación de stock y, en última instancia, la ordenación de los túnidos tropicales; y (ii) crear capacidad en el SCRS y en las CPC. Los datos AOTTP para patudo sólo se pusieron a disposición de los participantes en las jornadas de creación de capacidad. La Secretaría de ICCAT señaló que hasta que el SCRS formule una recomendación y llegué a un acuerdo en un procedimiento, los datos AOTTP no pueden ponerse a disposición del público. El Grupo recomendó que se completaran los procedimientos de control de calidad y que, después de la aprobación del SCRS, los datos estén disponibles al público con un calendario para actualizaciones (es decir, debería publicarse una nueva versión de los datos cada seis meses). El presidente del SCRS convino en presentar una recomendación con respecto a los datos AOTTP para el marcado convencional y electrónico. Con respecto a los datos de marcado electrónicos, se observó que en otros programas sólo se difunden datos resumidos. La Secretaría y el AOTTP están trabajando en una base de datos de marcado electrónico que se establecerá antes de la difusión de los datos. También se debatió el uso potencial de los datos de la edad obtenidos a partir del análisis de partes duras. Se sugirió que se debe establecer una clara separación entre: (i) datos convencionales y (ii) datos biológicos. Los datos biológicos deben estar disponibles en función de las prioridades de investigación identificadas por el grupo de especies de túnidos tropicales. Entonces basándose en dichas prioridades el Comité directivo del AOTTP puede desarrollar un plan de trabajo publicando convocatorias de ofertas específicas para abordar dichas prioridades de investigación.

En el documento SCRS/2018/039 se presentaba la probabilidad de recaptura (selectividad) de patudo modelada como una función de talla de la recaptura de las tres flotas (cebo vivo de Azores, cebo vivo de Canarias y cerqueros tropicales; no se incluyeron los barcos de cebo vivo de Brasil debido a que pocas recapturas estaban disponibles en el momento del análisis), utilizando dos formas de regresión logística (GLM y GAM) y sólo recapturas a corto plazo (1 mes). El Grupo observó una variación sustancial en las curvas de selectividad. En las aguas de África occidental, donde se superpone la actividad de los barcos de cebo vivo y los cerqueros, los patrones de selectividad eran diferentes. Un pico en la curva de selectividad de cebo vivo de Senegal en 90 cm se debió probablemente a un evento de recaptura específico en el que se marcó una cantidad unusually elevada de patudos grandes en las montañas marinas de Sierra Leona. El Grupo señaló que, para los modelos de evaluación de stocks, los resultados deben integrar la selectividad de todo el Atlántico, evitando las tendencias locales. También se observó que estos análisis asumían tasas de comunicación constantes por talla. Por último, se sugirió que las selectividades de los datos AOTTP deberían compararse con las selectividades estimadas mediante modelos de evaluación de stock.

En el documento SCRS/2018/040 se describe la aplicación de un modelo de tasa constante para estimar el desprendimiento de marcas. Las tasas estimadas ($L = 0,989$ y $\alpha = 0,044$ por año) son comparables con otros programas de marcado oceánicos a gran escala. El Grupo observó que la tasa de desprendimiento de marcas, aunque es baja, se acumula con el tiempo. El número estimado aquí era diferente (3%) al estimado antes (SCRS/P/2018/022) debido, probablemente, a los diferentes métodos utilizados (modelo versus simple cálculo) y al hecho de que el conjunto de datos utilizado en el SCRS/P/2018/022 estaba más actualizado. Las estimaciones presentadas son solo para el tipo II (largo plazo) marcado-pérdida: Podrían estimarse tasas de tipo I (desprendimiento inmediato de marcas) utilizando las diferencias en las tasas de recuperación de marcas para cada marcador específico. Esto se ha realizado con datos similares de marcado-recuperación de los océanos Pacífico e Índico, donde se halló que el impacto del marcado químico (inyección de oxitetracilina) daba lugar a un incremento de la mortalidad. Además, la experiencia del marcador puede ser un factor importante, por lo que se sugirió que el AOTTP registrará también la identificación del marcador.

9. Recomendaciones

Al SCRS:

- Consideración de la posibilidad de establecer una base de datos brutos para establecer los factores de conversión utilizados en evaluaciones de stock: talla-peso, talla-talla, peso-peso y edad-talla, para facilitar la mejora y la reestimación de tales relaciones a medida que se disponga de nuevos datos. Si el SCRS manifiesta su acuerdo debería:
 - Desarrollar un modelo para que dichos datos puedan archivarse en la Secretaría;
 - Participar en un proyecto de recuperación de datos ya sea:
 - contratando un experto para compilar todos los datos históricos posibles para todas las especies ICCAT o
 - solicitando a cada grupo de especies de que compile la información histórica para sus respectivas especies
 - Solicitar que todos los documentos subsiguientes sobre factores de conversión y las relaciones edad-talla presentados al SCRS proporcionen los datos en bruto para su incorporación en las bases de datos biológicas de ICCAT.
 - Solicitar que los datos utilizados para calcular factores de conversión se revisen periódicamente, especialmente cuando evolucione la pesquería y la distribución espacio-temporal o la forma de operar de la flota experimente cambios significativos.
 - Considerar si algunas de estas medidas deberían formar parte de la lista de requisitos para la provisión de datos establecidos por la Comisión.
- Recomendaciones sobre el uso y acceso a datos AOTTP:
 - Cualquier utilización y publicación de los datos procedentes del ICCAT AOTTP tendrá que seguir la política de publicaciones incluida en la página web del ICCAT AOTTP.
 - Los datos de marcado convencionales del ICCAT AOTTP deberían compartirse bajo las siguientes condiciones:

- Los datos en bruto (sin haber sido sometidos aún a un control de calidad) se pueden presentar a las reuniones de las jornadas de creación de capacidad el AOTTP y a las reuniones del grupo de especies de tónidos tropicales.
- Los datos en bruto serán actualizados periódicamente (cada seis meses) y sometidos a control de calidad antes de tener una difusión amplia.
- Los datos que hayan pasado un control de calidad estarán disponibles públicamente a través de la página web ICCAT. Se describirá el proceso de control de calidad en la página web y los conjuntos de datos disponibles tendrán información sobre calidad de datos de cada pez, lo que puede facilitar un amplio conjunto de análisis.
- Se instará a los usuarios de datos a intentar involucrar a científicos de países en desarrollo en su análisis de los datos del ICCAT AOTTP. Esto se facilitará mediante la inclusión, en la página Web del ICCAT AOTTP, de una lista de científicos interesados de países en desarrollo que hayan solicitado participar en estos análisis y haciendo una lista de todos los científicos que han participado en las jornadas de formación del ICCAT AOTTP.
- El acceso a otros datos recopilados por el ICCAT AOTTP (conjuntos de referencia de otolitos, datos de marcado electrónico) tendrá que solicitarse directamente al coordinador del ICCAT AOTTP y el acceso y uso de estos datos se regirá por las siguientes normas:
 - El Comité directivo del AOTTP decidirá sobre la publicación de estos datos teniendo en cuenta: en primer lugar, los objetivos del programa AOTTP; en segundo lugar, las necesidades de investigación prioritarias establecidas por el grupo de especies de tónidos tropicales en su plan de trabajo y, en tercer lugar, el estado de avance en la recopilación de estos conjuntos de datos.
 - Los solicitantes de estos datos deben asegurarse de que su solicitud para el uso de dichos datos es coherente con los objetivos y necesidades de investigación del ICCAT AOTTP. La página web AOTTP proporciona la lista de objetivos de investigación para el programa. El plan de trabajo anual del grupo, incluido en el informe anual de SCRS, proporciona la lista de prioridades de investigación para el grupo de especies de tónidos tropicales.
 - Se considerarán las solicitudes de análisis de datos que no cumplan dichos objetivos y prioridades únicamente si su utilización no compromete, en modo alguno, la capacidad del ICCAT AOTTP de cumplir sus objetivos.

Al SCRS y a las CPC:

- El Grupo recomendó que se establezcan programas de seguimiento biológico para recoger mediciones de talla y peso (lo que incluye diferentes mediciones) para actualizar las relaciones talla-talla, peso-peso y talla-peso actualmente utilizadas por ICCAT.
- Al Grupo le preocupa que la talla de los peces de la pesquería de palangre de Taipei Chino haya aumentado abruptamente desde aproximadamente principios de la década de los 2000, y que sea también mayor que la de otras flotas de palangre en la misma zona. Esto también se observa para otras especies (rabil) y tónidos del océano Índico. El Grupo recomendó que los científicos de Taipei Chino proporcionen una revisión de las posibles razones para el abrupto cambio en la selectividad aparente de la pesquería de palangre de Taipei Chino que capturó patudo a principios de los 2000, lo que incluye información sobre tallas procedente de observadores.
- El Grupo recomendó que la CPC realizase un estrecho seguimiento de la nueva pesquería brasileña (de asociación con bancos) para garantizar la recopilación completa de datos estadísticos de la flota y la pesquería, así como un muestreo adecuado de tallas y una recogida adecuada de muestras biológicas para evaluar mejor el impacto de esta pesquería en el stock en general.
- Pedir a todas las CPC que se comprometan a desarrollar un índice de palangre conjunto para los tónidos tropicales basado en datos lance por lance combinados tal y como se intentó por primera vez durante la reunión de preparación de datos. Esto requeriría:
 - encontrar un mecanismo para el intercambio de los datos antes de las reuniones de preparación de datos con el fin de producir un documento SCRS con el índice combinado;
 - acordar un procedimiento para proteger la confidencialidad de los datos nacionales;
 - acordar una metodología para la combinación de datos y
 - garantizar que los científicos del grupo de especies de tónidos tropicales tienen la capacidad para llevar a cabo el análisis (durante esta reunión un científico externo realizó el análisis).

Al Grupo de trabajo sobre métodos de evaluación de stock

- Agregar a la sección de diagnóstico de las directrices para el desarrollo de índices de abundancia relativa la producción de los diagramas de influencia para cada factor del modelo.
- Revisar los siguientes aspectos metodológicos asociados con la combinación de datos de palangre lance por lance de flotas palangreras diferentes con miras a la estandarización de la CPUE:
 - Utilizar la agregación de operaciones de palangre basándose en la composición por especies dentro de una operación de palangre;
 - El uso de esfuerzo pesquero (número de anzuelos por operación de palangre) como una variable explicativa en los modelos de estandarización;
 - Investigar los supuestos (explícitos e implícitos) relacionados con las ponderaciones asignadas a operaciones de palangre individuales en función de la cuadrícula a la que pertenezca dicha operación de palangre (por ejemplo, asignación de peso mayor o igual a operaciones de palangre de las áreas muestreadas comúnmente y raramente muestreadas);
 - Investigar la idoneidad del procedimiento para mejorar el tiempo de estimación mediante simplemente un submuestreo aleatorio de las cuadrículas con el mayor número de operaciones de palangre frente a un muestreo aleatorio estratificado de dichas operaciones de palangre (por ejemplo, estratificado por flota) y
 - Proporcionar orientación sobre cuando utilizar el índice de flota agregado, basándose en agregaciones seleccionadas de lances de palangre, como un índice del conjunto de palangre cuando el conjunto también incluye operaciones de palangre no incluidas en los grupos de agregaciones.

10. Otros asuntos

El presidente del SCRS informó al Grupo de las respuestas pendientes a la Comisión, y de que estas deberían prepararse antes de la reunión plenaria del SCRS: Las respuestas pendientes son las siguientes:

- Plan de Ghana de gestión de capacidad detallado y exhaustivo sobre el nivel de capturas [Rec- 16-01], párrafo 12c.

Esta respuesta se abordará durante la reunión del grupo de especies.

- Evaluación de la eficacia de la veda espaciotemporal establecida en el párrafo 13 para reducir las capturas de juveniles de túnidos tropicales [Rec. 16-01], párrafo 15.

El Grupo concluyó que la respuesta será limitada ya que faltan los datos de componentes importantes de la flota de esta pesquería (por ejemplo, cerco de Ghana). Además, las cuestiones debatidas antes (ICCAT/2018/SCRS/38, 44, y 45) en relación con la identificación de la composición por especies de las flotas de cerco deberían tenerse en cuenta cuando se utilizan los datos de Tarea II de los cerqueros para la evaluación de la eficacia de las vedas espaciales y temporales. El Grupo manifestó que esperaba en que algunos datos del AOTTP estuvieran disponibles para realizar este análisis antes de la reunión del grupo de especie.

- Recomendaciones formuladas por el Grupo de trabajo sobre DCP y elaboración de un plan de trabajo Rec. 16-01, párrafo 49 (a)

El presidente del SCRS coordinará esta respuesta con la contribución de los relatores y científicos interesados y se presentará un proyecto de respuesta a la reunión del grupo de especies.

- Desarrollo de una tabla que cuantifique el impacto previsto en RMS, BRMS y el estado relativo del stock, tanto para el patudo como para el rabil, que producirían reducciones de las contribuciones proporcionales individuales de las principales pesquerías a la captura total. Rec. 16-01, párrafo 49(c)

Los científicos estadounidenses indicaron que están trabajando en un documento utilizando los modelos YFT SS3 existentes y los modelos preliminares BET SS3 que se debatirán durante la reunión de evaluación de stock de patudo y, si el grupo está de acuerdo con ellos, se presentarán posteriormente a la reunión de la Subcomisión 1.

Aunque los análisis no se basarán en los resultados de la evaluación de stock final adoptada por el SCRS, se fomentarán los debates de la Subcomisión 1. Al Grupo le preocupa que, considerando lo cargado que está el orden del día, se disponga de poco tiempo para debatir en profundidad este documento durante la reunión de evaluación de stock de patudo, de tal modo que se elabore/proporcione una respuesta preliminar del Grupo de especies de túnidos tropicales a la Comisión en este sentido. El Grupo sugirió abrir el análisis a los participantes interesados de tal modo que esto podría considerarse un trabajo de colaboración del Grupo de especies de túnidos tropicales en vez de una iniciativa de una CPC.

11. Adopción del informe y clausura

Debido a limitaciones de tiempo, el texto del punto 8 (revisión de los progresos del AOTTP) y del punto 10 (Otros asuntos) del orden del día no pudo revisarse antes de la clausura de la reunión y, por tanto, se adoptó por correspondencia. El resto del informe fue adoptado por el grupo durante la reunión, y la reunión clausurada.

Referencias

- Anon. 2014. Report of the 2013 Tropical Tuna Species Group Inter-sessional Meeting (Tenerife, Spain - March 18-21, 2013). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 70(6): 2499-2545.
- Anon. 2016. Report of the 2015 ICCAT bigeye tuna stock assessment session (Madrid, Spain – July 13-17, 2015). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 72(1): 86-183.
- Anon. 2017. Report of the 2016 yellowfin data preparatory meeting (San Sebastian, Spain, 7-11 March 2016). ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 73(1): 1-75.
- Cass-Calay, S.L. Tetzlaff, J. Cummings, N. J. and Isely, J. J. 2014. Model diagnostics for stock Synthesis 3: examples from the 2012 assessment of cobia in the US. Gulf of Mexico. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 70(5): 2069-2081.
- Francis, R.I.C.C. 2011. Data weighting in statistical fisheries stock assessment models. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 68 (2011), pp. 1124-1138.
- Hallier, J.P., B. Stequert, O. Maury, and F.X. Bard. 2005. Growth of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern Atlantic Ocean from tagging-recapture data and otolith readings. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 57(1).
- Kell L. 2016. "mpb 1.0.0. A package for implementing management procedures that can be simulation testing using Management Strategy Evaluation." <https://github.com/laurieKell/mpb>.
- Kell, L.T., Kimoto, A., Kitakado, T. 2016. Evaluation of the prediction skill of stock assessment using hindcasting. Fish. Res., Volume 183, 119-127.
- Kell, L.T. and Moreno, G. 2016. Stock assessment diagnostics for Atlantic bigeye tuna. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(1): 245-265 (2016).
- Minte-Vera C.V., Maunder, M.N. Aires-da-Silva, A.M. Satoh, K. Uosaki, K. 2017. Get the biology right, or use size-composition data at your own risk. Fish. Res., Vol. 192. 114-125.
- Ortiz M., and Palma C. 2017. Estimation of Ghana's Task I and Task II purse seine and baitboat catch 2006-2014: data input for the 2016 yellowfin stock assessment. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 73(2) 482-498.
- Wang, S-P., Maunder, M.N., Piner, K., Aires-da-Silva, A., and Lee, H-H. 2014. Evaluation of R0 profiling as a diagnostic for selectivity curve structure in integrated stock assessment models. Fish. Res., DOI: 10.1016/j.fishres.2013.12.009.
- Sharma, R. 2016. Review of ICCAT BET assessment in 2015. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72(2): 549-563.
- Winker, H. F. Carvalho and M. Kapur. 2018. JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment. Fisheries Research. Vol 204 (275-288).

TABLEAUX

Tableau 1. Prises estimées (débarquements + rejets morts, t) de thon obèse (*Thunnus obesus*) par zone, engin et pavillon.

Tableau 2. Prises nominales de la tâche I de thon obèse (*Thunnus obesus*) (T1NC, poids vif en t) par opposition aux données commerciales (ICCAT BET SDP : programme de document statistique, poids du produit en t). Comparaison présentée par année et pavillon, entre 2003 et 2017. Seules les importations directes (SD) ont été prises en compte.

Tableau 3. Catalogue standard du SCRS sur les statistiques (tâche I et tâche II) de thon obèse (*Thunnus obesus*) par stock, principale pêcherie (combinaisons pavillon/engin classées par ordre d'importance) et année (1988 à 2017). Seules les pêcheries les plus importantes (représentant environ 95,5% de la prise totale de tâche I) sont présentées. Pour chaque série de tâche I (DSet= « t1 », en t), son schéma de disponibilité équivalent de la tâche II (DSet= « t2 ») est montré ci-dessous. Chaque cellule de la tâche I présente une concaténation de caractères (« a » = T2CE existe ; « b » = T2SZ existe ; « c » = T2CS existe) qui représente la disponibilité des données de tâche II dans la base de données de l'ICCAT. Rouge (-1) signifie qu'aucune donnée de la tâche II n'est disponible tandis que le vert (« abc ») signifie que toutes les données de la tâche II sont disponibles.

Table 4. Résumé des déploiements et récupérations de marques conventionnelles sur des thons obèses (*Thunnus obesus*) par année, dans la base de données de l'ICCAT. L'information au titre de 2016-2018 inclut les données du programme AOTTP de l'ICCAT. Il est à noter que les remises à l'eau n'ont pas toutes été déclarées pour une année donnée.

Tableau 5. Indices annuels d'abondance du thon obèse examinés par le groupe.

Tableau 6. Indices annuels-trimestriels d'abondance du thon obèse évalués par le groupe.

Tableau 7. Tableau d'évaluation des indices d'abondance du thon obèse et recommandations pour l'évaluation.

Tableau 8. Spécifications des scénarios de référence, de continuité et de sensibilité pour chaque modèle. L'ordre des sensibilités représente un ordre général suggéré que les analystes doivent prendre en compte.

TABLAS

Tabla 1. Capturas estimadas (desembarques + descartes muertos, t) de patudo (*Thunnus obesus*) por área, arte y pabellón.

Tabla 2. Capturas nominales de Tarea I de patudo (*Thunnus obesus*) (T1NC, peso vivo en t) versus comercio (ICCAT BET SDP: programa de documento estadístico, peso de producto en t). Comparación presentada por año y pabellón, entre 2003 y 2017. Solo se consideraron las importaciones directas (SD).

Tabla 3. Catálogos estándar del SCRS de estadísticas (Tarea I y Tarea II) del patudo por stock, pesquería principal (combinaciones pabellón-arte clasificadas por orden de importancia) y año (1988 a 2017). Solo se muestran las pesquerías más importantes (que representan aproximadamente el 95,5% de la captura total de Tarea I). Para cada serie de datos de Tarea I (DSet= "t1", en t) se indica el esquema equivalente de disponibilidad de Tarea II (DSet= "t2"). Cada celda de Tarea II tiene una concatenación de caracteres ("a"= T2CE existe; "b"= T2SZ existe; "c"= T2CS existe) que representa la disponibilidad de datos de Tarea II en las bases de datos de ICCAT. Rojo (-1) significa que no hay datos de Tarea II disponibles, mientras que el verde (abc) significa que están disponibles todos los datos de Tarea II.

Tabla 4. Resumen de las colocaciones y recuperaciones de marcas convencionales en patudo (*Thunnus obesus*) por año, en la base de datos de ICCAT. La información para 2016-2018 incluye datos del ICCAT AOTTP. Cabe señalar que no se han comunicado todas las colocaciones de marcas para un año determinado.

Tabla 5. Índices anuales de abundancia de patudo revisados por el Grupo.

Tabla 6. Índices trimestrales -anuales de abundancia de patudo evaluados por el Grupo.

Tabla 7. Tabla de evaluación de índices de abundancia de patudo y recomendaciones para la evaluación.

Tabla 8. Especificaciones de los ensayos de sensibilidad, continuidad y referencia para cada modelo. El orden de las sensibilidades representa un orden general sugerido que será considerado por el analista.

FIGURES

Figure 1. Prises cumulées de la tâche I (t) de thon obèse par engin entre 1950 et 2017.

Figure 2. Ratio annuel entre les débarquements (t) à Abidjan et les débarquements totaux de thonidés tropicaux de la flottille de senneurs de l'UE et associés dans d'autres ports sur la base des données de carnets de pêche. Comme les estimations des « faux poissons » se fondent sur l'échantillonnage à Abidjan uniquement, ce ratio pourrait indiquer une sous-estimation potentielle du total des captures de « faux poissons ».

Figure 3. Cartes du marquage conventionnel de thons obèses : A Points de remise à l'eau ; B densité des remises à l'eau par grilles de 5x5 lat lon. C Points de récupérations ; D densité des récupérations par grilles de 5x5 lat lon. E Déplacement en ligne droite entre les points de remise à l'eau et de récupération du thon obèse

Figure 4. Indices d'abondance relatifs annuels du thon obèse.

Figure 5. Indices d'abondance relatifs trimestriels du thon obèse.

Figure 6. Histogramme du nombre d'observations par strate et zone (R1-3) pour les données d'entrée de l'indice de CPUE combiné des flottilles palangrières pélagiques ciblant le thon obèse.

Figure 7. Tendances résiduelles par zone (R1-3) pour l'indice combiné de CPUE des données palangrières sur le thon obèse.

Figure 8. Distribution par taille du thon obèse dans les captures du Taipei chinois par année.

Figure 9. Trajectoires des déplacements déduites des marques électroniques apposées sur des thons obèses remis à l'eau dans l'océan Atlantique Nord-Ouest.

FIGURAS

Figura 1. Capturas de Tarea I de patudo (t) acumuladas por arte, entre 1950 y 2017.

Figura 2. Ratio anual entre los desembarques (t) en Abiján y los desembarques totales de túnidos tropicales realizados por la flota de cerco de la UE y asociada en otros puertos, información basada en los datos de los cuadernos de pesca. Dado que las estimaciones de "faux poisson" se basan solo en el muestreo en Abijan, esta ratio podría indicar una subestimación potencial de las capturas totales de "faux poisson".

Figura 3. Mapas de marcado convencional de patudo. A: puntos de colocación; B: densidad de las colocaciones por cuadrículas de lat long de 5°x5°; C: recuperaciones; D: densidad de las recuperaciones por cuadrículas de lat long de 5°x5° y E: distancia en línea recta entre los puntos de colocación y recuperación

Figura 4. Índices de abundancia relativa anual para el patudo.

Figura 5. Índices de abundancia relativa trimestral para el patudo.

Figura 6. Histograma del número de observaciones por estrato y área (R1-3) para los datos de entrada del índice de CPUE combinado de las flotas palangre pelágico de patudo.

Figura 7. Tendencias de los residuos por zona (R1-3) para los datos del índice de CPUE combinado de la pesquería de patudo con palangre.

Figura 8. Distribución de tallas de patudo en las capturas de Taipei Chino por año.

Figura 9. Trayectorias de movimiento inferidas de las marcas electrónicas colocadas en patudos liberados en el océano Atlántico noroccidental.

APPENDICES

Appendice 1. Ordre du jour

Appendice 2. Liste des participants

Appendice 3. Liste des documents et des présentations.

Appendice 4. Résumés des documents tels que présentés par les auteurs.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día.

Apéndice 2. Lista de participantes.

Apéndice 3. Lista de documentos y presentaciones.

Apéndice 4. Resúmenes de documentos SCRS tal y como fueron presentados por los autores

Table 1. Estimated catches (landings + dead discards, t) of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) by area, gear and flag.

[illegible]

Table 1. (continued)

		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	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
TOTAL (A+M)		71129	78262	65445	57416	66410	78720	85264	97197	100117	113862	134936	128018	120751	110261	107804	121643	103680	91201	75726	87702	90534	67964	58875	75070	67720	79995	80132	82675	76260	75023	80787	84776	77438	74867		
Landings	Bait boat	11439	17651	15618	13458	9710	12672	18280	17740	16248	16467	20361	25576	18300	21276	18999	22301	12365	14540	8523	11450	20812	13058	10636	11833	7761	13476	9506	14267	12576	11390	9999	10081	6773	8369		
	Longline	43303	52595	39942	35570	47766	58420	56337	61590	62459	62871	78898	74852	74930	68310	71856	77227	71963	56122	47351	55356	49325	38036	34182	46232	41063	43533	42520	37899	34930	32245	36769	40869	36272	33541		
	Other surf.	247	415	550	626	469	605	287	400	548	648	977	561	353	531	428	673	451	766	221	447	361	716	552	448	220	257	477	1008	1152	2761	4917	5706	6341	7305		
	Purse seine	16063	7554	9286	7148	7864	6379	9413	15527	19227	31528	33668	25361	26628	19152	15531	20258	17537	19516	19418	19582	19016	15128	12962	15865	17904	21648	26636	28229	26766	27996	28492	28082	28051	25753		
Landings (FP)	Purse seine	77	46	48	613	600	644	747	1941	1636	2290	2032	1667	540	993	989	1184	1363	257	214	867	1019	1026	542	692	772	1082	994	1277	823	632	609	0	0	0		
Discards	Longline	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Purse seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Landings	CP	Angola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Barbados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	17	18	18	6	11	16	19	27	18	14	14	7	12	7	15	11	26	30	19	24	
	Belize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195	0	87	96	0	0	0	0	0	4	60	70	234	249	1218	1242	1336	1502	1877	1764	1262
	Brazil	656	419	873	756	942	512	591	351	790	1256	601	1935	1707	1237	644	2024	2768	2659	2562	2455	1496	1081	1479	1593	958	1189	1173	1841	2120	3621	6456	8255	7650	7694		
Discards	Canada	0	0	11	144	95	31	10	26	67	124	111	148	144	166	120	263	327	241	279	182	143	187	196	144	130	111	103	137	166	197	218	257	171	205		
	Cape Verde	167	112	86	60	117	100	52	151	305	319	385	271	299	228	140	9	2	0	1	1	1	1077	1406	1247	444	545	554	1037	713	1333	2271	2764	1679	1053		
	China PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	428	476	520	427	1503	7347	6564	7210	5840	7890	6555	6200	7200	7399	5686	4973	5489	3720	3231	2371	2232	4942	5852	5514	
	Curaçao	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1893	2890	2919	4016	3098	3757	2221	3203	3526	27	416	252	1721	2348	2688	3441	2890	1964	2315	2573	3598	2705	
	Côte d'Ivoire	450	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	790	576	47	507	635	441	12	544	342	
	EU España	13617	10340	10884	9702	8475	8263	10355	14705	14656	16782	22096	17849	15393	12513	7110	13739	11250	10133	10572	11120	8365	7618	7454	6675	7494	11966	11272	13100	10914	10082	10736	10058	11469	11446		
	EU France	3585	4226	4122	3435	4024	3261	5023	5576	6888	12719	12263	8363	9171	5980	5624	5529	5949	4948	4293	3940	2926	2816	2984	1629	1130	2313	3329	3507	3756	3222	3549	2548	4566	3792		
	EU Ireland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	EU Portugal	4354	6457	7428	5036	2818	5295	6233	5718	5796	5616	3099	9662	5810	5437	6334	3314	1498	1605	2590	1655	3204	4146	5071	5505	3422	5605	3682	6920	6128	5345	3869	3135	2187	2782		
	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		
	El Salvador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	90	21	0	28	6	0	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0		
	Gabon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	87	10	0	0	0	184	150	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Ghana	2162	1887	1720	1178	1214	2158	5031	4090	2866	3577	4738	5517	4751	10174	10647	11704	5632	9864	6480	9061	17888	8860	2041	8119	7727	8186	10455	9850	9477	10992	9974	11902	4813	4083		
	Guatemala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	736	831	998	949	836	998	913	1011	282	262	163	993	340	1103	1028
	Guinea Ecuatorial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
	Guinée Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	334	2394	885	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	328	322	1516	1429	902	0	0	
	Honduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	59	20	0	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	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Japan	24870	32103	23081	18964	32064	39541	35231	20356	34722	35053	38503	35477	33171	26490	24320	12813	24605	18087	15306	19572	18509	14036	15735	17993	16684	16395	15205	12306	13596	13997	13603	12391	10316	10977		
	Korea Rep.	8989	10704	6084	4438	4919	7896	2690	802	866	377	386	423	1250	796	163	124	43	1	87	143	629	770	2067	2136	2599	2134	2646	2762	1908	1151	1039	675	562	432		
	Liberia	0	0	0	0	0	0	206	16	13	42	65	53	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
	Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	1085	500	400	400	400	400	400	400	31	593	593	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Morocco	120	30	0	0	0	0	0	0	0	774	977	553	654	255	336	1444	1118	1154	1399	1145	786	929	770	802	795	276	300	300	300	300	300	300	300	300	411	
	Mauritania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	
	Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	2	6	8	6	2	2	7	4	5	4	3	3	1	1	3	1	1	2	1	2	2	2	
	Namibia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	715	29	7	46	16	423	589	640	274	215	177	307	283	41	146	108	181	289	376	135	240	465	359			

Table 2. BET (*Thunnus obesus*) Task I nominal catches (T1NC, live weight in tonnes) versus trade (ICCAT BET SDP: statistical document programme, product weight in tomes). Comparison presented by year and flag, between 2003 and 2017. Only direct imports (SD's) were considered.

Stock	Status	Fishing Flag	T1NC															Trade (BET-SD)															Difference (T1-SD)															
			2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
A+M	CP	Angola		476	75												20															0	456	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Barbados	16	19	27	18	14	14	7	12	7	15	11	26	30	19	24															16	19	27	18	14	14	7	12	7	15	11	26	30	19	24		
		Belize				4	60	70	246	294	1260	1257	1377	1524	1877	1764	1262															0	0	0	4	60	70	234	269	799	622	746	1417	1662	1302	513		
		Brazil	2455	1496	1081	1479	1593	958	1189	1173	1841	2120	3623	6456	8255	7660	7694		1	79	127	30	20	53	92	17	1	8	9		5	2455	1494	1002	1353	1564	938	1136	1081	1824	2119	3615	6447	8255	7655	7694		
		Canada	182	143	187	196	144	130	111	103	137	166	197	218	258	171	205															182	143	187	196	144	130	111	103	137	166	197	218	258	171	205		
		Cape Verde	1	1	1152	1434	1284	482	606	656	1077	735	1378	2368	2764	1679	1053							16	32	90	269	244				1	1	1	1152	1434	1284	482	590	625	986	467	1134	2368	2764	1678	1053	
		China PR	7890	6555	6200	7200	7399	5686	4973	5489	3720	3231	2371	2232	4942	5852	5514	7917	5518	4615	7613	8271	6332	4559	5092	3289	2343	2214	2169	2586	6076	5027	-27	1037	1585	-413	-872	-646	414	398	431	889	158	63	2356	-224	487	
		Côte d'Ivoire							790	576	49	602	681	441	12	544	342															0	0	0	0	0	0	790	576	49	530	621	441	12	170	-102		
		Curacao	3203	3526	40	441	272	1734	2465	2747	3488	2950	1998	2357	2573	3598	2705							263	32							3203	3526	40	441	272	1734	2201	2716	3488	2950	1998	2357	2573	3598	2705		
		El Salvador																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		EU.Belgium																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		EU.Cyprus																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		EU.España	11343	8610	7762	7542	6724	7684	12216	11483	13316	11012	10162	10878	10058	11469	11446	10						0	1016	1252	851	656	622	1495	548	1272	2271	11333	8610	7762	7542	6724	7684	11199	10232	12466	10356	9540	9384	9510	10197	9176
		EU.France	4386	3323	3038	3063	1655	1180	2463	3450	3901	3948	3278	3602	2583	4566	3792							388	603	721	1763	470	1177	386	840	551	4386	3323	3038	3063	1655	1180	2075	2847	3180	2185	2808	2425	2198	3726	3241	
		EU.Germany																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		EU.Greece																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		EU.Hungary																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		EU.Ireland		0	33																											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		EU.Italy																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		EU.Malta																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		EU.Netherlands																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		EU.Portugal	1655	3204	4146	5071	5505	3422	5605	3682	6920	6128	5345	3869	3135	2187	2782																1655	3204	4146	5071	5505	3422	5605	3681	6920	6067	5267	3718	3014	2187	2782	
		EU.United Kingdom																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		FR.St Pierre et Miquelon	0	28	6		2	3		2																						0	28	6	0	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0		
		Ghana	9061	17888	8860	2041	8119	7727	8186	10455	9850	9477	10992	9974	11902	4813	4083							383	96	1149	2119	1892	5198	2476	893	197	433	9061	17888	8860	2041	7736	7632	7036	8336	7958	4279	8516	9081	11706	4379	3413
		Guatemala	736	831	1054	977	851	1024	922	1029	288	273	168	1007	340	1103	1528															736	831	1054	977	851	1024	922	1029	288	205	165	1007	340	1103	1528		
		Guinea Ecuatorial																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Guinée Rep.																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Japan	19572	18509	14026	15735	17993	16684	16395	15205	12306	15390	13397	13603	12391	10316	10977	5	1	0	5	4	29	18	7	48	40	110	76		92	26	19568	18508	14025	15730	17989	16655	16377	15198	12258	15351	13288	13528	12391	10224	10951	
		Korea Rep.	143	629	770	2067	2136	2599	2134	2646	2762	1908	1151	1039	677	562	432	122	534	237	1136	1542	1262	1965	2398	1616	1267	1935	528	531	296	560	21	95	533	931	594	1337	169	248	1146	641	-784	511	146	266	-128	
		Liberia	57																													57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	
		Libya	593																													0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Maroc	1399	1145	786	929	700	802	795	276	300	300	308	300	309	350	411															1399	1145	773	929	648	802	795	276	300	296	308	298	309	350	411		
		Mauritania																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Mexico	4	5	4	3	3	1	1	3	1	1	2	1	2	2	2															4	5	4	3	3	1	1	3	1	1	2	1	2	2			
		Namibia	215	177	307	283	41	146	108	181	289	376	135	240	465	359	355															215	169	303	283	-115	146	99	177	163	183	99	240	454	356	355		
		Nigeria																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Panama																																														

Table 3. Standard SCRS catalogue on statistics (Task I and Task II) of BET (*Thunnus obesus*) by stock, major fishery (flag/gear combinations ranked by order of importance) and year (1988 to 2017). Only the most important fisheries (representing ~95.5% of Task-I total catch) are shown. For each Task I series (DSet= “t1”, in tonnes) its equivalent Task II availability (DSet= “t2”) scheme is shown below. Each Task-II cell has a concatenation of characters (“a”= T2CE exists; “b”= T2SZ exists; “c”= T2CS exists) that represents the Task-II data availability in the ICCAT-DB. Red (-1) means that no Task II data is available while green (“abc”) means that all the Task II data are available.

		T1 Total		66410	78720	85264	97197	100117	113862	134936	128018	120751	110261	107804	121643	103680	91201	75726	87702	90534	67964	58875	75070	67720	79995	80132	82675	76260	75023	80787	84776	77438	74967								
Species	Stock	Status	FlagName	GearGrp	DSet	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Rank	%	%cum			
BET	A+M	CP	Japan	LL	t1	31664	39419	35024	29488	34128	35053	38503	35477	33171	26490	24330	21833	24605	18087	15306	19572	18509	14026	15735	17993	16684	16395	15205	12306	15390	13397	13603	12391	10316	10977	1	24.7%	25%			
BET	A+M	CP	Japan	LL	t2	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	1				
BET	A+M	NCC	Chinese Taipei	LL	t1	1469	940	5744	13850	11546	13426	19680	18023	21850	19242	16314	16837	16795	16429	18483	21563	17717	11984	2965	12116	10418	13252	13189	13732	10819	10316	13272	16453	13115	12028	2	15.0%	40%			
BET	A+M	NCC	Chinese Taipei	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	2				
BET	A+M	CP	EU.España	PS	t1	5600	5091	6302	9395	9362	12495	12700	9971	8970	6240	4863	5508	6901	5923	7038	6595	4187	3155	3416	3359	5456	8019	7910	8050	7485	6849	6464	5574	6808	5761	3	7.6%	47%			
BET	A+M	CP	EU.España	PS	t2	ac	ac	ac	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	3				
BET	A+M	NCO	NEI (Flag related)	LL	t1	2155	4650	5856	8982	6146	4378	8964	10697	11862	16565	23484	22190	15092	7907	383																	4	5.5%	53%		
BET	A+M	NCO	NEI (Flag related)	LL	t2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	4					
BET	A+M	CP	EU.España	BB	t1	2588	2761	3814	5484	5518	4901	9848	8073	6248	6260	2165	8563	4084	3897	3164	4158	3838	4417	3783	3007	1959	3868	2819	4506	2913	2389	3463	3508	3835	4811	5	4.8%	58%			
BET	A+M	CP	EU.España	BB	t2	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	abc	ac	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	5				
BET	A+M	CP	EU.Portugal	BB	t1	2724	5279	6159	5598	5639	5493	3036	9629	5810	5437	6334	3314	1498	1605	2420	1572	3161	3721	4626	4872	2738	5121	2872	6470	5986	5240	3737	3012	1677	2527	6	4.7%	62%			
BET	A+M	CP	EU.Portugal	BB	t2	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	6				
BET	A+M	CP	Ghana	PS	t1										1328	2970	3138	6648	3468	5621	5606	5330	6201	5444	1788	5923	5962	5199	7797	7491	6796	8378	7901	9258	4489	3761	7	4.5%	67%		
BET	A+M	CP	Ghana	PS	t2										ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	abc	abc	ac	a	a	a	a	a	a	-1	7				
BET	A+M	CP	EU.France	PS	t1	1754	1502	2636	3971	5682	11733	11046	7076	7128	4671	4149	4056	4620	3584	3668	3628	2736	2135	2481	1157	1039	2193	3294	3663	3766	3253	3528	2531	4184	3582	8	4.5%	71%			
BET	A+M	CP	EU.France	PS	t2	-1	-1	b	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	8				
BET	A+M	CP	China PR	LL	t1						70	428	476	520	427	1503	7347	6564	7210	5840	7890	6555	6200	7200	7399	5686	4973	5489	3720	3231	2371	2232	4942	5852	5514	9	4.1%	75%			
BET	A+M	CP	China PR	LL	t2						-1	b	b	b		-1	a	a	a	a	ab	ab	a	a	ab	ab	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	abc	ab	abc	-1	9			
BET	A+M	CP	Ghana	BB	t1	1214	2158	5031	4090	2866	3577	4738	5517	3423	7204	7509	5056	2164	4242	873	3731	11687	3416	253	2196	1766	2986	2658	2358	2681	2615	2073	2643	324	322	10	3.8%	79%			
BET	A+M	CP	Ghana	BB	t2	abc	abc	ac	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	a	a	a	a	a	a	a	-1	10			
BET	A+M	CP	Panama	PS	t1	18	85	717	1013	2517	4113	5378	4304	1934	431	175	378	89	63				1521	2461	2521	3057	2360	2490	3085	3531	1736	2853	2341	1289	2022	1485	11	2.0%	81%		
BET	A+M	CP	Panama	PS	t2	-1	-1	-1	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	-1	11			
BET	A+M	CP	Panama	LL	t1	3847	3157	5258	6320	7474	5998	7709	5623	2843	1667	1077			484	473	148														315	105	12	1.9%	83%		
BET	A+M	CP	Panama	LL	t2	-1	-1	-1	-1	a	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	12				
BET	A+M	CP	Curaçao	PS	t1											1893	2890	2919	3428	2359	2803	1879	2758	3343	13	441	272	1734	2465	2747	3488	2950	1998	2357	2573	3598	2705	13	1.9%	85%	
BET	A+M	CP	Curaçao	PS	t2											ab	ab	ab	a	ab	ab	ab	ab	ab	b	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	ac	-1	13			
BET	A+M	CP	Brazil	LL	t1	946	512	591	350	790	1256	596	1935	1707	1237	644	2024	2762	2534	2582	2374	1379	1014	1423	927	785	1009	1055	1452	1165	1377	1966	3111	2322	1044	14	1.6%	87%			
BET	A+M	CP	Brazil	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	a	a	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a	a	a	a	a	a	-1	14			
BET	A+M	CP	Korea Rep.	LL	t1	4919	7896	2690	802	866	377	386	423	1250	796	163	124	43	1	87	143	629	770	2067	2136	2599	2134	2646	2762	1908	1151	1039	677	562	432	15	1.6%	88%			
BET	A+M	CP	Korea Rep.	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b	abc	abc	abc	abc	abc	-1	15			
BET	A+M	CP	EU.France	BB	t1	2503	2040	2739	2258	1892	2018	2187	2000	2357	1746	1942	1998	1921	1593	786	758	587	597	571	261	141	269	156	238	175	25	74	51	135	127	16	1.3%	89%			
BET	A+M	CP	EU.France	BB	t2	-1	-1	b	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	ac	-1	16			
BET	A+M	CP	Philippines	LL	t1												1154	2113	975	377	837	855	1854	1743	1816	2368	1874	1880	1399	1267	532	1323	1964			17	0.9%	90%			
BET	A+M	CP	Philippines	LL	t2												a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	ab	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc	17				
BET	A+M	CP	Brazil	HL	t1																					3	7	0	69	22	210	555	2012	4332	4967	5336	6538	18	0.9%	91%	
BET	A+M	CP	Brazil	HL	t2																					-1	-1	-1	-1	a	-1	-1	-1	a	-1	-1	-1	18			
BET	A+M	CP	U.S.A.	LL	t1	710	600	559	855	564	836	943	982	713	795	696	930	532	682	536	284	310	312	521	381	428	430	443	603	582	509	584	574	386	515	19	0.7%	92%			
BET	A+M	CP	U.S.A.	LL	t2	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	-1	19		
BET	A+M	CP	Cape Verde	PS	t1																																20	0.6%	93%		
BET	A+M	CP	Cape Verde	PS	t2																																20				
BET	A+M	CP	Senegal	BB	t1	4			5		5	11	60	84	204	676	1473	1131	1308	565	541	574	721	1267	804	926	1041	843	215	226	639	361	501	577	287	21	0.6%	93%			
BET	A+M	CP	Senegal	BB	t2	-1			a		a	a	a	ac	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	-1	21			
BET	A+M	CP	EU.España	LL	t1	491	603	481	451	347	1																														

Table 4. Summary of BET (*Thunnus obesus*) conventional tag releases and recaptures by year in the ICCAT database. Information for 2016-18 includes data from the ICCAT AOTTP programme. Note that not all releases has been reported for a given year.

Number of tag Bigeye tuna (<i>Thunnus obesus</i>)			Years at liberty							
Year	Releases	Recaptures	< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5-6	Unk	ERROR
1960	2	0								
1962	9	0								
1963	47	0								
1964	34	0								
1965	4	0								
1966	21	0								
1967	3	0								
1969	2	0								
1971	4	4	2	2						
1972	17	17	14						3	
1973	126	125	124	1						
1974	17	16	11	1					4	
1975	16	16	14	1					1	
1977	9	9	9							
1978	108	107	101	5		1				
1979	11	0								
1980	939	92	72	10					10	
1981	690	208	189	8	1				10	
1982	7	0								
1983	5	3	3							
1984	23	5	3	1					1	
1985	5	0								
1986	96	90	87						3	
1987	23	0								
1988	10	0								
1989	28	2	1	1						
1990	69	0								
1991	215	1		1						
1992	255	1	1							
1993	222	3		2	1					
1994	280	32	27	4					1	
1995	157	12	10	1				1		
1996	119	21	18	3						
1997	609	243	233	8	2					
1998	45	7	6	1						
1999	3659	1464	1381	58	9	1			15	
2000	1414	192	171	14	2	1			1	3
2001	356	14	9	4					1	
2002	1212	138	129	6	1				2	
2003	272	46	42	3						1
2004	4	0								
2005	24	1							1	
2006	11	0								
2007	3	0								
2008	1	1				1				
2009	8	0								
2011	8	2	1				1			
2013	18	0								
2014	1	1	1							
2016	9139	2377	2325	50					2	
2017	7065	1548	1537						3	8
2018	298	0								
Grand Total	27720	6798	6521	185	16	4	1	1	58	12

Table 5. Annual indices of abundances of bigeye tuna reviewed by the Working Group.

INDEX	BRA_LL		URU_LL		JP_LL		ESP_DK_BB		US_LL		CHI_TAI_LL		Joint_regB_R2_dellog_novess_527							
UNITS					Number		Weight						Late_vessid		Early no vess_id		Long_term_no_vess		Linked	
MODEL					Lognormal		D-Lognormal						2		2		2		2	
AREA					All Atlantic		2													
year	cpue	cv	cpue	cv	cpue	cv	cpue	cv	cpue	cv	cpue	cv	cpue	cv	cpue	cv	cpue	cv	cpue	cv
1950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1952	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1953	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1954	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.84239	-	0.933663	-	1.258729	-
1961	-	-	-	-	2.2519	0.0179	-	-	-	-	-	-	-	-	0.924895	-	1.031503	-	1.38201	-
1962	-	-	-	-	1.8768	0.0176	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1712	-	1.393082	-	1.750049	-
1963	-	-	-	-	2.2736	0.0173	-	-	-	-	-	-	-	-	1.003366	-	1.199521	-	1.499264	-
1964	-	-	-	-	2.0118	0.0169	-	-	-	-	-	-	-	-	1.151746	-	1.335207	-	1.72098	-
1965	-	-	-	-	2.0118	0.0169	-	-	-	-	-	-	-	-	1.16873	-	1.361182	-	1.746358	-
1966	-	-	-	-	2.4335	0.0166	-	-	-	-	-	-	-	-	1.229212	-	1.458848	-	1.836731	-
1967	-	-	-	-	2.1515	0.0172	-	-	-	-	-	-	-	-	1.077173	-	1.213345	-	1.609549	-
1968	-	-	-	-	1.9690	0.0173	-	-	-	-	-	-	-	-	1.042464	-	1.220423	-	1.557686	-
1969	-	-	-	-	2.1854	0.0177	-	-	-	-	-	-	-	-	1.192957	-	1.405468	-	1.782558	-
1970	-	-	-	-	2.6983	0.0177	-	-	-	-	-	-	-	-	1.073523	-	1.259968	-	1.604096	-
1971	-	-	-	-	2.3767	0.0170	-	-	-	-	-	-	-	-	0.938194	-	1.121327	-	1.401883	-
1972	-	-	-	-	2.6493	0.0168	-	-	-	-	-	-	-	-	0.841309	-	1.088812	-	1.257114	-
1973	-	-	-	-	2.7237	0.0172	-	-	-	-	-	-	-	-	0.851691	-	1.299814	-	1.272626	-
1974	-	-	-	-	3.7531	0.0175	-	-	-	-	-	-	-	-	0.877861	-	1.380684	-	1.311731	-
1975	-	-	-	-	4.2248	0.0171	-	-	-	-	-	-	-	-	0.817915	-	1.25032	-	1.22157	-
1976	-	-	-	-	2.6355	0.0168	-	-	-	-	-	-	-	-	0.658736	-	1.003572	-	0.984306	-
1977	-	-	-	-	2.6133	0.0172	-	-	-	-	-	-	-	-	0.714294	-	1.07305	-	1.067323	-
1978	-	-	-	-	3.2510	0.0172	-	-	-	-	-	-	-	-	1.041728	-	1.642748	-	1.556586	-
1979	3.457835	0.140699	-	-	2.8745	0.0169	-	-	-	-	-	-	-	-	0.866912	-	1.348874	-	1.29537	-
1980	2.8636	0.194205	-	-	2.7449	0.0167	-	-	-	-	-	-	-	-	1.811156	-	1.59377	-	1.460645	-
1981	2.227047	0.223767	-	-	2.9805	0.0165	-	-	-	-	-	-	-	-	1.718295	-	1.392025	-	1.385756	-
1982	2.113185	0.314226	-	-	2.1837	0.0164	-	-	-	-	-	-	-	-	1.736565	-	1.349577	-	1.40049	-
1983	3.01083	0.184033	-	-	2.2990	0.0164	-	-	-	-	-	-	-	-	1.399386	-	1.110566	-	1.128565	-
1984	4.83921	0.143844	-	-	2.3080	0.0168	-	-	-	-	-	-	-	-	1.474842	-	1.201467	-	1.189418	-
1985	1.814371	0.17535	-	-	2.4965	0.0164	-	-	-	-	-	-	-	-	1.549553	-	1.299027	-	1.249671	-
1986	2.451337	0.146291	-	-	2.6134	0.0163	-	-	-	-	-	-	-	-	1.54707	-	1.301783	-	1.247668	-
1987	3.628936	0.123956	-	-	2.4037	0.0166	-	-	1.506592	0.21419642	-	-	-	-	1.66247	-	1.407311	-	1.340735	-
1988	3.790057	0.111884	-	-	2.5517	0.0168	-	-	2.163771	0.138405593	-	-	-	-	1.869171	-	1.481332	-	1.507433	-
1989	2.299591	0.182405	-	-	2.4868	0.0164	-	-	1.607587	0.141136067	-	-	-	-	1.83522	-	1.556691	-	1.480053	-
1990	2.248587	0.192279	-	-	1.9339	0.0162	-	-	1.683742	0.137606957	-	-	-	-	1.422128	-	1.20584	-	1.146906	-
1991	1.619593	0.324716	-	-	1.9353	0.0162	-	-	1.501447	0.139432896	-	-	-	-	1.143517	-	1.010683	-	0.922214	-
1992	2.920753	0.149101	-	-	1.7843	0.0162	-	-	1.567976	0.139492531	-	-	-	-	1.139376	-	0.96854	-	0.918874	-
1993	0.795731	0.306346	-	-	1.6543	0.0163	-	-	1.293387	0.141199593	-	-	-	-	1.074277	-	0.865429	-	0.866374	-
1994	1.242877	0.369323	-	-	1.7013	0.0161	-	-	1.02962	0.14129147	-	-	-	-	1.06102	-	0.88615	-	0.855682	-
1995	2.847912	0.151196	-	-	1.4100	0.0161	-	-	0.939024	0.141822536	-	-	-	-	0.90311	-	0.751244	-	0.728332	-
1996	3.39962	0.122612	-	-	1.4012	0.0161	-	-	0.93634	0.14116595	2.114	0.040	0.949885	-	-	-	0.787865	-	0.766055	-
1997	4.195423	0.118001	-	-	1.2009	0.0161	-	-	0.9854	0.137052028	1.736	0.038	0.752069	-	-	-	0.633642	-	0.606522	-
1998	5.339897	0.081636	-	-	1.0551	0.0161	-	-	0.866579	0.13820478	1.746	0.039	0.665302	-	-	-	0.543845	-	0.536547	-
1999	2.650156	0.145076	-	-	1.1567	0.0162	-	-	0.959297	0.137250931	1.494	0.040	0.717918	-	-	-	0.592209	-	0.57898	-
2000	3.285614	0.123716	-	-	1.2023	0.0164	-	-	1.4187	0.137648086	1.246	0.038	0.681287	-	-	-	0.553395	-	0.549438	-
2001	3.681263	0.112655	-	-	1.1250	0.0163	-	-	1.019946	0.141531868	1.356	0.038	0.74362	-	-	-	0.63771	-	0.599708	-
2002	1.214811	0.238515	-	-	0.9342	0.0166	-	-	1.076526	0.140271064	1.482	0.038	0.599078	-	-	-	0.540451	-	0.48314	-
2003	1.099841	0.209861	8.62	2.00	0.8759	0.0167	-	-	0.727417	0.13986333	1.470	0.037	0.568458	-	-	-	0.525165	-	0.458445	-
2004	1.482347	0.164147	1.69	2.28	0.9724	0.0163	-	-	0.53435	0.147690523	1.375	0.038	0.554235	-	-	-	0.496736	-	0.446975	-
2005	1.546141	0.214338	2.00	2.91	0.5916	0.0164	-	-	0.530629	0.158481215	1.021	0.037	0.479006	-	-	-	0.452418	-	0.386305	-
2006	0.885895	0.396769	8.84	1.27	0.6570	0.0164	57.5	37.7	0.821008	0.154559894	1.071	0.037	0.49499	-	-	-	0.482165	-	0.399195	-
2007	1.164748	0.365864	8.97	0.94	0.6507	0.0165	121.5	114.5	0.901306	0.152546832	0.915	0.038	0.583637	-	-	-	0.528571	-	0.470687	-
2008	1.533787	0.222437	14.20	1.18	0.6240	0.0166	178.5	167.2	0.735989	0.15755322	1.431	0.037	0.611168	-	-	-	0.513907	-	0.49289	-
2009	1.103153	0.350884	19.70	0.90	0.5241	0.0164	8.2	8	0.78393	0.151883736	1.170	0.038	0.486874	-	-	-	0.41283	-	0.39265	-
2010	1.192224	0.2743	4.06	2.40	0.5290	0.0165	23.1	21.7	0.673206	0.152314977	1.157	0.037	0.457271	-	-	-	0.381936	-	0.368776	-
2011	0.938115	0.269594	25.52	1.40	0.4492	0.0164	93.2	86.1	0.594064	0.15065489	1.244	0.037	0.444522	-	-	-	0.378833	-	0.358494	-
2012	0.591876	0.523541	16.87	1.16	0.4384	0.0165	53.6	49.7	0.618653	0.153824217	1.073	0.037	0.416777	-	-	-	0.377212	-	0.336119	-
2013	1.355895	0.261618	-	-	0.7722	0.0165	22.7	21.4	0.638473	0.148060184	0.945	0.037	0.439457	-	-	-	0.397617	-	0.354409	-
2014	1.135731	0.296555	-	-	0.7878	0.0														

Table 6. Year-Quarter Indices of abundance of bigeye tuna evaluated by the Working Group.

[illegible]

Table 6. (continued)

1988	3	2.611594	0.170546	-	-	1.036954	0.04712	2.5842	0.0796	-	-	1.1551	0.0649	1.0404	0.0608	0.8378	0.0892	-	-	1.8021	0.0220	1.4890	0.0205	1.7504	0.0998	-	-	1.3973	0.0851	0.9794	0.0644	1.0304	0.0753
1988	4	1.900296	0.207035	-	-	2.151377	0.04004	2.3634	0.0575	-	-	1.1311	0.0524	0.9225	0.0513	0.8219	0.0752	-	-	1.8625	0.0250	1.5927	0.0251	1.9323	0.0997	-	-	1.4431	0.0833	0.8305	0.0646	1.0200	0.0743
1989	1	1.217276	0.193988	-	-	1.41228	0.04857	2.4475	0.0175	-	-	1.0895	0.0434	0.8358	0.0418	0.8475	0.0484	-	-	1.7120	0.0262	1.4708	0.0269	1.7769	0.1000	-	-	1.7427	0.1022	0.5835	0.1056	0.9899	0.1118
1989	2	2.25032	0.18051	-	-	0.9307	0.020984	1.9198	0.0177	-	-	1.1236	0.0783	0.8853	0.0773	0.9253	0.0248	-	-	1.4051	0.0240	1.2050	0.0245	1.4470	0.0994	-	-	1.8053	0.0754	1.0228	0.0800	1.0749	0.0840
1989	3	2.538568	0.18051	-	-	1.38447	0.038227	2.6137	0.0385	-	-	1.3442	0.0563	0.9130	0.0454	0.7315	0.0714	-	-	1.4381	0.0227	1.1795	0.0228	1.3942	0.0991	-	-	1.4788	0.0568	1.2602	0.0618	1.2709	0.0737
1989	4	1.56652	0.212576	-	-	1.821927	0.038181	1.4462	0.0174	-	-	1.0474	0.0512	0.8179	0.0496	0.8179	0.0526	-	-	1.3327	0.0223	1.1569	0.0228	1.3686	0.0990	-	-	1.8855	0.0643	0.9546	0.0642	0.6509	0.0752
1990	1	1.549954	0.327006	-	-	1.242836	0.048366	2.0667	0.0173	-	-	1.4369	0.0426	1.2110	0.0439	1.1895	0.0479	-	-	1.5287	0.0257	1.3471	0.0265	1.6383	0.0998	-	-	1.2198	0.0495	0.6930	0.0818	0.8902	0.0943
1990	2	1.708257	0.134575	-	-	0.620051	0.071171	1.9131	0.0175	-	-	1.1584	0.0717	0.8171	0.0717	0.8171	0.0717	-	-	1.4447	0.0247	1.0426	0.0251	1.2392	0.0996	-	-	0.9146	0.0642	0.8146	0.0642	0.8146	0.0751
1990	3	1.95739	0.306069	-	-	0.863613	0.045313	1.8146	0.0184	-	-	1.2832	0.0665	1.2910	0.0660	1.0595	0.0721	-	-	1.0289	0.0227	0.8973	0.0236	1.0400	0.0990	-	-	0.5499	0.0604	0.7610	0.0574	0.8852	0.0860
1990	4	1.390838	0.358372	-	-	2.253393	0.038632	1.9532	0.0175	-	-	1.5657	0.0622	1.2591	0.0626	1.0023	0.0670	-	-	1.0742	0.0229	0.9395	0.0238	1.0609	0.0991	-	-	1.5615	0.0904	1.1121	0.0808	1.1754	0.0708
1991	1	2.638656	0.150237	-	-	0.580786	0.020557	1.9788	0.0177	-	-	1.0189	0.0467	0.9265	0.0451	0.7352	0.0514	-	-	1.3526	0.0261	1.1132	0.0268	1.3501	0.1000	-	-	0.6204	0.0548	0.3656	0.0548	0.4480	0.0524
1991	2	1.305445	0.146755	-	-	0.658827	0.038423	2.0055	0.0176	-	-	1.0601	0.0701	0.7941	0.0694	1.0903	0.0746	-	-	1.0176	0.0250	0.9609	0.0259	1.1233	0.0997	-	-	0.7444	0.0642	0.5885	0.0430	0.5842	0.0522
1991	3	1.366449	0.139614	-	-	1.460672	0.030802	1.6890	0.0188	-	-	0.9999	0.0630	0.9697	0.0605	0.7857	0.0738	-	-	1.0981	0.0219	0.9652	0.0230	1.1151	0.0989	-	-	0.9717	0.0500	0.7458	0.0443	0.8003	0.0534
1991	4	2.56535	0.184682	-	-	1.611598	0.039236	1.5021	0.0174	-	-	1.2538	0.0639	1.0498	0.0605	0.8318	0.0694	-	-	1.0046	0.0236	0.9597	0.0239	1.2453	0.0998	-	-	1.2701	0.0702	0.9769	0.0743	0.9858	0.0808
1992	1	0.754274	0.308755	-	-	0.680851	0.0584	1.9482	0.0176	-	-	0.9280	0.0485	0.9280	0.0485	0.7987	0.0508	-	-	1.3796	0.0248	1.0705	0.0262	1.3454	0.0996	-	-	0.6422	0.0568	0.5062	0.0613	0.5279	0.0772
1992	2	0.845996	0.302701	-	-	0.513902	0.081363	1.3789	0.0181	-	-	0.7143	0.0599	0.5851	0.0605	0.5470	0.0553	-	-	0.9308	0.0311	0.7572	0.0321	0.9263	0.1015	-	-	1.0895	0.0554	0.5493	0.0227	0.6091	0.0656
1992	3	0.570787	0.288882	-	-	0.806662	0.049496	1.6028	0.0192	-	-	0.8575	0.0522	0.6961	0.0530	0.5837	0.0691	-	-	1.0593	0.0245	0.8951	0.0251	1.0283	0.0995	-	-	0.2891	0.0621	0.9076	0.0605	1.0188	0.0716
1992	4	0.674676	0.330857	-	-	1.213226	0.047777	1.7225	0.0177	-	-	1.2225	0.0595	0.9996	0.0605	0.8315	0.0647	-	-	1.1371	0.0252	0.9228	0.0268	1.4401	0.1000	-	-	1.5302	0.0857	1.1510	0.0893	1.1931	0.0768
1993	1	1.188026	0.372277	-	-	0.770424	0.066308	1.7000	0.0172	-	-	0.7600	0.0452	0.5591	0.0455	0.5348	0.0518	-	-	1.2118	0.0257	0.9476	0.0272	1.1212	0.0999	-	-	0.9850	0.0566	0.7206	0.0530	0.8161	0.0683
1993	2	1.303974	0.362875	-	-	0.517479	0.08715	1.8602	0.0174	-	-	0.8474	0.0598	0.5584	0.0604	0.5714	0.0566	-	-	1.0102	0.0257	0.9008	0.0272	1.0128	0.0999	-	-	0.8005	0.0566	0.7206	0.0530	0.8161	0.0683
1993	3	1.4082173	0.340517	-	-	1.268842	0.037491	1.7369	0.0184	-	-	1.0940	0.0564	0.8420	0.0561	0.6965	0.0589	-	-	1.1551	0.0225	0.9056	0.0246	1.2446	0.0993	-	-	1.3006	0.0505	0.8845	0.0506	0.9864	0.0626
1993	4	1.077352	0.40791	-	-	1.658049	0.040839	1.5585	0.0175	-	-	1.0681	0.0605	0.8879	0.0603	0.8231	0.0635	-	-	1.0666	0.0248	0.9005	0.0256	1.0774	0.0996	-	-	1.3218	0.0616	0.9098	0.0646	1.0202	0.0724
1994	1	2.765658	0.152369	-	-	0.832445	0.089726	1.8139	0.0175	-	-	0.6192	0.0548	0.4484	0.0562	0.4315	0.0606	-	-	1.1611	0.0200	0.9588	0.0276	1.1564	0.1000	-	-	0.7416	0.0573	0.3866	0.0555	0.5144	0.0664
1994	2	2.571212	0.148878	-	-	0.468646	0.078784	1.4484	0.0177	-	-	0.7889	0.0667	0.4770	0.0631	0.5424	0.0752	-	-	0.9386	0.0245	0.8077	0.0259	0.9089	0.0996	-	-	1.2299	0.0470	0.7150	0.0437	0.8021	0.0572
1994	3	1.388884	0.141543	-	-	0.990868	0.041287	1.2326	0.0181	-	-	0.7749	0.0477	0.6490	0.0479	0.5752	0.0498	-	-	0.8175	0.0223	0.7041	0.0235	0.8117	0.0990	-	-	1.0541	0.0434	0.8758	0.0406	0.7764	0.0543
1994	4	2.495301	0.167152	-	-	1.655033	0.030805	1.1993	0.0184	-	-	1.4827	0.0576	1.0301	0.0587	1.1120	0.0562	-	-	0.9008	0.0238	0.7202	0.0253	0.9012	0.0994	-	-	0.8865	0.0617	0.6424	0.0467	0.6076	0.0730
1995	1	1.292298	0.123667	-	-	0.756858	0.057013	2.0005	0.0176	-	-	1.1191	0.0483	0.8486	0.0490	0.7816	0.0522	-	-	1.1792	0.0253	0.9775	0.0270	1.1300	0.0998	-	-	1.0899	0.0682	0.9457	0.0693	0.9937	0.0795
1995	2	2.54541	0.120278	-	-	0.32949	0.060362	1.5066	0.0197	-	-	0.8991	0.0560	0.9701	0.0564	0.7244	0.0544	-	-	0.9829	0.0248	0.8504	0.0259	0.9970	0.0997	-	-	0.6006	0.0489	0.7733	0.0651	0.8100	0.0580
1995	3	0.823893	0.116467	-	-	0.951622	0.030999	1.3076	0.0182	-	-	0.5927	0.0531	0.5855	0.0531	0.4383	0.0597	-	-	0.9686	0.0229	0.7831	0.0242	0.9496	0.0992	-	-	1.0609	0.0414	0.6896	0.0417	0.8130	0.0505
1995	4	2.967226	0.136167	-	-	1.598076	0.038865	0.8918	0.0174	-	-	0.7318	0.0485	0.6072	0.0476	0.5152	0.0506	-	-	0.8776	0.0226	0.7224	0.0227	0.8793	0.0991	-	-	1.0419	0.0320	0.6135	0.0486	0.9594	0.0728
1996	1	4.12306	0.186133	-	-	0.67111	0.05504	1.7411	0.0177	-	-	0.8711	0.0504	0.7324	0.0504	0.6341	0.0544	-	-	0.9847	0.0247	0.8436	0.0249	0.9106	0.0994	-	-	0.9116	0.0542	0.6818	0.0504	0.6715	0.0505
1996	2	4.378077	0.116877	-	-	0.252527	0.064742	1.2384	0.0171	-	-	0.7130	0.0563	0.5598	0.0563	0.5348	0.0623	-	-	0.7885	0.0248	0.6398	0.0258	0.7751	0.0997	-	-	0.9179	0.0478	0.4386	0.0510	0.5241	0.0599
1996	3	4.610449	0.101019	-	-	0.832846	0.042078	1.0679	0.0177	-	-	0.8437	0.0516	0.6660	0.0516	0.5903	0.0581	-	-	0.7227	0.0219	0.6318	0.0226	0.7143	0.0989	-	-	1.0879	0.0537	0.8420	0.0552	0.8062	0.0657
1996	4	4.717373	0.120175	-	-	1.361274	0.051751	0.8146	0.0171	-	-	1.0905	0.0476	0.8171	0.0476	0.7143	0.0517	-	-	0.7400	0.0217	0.6318	0.0221	0.7402	0.0989	-	-	0.8707	0.0603	0.7548	0.0580	0.6698	0.0721
1997	1	5.263996	0.082109	-	-	0.754439	0.059686	1.2733	0.0172	-	-	1.0986	0.0487	0.7284	0.0490	0.7894	0.0552	-	-	0.9033	0.0240	0.7128	0.0251	0.8718	0.0994	-	-	0.5756	0.0631	0.4761	0.0646	0.4211	0.0750
1997	2	5.508057	0.080633	-	-	0.565314	0.079738	1.0317	0.0174	-	-	0.7354	0.0478	0.6317	0.0477	0.5806	0.0534	-	-	0.6338	0.0231	0.5508	0.0243	0.6275	0.0992	-	-	0.6858	0.0548	0.4748	0.0555	0.5075	0.0664
1997	3	5.840281	0.070594	-	-	0.931541	0.040613	1.0061	0.0183	-	-	0.5238	0.0688	0.5238	0.0688	0.4444	0.0714	-	-	0.6444	0.0234	0.5447	0.0235	0.5273	0.0994	-	-	0.8713	0.0548	0.3799	0.0611	0.4842	0.0702
1997	4	1.402395	0.089936	-	-	1.																											

Table 7. Bigeye tuna Indices of abundance evaluation table and recommendations for the assessment evaluation.

Paper Index	SCRS/18/32 Japanese LL (All atlantic, area specific, main fishing ground)	SCRS/18/52 Brazilian LL (1978-2016)	SCRS/18/54 USA LL	SCRS/18/57 Taiwanese LL (1967-2016)	SCRS/18/49 Uruguay LL (2003-2012)	SCRS/18/60 Dakar BB 2005-2017	SCRS/18/58 Joint LL analysis
Diagnostics	5 (Comprehensive diagnostics provided)	4 (diagnostics provided)	5 (Comprehensive diagnostics provided)	4 (diagnostic plots provided)	4 (Comprehensive diagnostics provided)	4 (Comprehensive diagnostics provided)	5 (Comprehensive diagnostics provided)
Appropriateness of data exclusions and classifications (e.g. to identify targeted trips).	3 (Effect of fishing gear (NHF) is proxy of targetting)	3 (Effect of fishing gear (NHF) is proxy of targetting)	4 (Data exclusions are discussed and justified and classifications appear appropriate. Targetting is included as a factor, although the targeting proxy is not without its limitations)	4 (Data exclusions are explicitly addressed and justified. Targetting factor is included)	4 (Data exclusions are explicitly addressed and justified. Targetting factor is included)	3 (No data exclusions mentioned)	5 (Data exclusions are explicitly addressed and justified. Targetting factor is included)
Geographical Coverage	5 (Main fishing ground, area specific and entire Atlantic)	3 (Mainly in the western Atlantic)	3 (fairly wide distribution. Covers Western North Atlantic)	5 (Wide coverage over most of Atlantic)	3 (Fairly wide distribution in Southwestern Atlantic, but mainly concentrated in smaller area near Uruguay)	2 (Limited to small region in West Africa)	5 (Almost entire Atlantic)
Catch Fraction	5 (Largest proportion of total catches in number: 49% in Atl (2017))	2 (Catches are relatively small: 1% - BET bycatch)	2 (Catches not amongst the top 10 fleets: 0.87%)	4 (second largest catches in Atl: 16.7%)	1 (Catches are small: 0.1%)	3 (around 10 % in some years)	See the information on each fleet (JP, US, TW)
Length of Time Series relative to the history of exploitation.	5 (Series runs from 1961)	4 (Series runs from 1978)	4 (Series run from 1986)	5 (series is divided into time periods, but data is available since 1967)	2 (Series runs from 2003)	2 (Series runs from 2005)	5 (Series runs from 1958)
Are other indices available for the same time period?	5 (none other available over entire length of dataset)	4 (Comparatively long series)	2 (Almost all other series are longer)	4 (Few other series are longer)	3 (Japanese series and Taiwanese time series are longer)	3 (Many of other CPUE's time series are longer)	5 (none other available over entire length of dataset)
Does the index standardization account for Known factors that influence catchability/selectivity?	4 (Quarter, area, branchline and SST information are all included.)	4 (Year, quarter, area, strategy, LOA, HBF, set time are used)	2 (model uses targeting as a fraction of SWO/total catch and operations code, other gear characteristics not significant)	4 (month, area and fleet information are all included.)	4 (SST and Gearare included. Quarter and Area were also considered as factors)	4 (Year, month, vessel, area, environmental factors are used)	4 (Gear or Target depending on the fleet is included. Quarter and Area were also considered as factors. Vessel ID is also included). SST no included
Are there conflicts between the catch history and the CPUE response?	3 (For most of the time series CPUE tracks catches, but that's because catches were derived from CPUE)	3 (No noticebale conflicts)	4 (no severe conflicts noted)	3 (for most of the time series CPUE tracks catches)	3 (No noticebale conflicts)	3 (No noticebale conflicts)	3 (No noticebale conflicts)
Is the interannual variability within plausible bounds (e.g. SCRS/2012/039)	4 (CPUE in All atlantic show seasonal oscillations)	4 (No major variability)	4 (CPUE shows seasonal oscillations)	5 (no major fluctuations noted)	4 (No major variability)	3 (There is variability in the first part of the period)	3 (There is variability in the first part of the period)
Are biologically implausible interannual deviations severe? (e.g. SCRS/2012/039)	2 (relatively severe during the timeframe mentioned above)	2 (relatively severe during the timeframe mentioned above)	2 (relatively severe during the timeframe mentioned above)	2 (relatively severe during the timeframe mentioned above)	2 (relatively severe during the timeframe mentioned above)	3	3
Assessment of data quality and adequacy of data for standardization purpose (e.g. sampling design, sample size, factors considered)	4 (descriptions of the different data sources used have been provided and explained)	2 (Data incorporated into the model is very limited with very few factors considered)	4 (descriptions of the different data sources used have been provided as well as caveats regarding the different input data sets are mentioned)	4 (descriptions of the different data sources used have been provided as well as caveats regarding the different input data sets are mentioned)	4 (Descriptions of the different data sources used have been provided and explained)	4 (Descriptions of the different data sources used have been provided and explained)	4 (Descriptions of the different data sources used have been provided and explained)
Is this CPUE time series continuous?	5 (Series is continuous)	5 (Series is continuous)	5 (Series is continuous)	5 (Series is continuous)	5 (Series is continuous)	5 (Series is continuous)	5 (Series is continuous)

Table 8. Table of reference, continuity and sensitivity run specifications for each model. Order of sensitivities represents a general suggested order to be considered by the analysts.

	SS	ASPIC/SPM	VPA
Reference	Joint LL index split steepness 0.8 growth: Richard (fix) area: one area M: Lorenzen size data weight: Francis (2011) stock assessment period: 1950-2017 tag data: not used	Joint LL index split	Joint LL index split
continuity 1		USLL region2	
continuity 2		JLL region2	
continuity 3		CH_TAI LL region 2	
sensitivity 1	Joint LL 1959-2017 no id index	Joint LL 1959-2017 no id index	Joint LL 1959-2017 no id index
sensitivity 2	3-area model, joint split index region 1,2,3, AZ BB	URU LL1/URULL2	Dakar BB
sensitivity 3	best fit M profile	Brazil LL	Azores BB
sensitivity 4	Stp 0.7		
sensitivity 5	Stp 0.9		
sensitivity 6	Ref+Dakar BB		
sensitivity 7	0.5 Length comps		
sensitivity 8	Est growth		

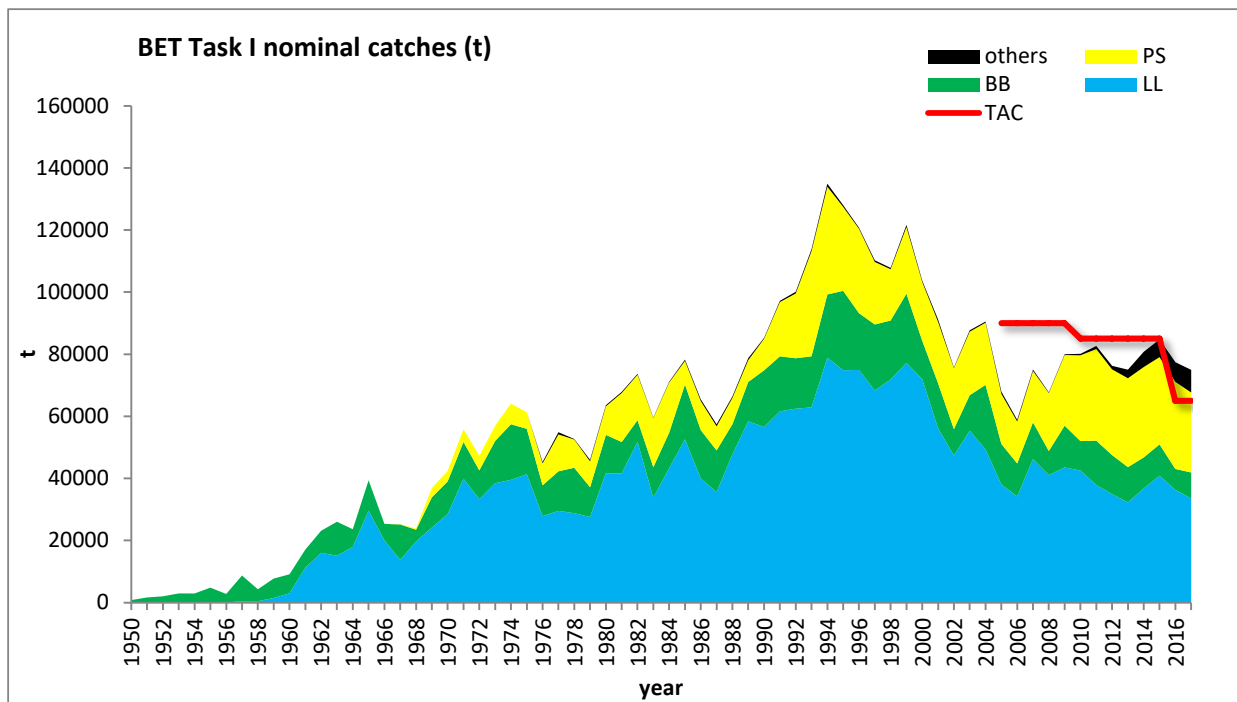


Figure 1. BET Task I cumulative catches (t) by gear between 1950 and 2017.

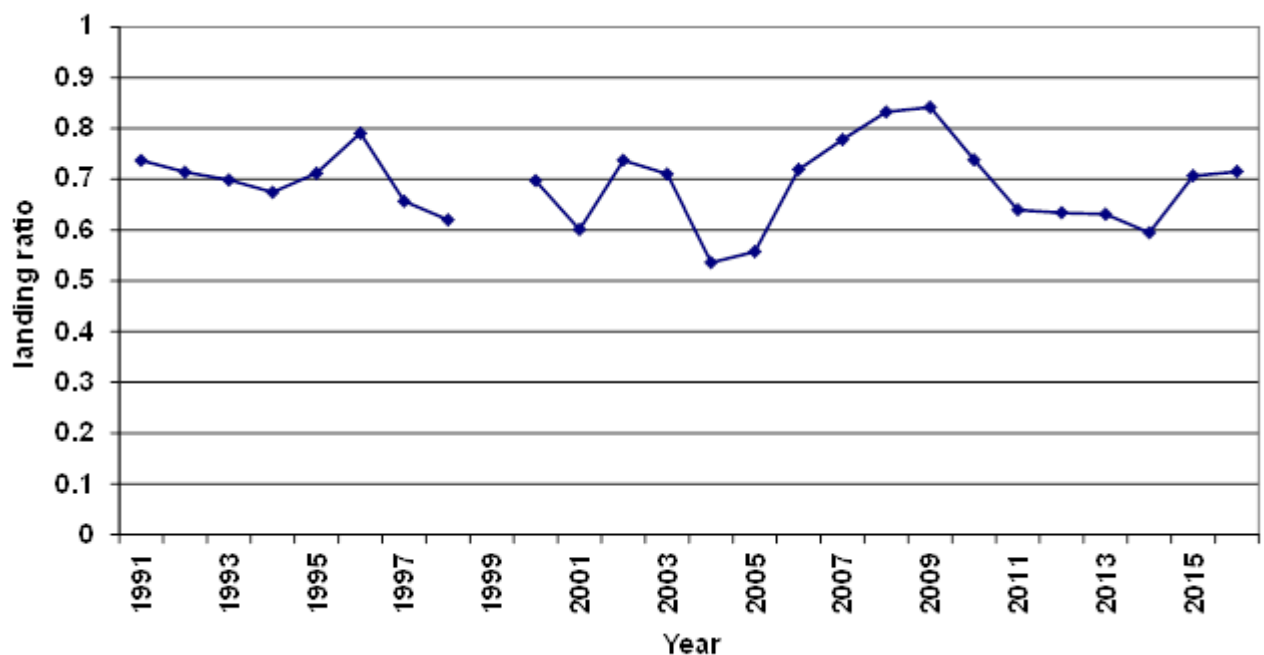


Figure 2. Annual ratio between the landings (t) on Abidjan and the total tuna tropical landings by the EU and associated PS fleet on other ports based on logbook data. Since “faux poisson” estimates are based on Abidjan sampling only, this ratio may indicate potential underestimation of total “faux poisson” catches.

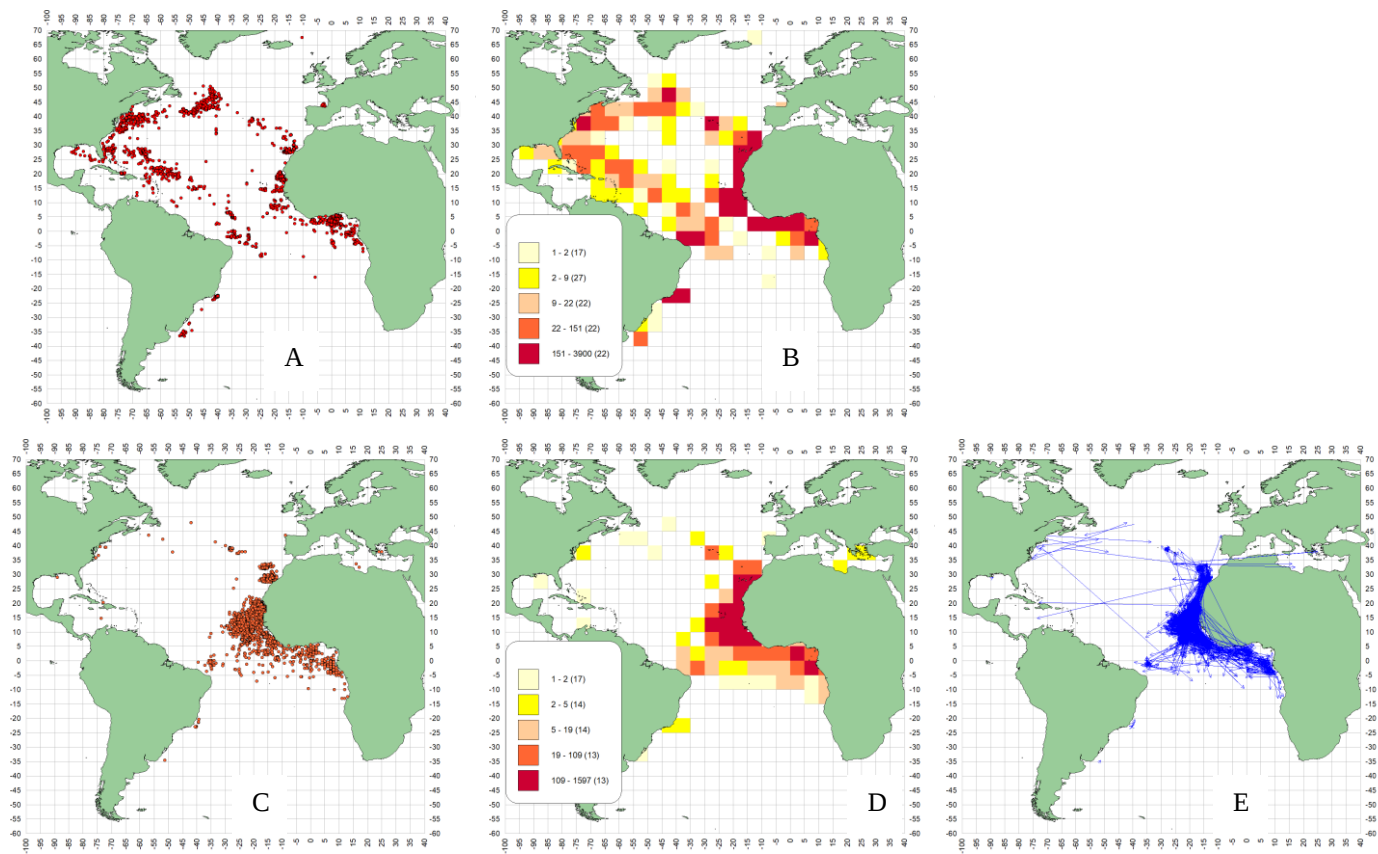


Figure 3. BET conventional tagging maps: A release points, B density of releases by 5x5 lat lon grids. C Recaptures points, D density of recaptures by 5x5 lat lon grids. E Straight line displacement between points of release and recapture for BET.

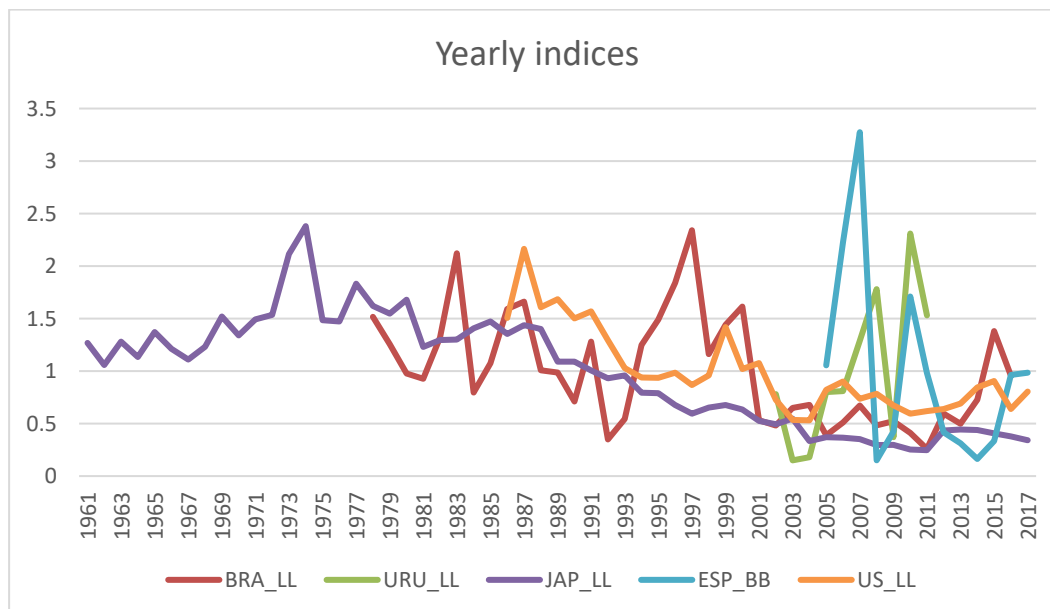


Figure 4. Annual relative indices of abundance for bigeye tuna.

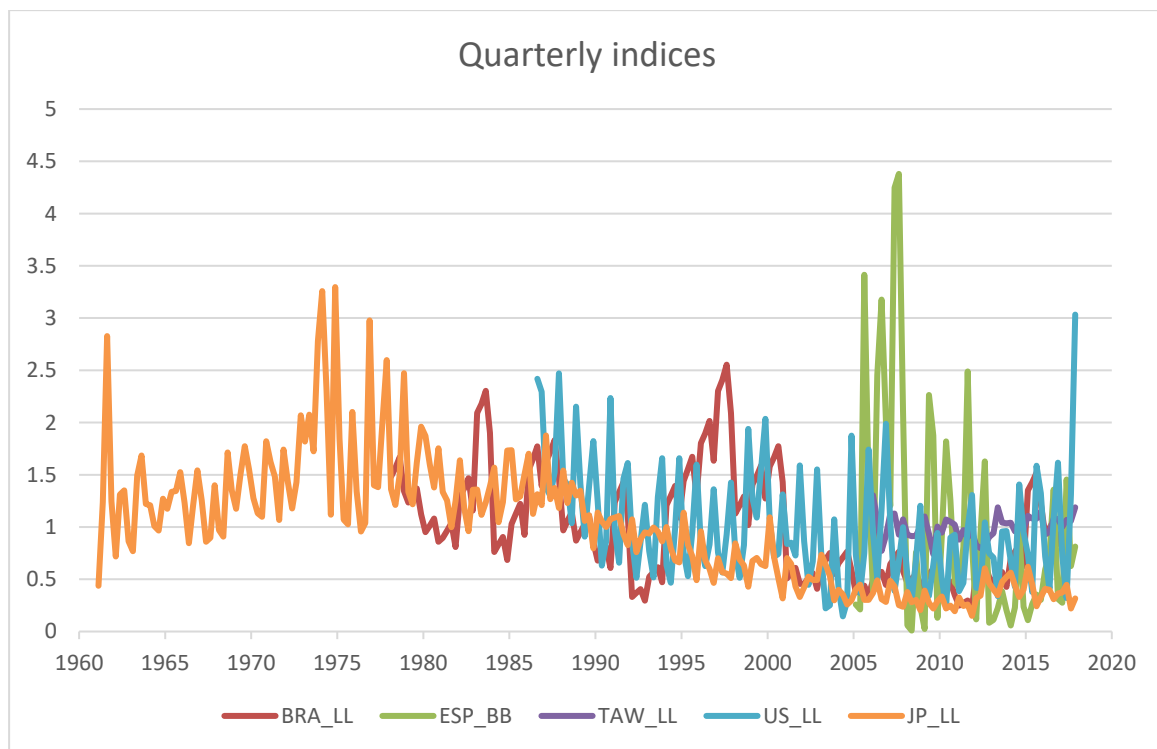


Figure 5. Quarterly relative indices of abunces for bigeye tuna.

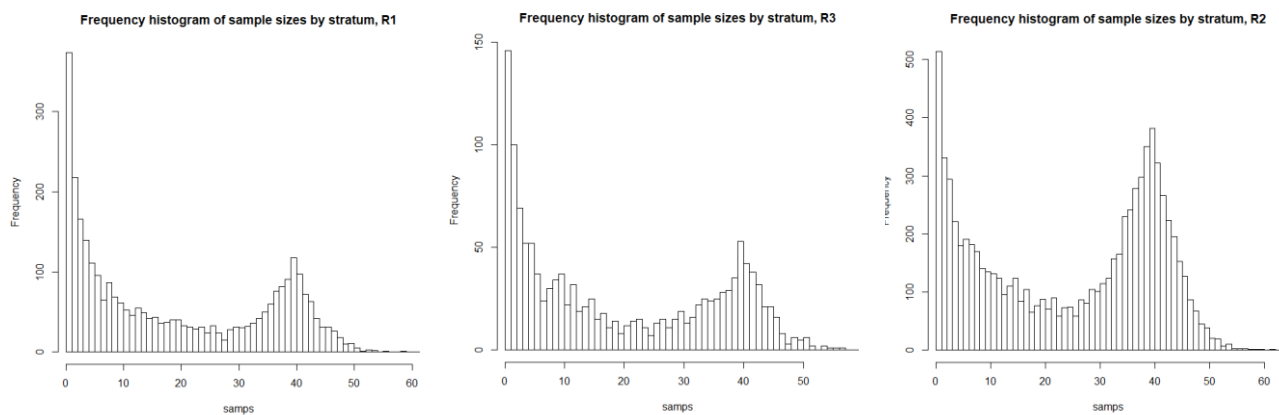


Figure 6. Histogram of the number of observations per strata and area (R1-3) for the input data of the combined CPUE index bigeye tuna pelagic longline fleets.

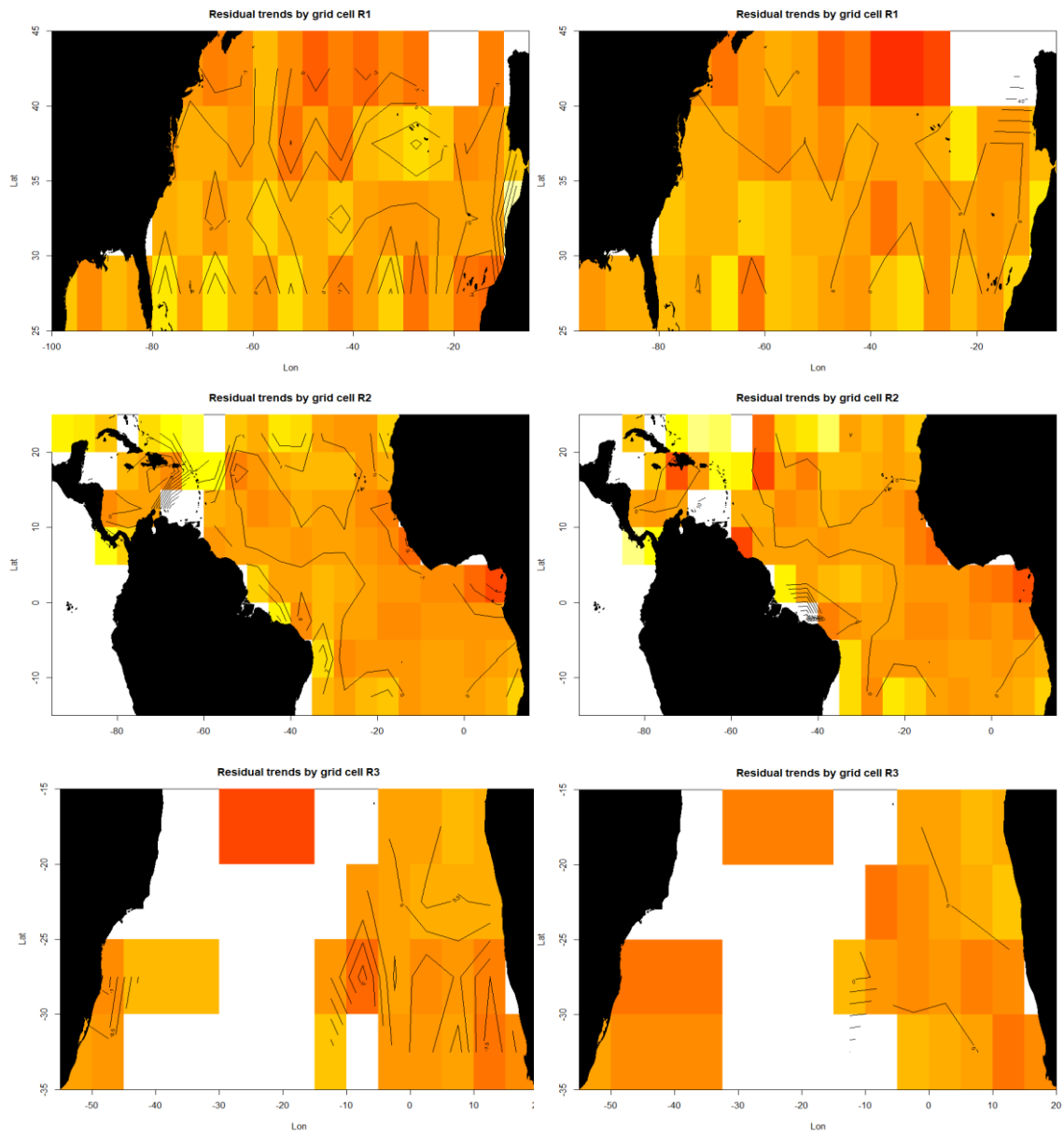


Figure 7. Residual trends by area (R1-3) for the combined CPUE index bigeye tuna longline data.

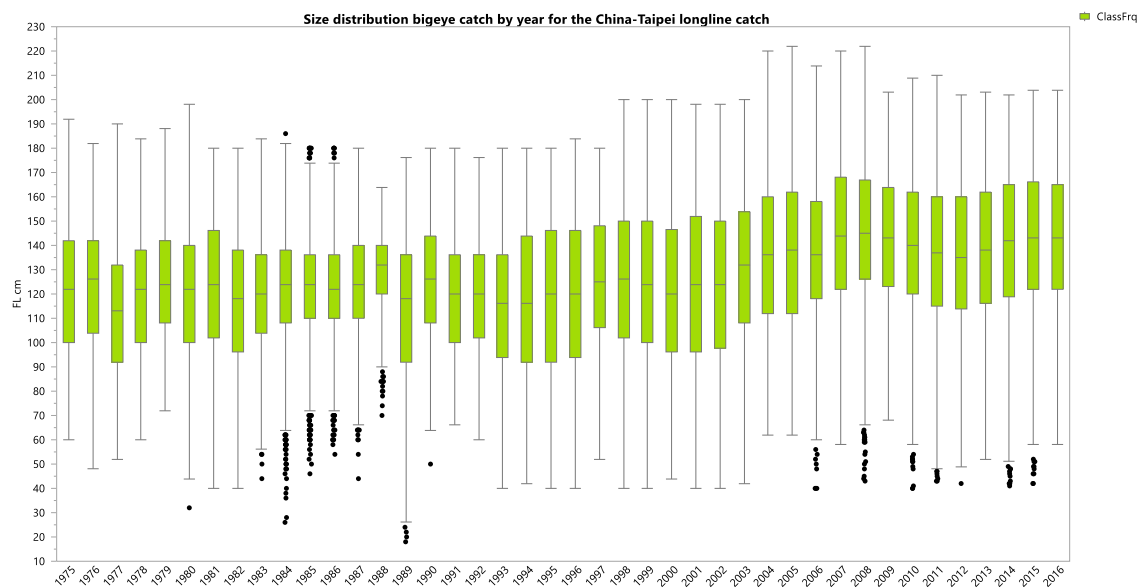


Figure 8. Size distribution of bigeye tuna from the Chinese Taipei catches by year.

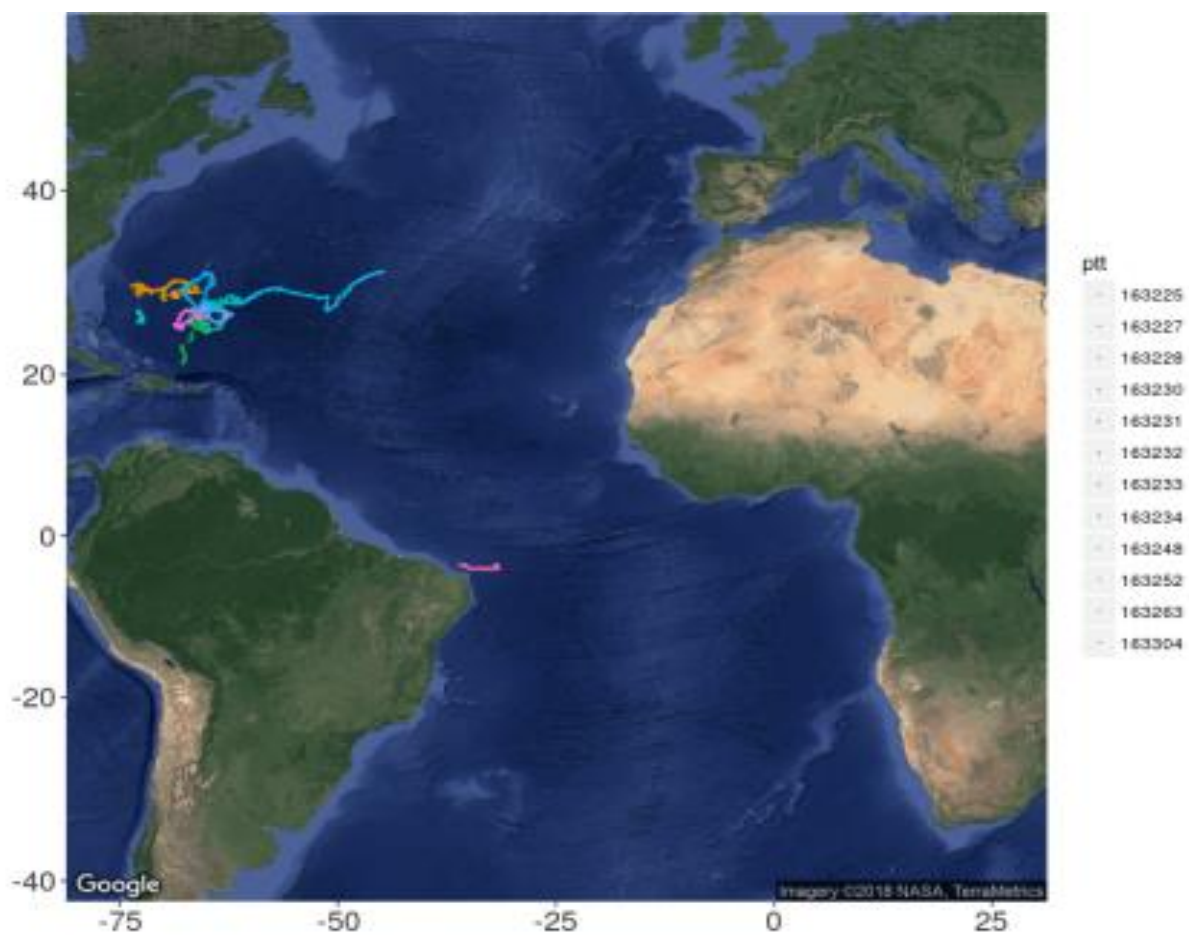


Figure 9. Movement trajectories inferred from electronic tags on bigeye tuna released in the North western Atlantic Ocean.

Agenda

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements
2. Review of historical and new data on bigeye biology
 - 2.1 Age and growth
 - 2.2 Natural mortality
 - 2.3 Reproduction and sex-ratio
 - 2.4 Length-weight relationship and its variability
 - 2.5 Spatial distribution of small BET FAD catches
3. Review of fishery statistics
 - 3.1 Task I (catches) data
 - 3.2 Task II (catch-effort and size samples) data; review of pending problems.
 - 3.3 Improvements and updating to Ghana statistics (Task I and II, 2006-2017)
 - 3.4 Improvements and updating to “*faux poissons*” estimations (Task I and II, 2006-2017)
 - 3.5 Progress made on Task II FIS “break down”
 - 3.6 Other information (tagging)
4. Review and update of CAS/CAA
 - 4.1 Preliminary estimations
 - 4.2 Improvements needed for a final CAS estimation
5. Review of fishery indicators
6. Review of available indices of relative abundances by fleet and estimation of combined indices
7. Identification of data inputs and specifications for the different assessment models and advice framework (ASPIC, VPA2-Box, BSP, SS3, Others)
8. Review of the progress of AOTTP
 - 8.1 AOTTP data usage by SCRS
9. Recommendations
10. Other matters
 - 10.1 Responses to Commission Request
 - 10.2 ICCAT Dialogue Meeting - MSE tropical tunas
11. Adoption of the report and closure

List of Participants

CONTRACTING PARTIES**BRAZIL****Hazin**, Humberto Gomes

Associate Professor, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Departamento de Licenciaturas Animais, SBS Quadra 02 lote 10 bloco "J" - Ed. Carlton Tower, CEP:59 625-900 Massoró - RN

Tel: +55 81 3320 6500, Fax: +55 81 3320 6501, E-Mail: hghazin@hotmail.com

CABO VERDE**Monteiro**, Carlos Alberto

Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas, INDP SV Vicente, C.P. 132, Mindelo, São Vicente

Tel: +238 986 48 25, Fax: +238 986 4825, E-Mail: monteiro.carlos@indp.gov.cv

CHINA, (P. R.)**Wang**, Yang

Research Assistant, Shanghai Ocean University

E-Mail: shouwyh@163.com

Wu, Feng

Research Associate, Shanghai Ocean University

E-Mail: fwu@shou.edu.cn

Zhu, Jiangfeng

Professor, Shanghai Ocean University, College of Marine Sciences, 999 Hucheng Huan Rd., 201306 Shanghai

Tel: +86 21 61900167, Fax: +86 21 61900304, E-Mail: jfzhu@shou.edu.cn

CÔTE D'IVOIRE**Amandè**, Monin Justin

Chercheur Hydrobiologiste, Centre de Recherches Océanologiques de Côte d'Ivoire, Département Ressources Aquatiques Vivantes - DRAV29 Rue des Pêcheurs, BP V 18, Abidjan 01

Tel: +225 05 927 927, Fax: +225 21 351 155, E-Mail: monin.amande@yahoo.fr; monin.amande@cro-ci.org

EUROPEAN UNION**Deledda**, Gipsy

IRD-UMR MARBEC, Station IFREMER Sete, CRH, CS 30171, Av. Jean Monnet, 34203 Sete, Cedex, France

Tel: +33 761 954 520, E-Mail: gipsy.deledda@yahoo.fr

Ferreira de Gouveia, Lidia

Técnica Superior, Direcção Regional das Pescas, Direcção Serviços de Investigação - DSIPraça de Autonomia nº 1, Edifício da Sociedade Metropolitana de Câmara de Lobos, 9300-138 Câmara de Lobos, Portugal

Tel: +351 291 203250, Fax: +351 291 229856, E-Mail: lidia.gouveia@madeira.gov.pt

Floch, Laurent

IRD, UMR, 248 MARBEC, Avenue Jean Monnet, CS 30171, 34203 Sète Cedex, France

Tel: +33 4 9957 3220, Fax: +33 4 9957 32 95, E-Mail: laurent.floch@ird.fr

Fonteneau, Alain

9, Bd Porée, 35400 Saint Malo, France

Tel: +33 607 374 760, E-Mail: alain.fonteneau@ird.fr

Gaertner, Daniel

IRD-UMR MARBEC, CRH, CS 30171, Av. Jean Monnet, 34203 Sète Cedex, France

Tel: +33 4 99 57 32 31, Fax: +33 4 99 57 32 95, E-Mail: daniel.gaertner@ird.fr

Goñi, Nicolas

AZTI-TECNALIA, Herrera Kaia Portualdea z/g, 20110 Pasaia, Spain

Tel: +34 946 574000, E-Mail: ngoni@azti.es

Merino, Gorka

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

Tel: +34 94 657 4000; +34 664 793 401, Fax: +34 94 300 4801, E-Mail: gmerino@azti.es

Murua, Hilario

AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia Gipuzkoa, Spain
Tel: +34 667 174 433, E-Mail: hmurua@azti.es

Pascual Alayón, Pedro José

Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Canarias, Vía Espaldón, Dársena Pesquera, Parcela 8, 38180 Santa Cruz de Tenerife Islas Canarias, Spain
Tel: +34 922 549 400, Fax: +34 922 549 500, E-Mail: pedro.pascual@ieo.es

Urtizberea, Agurtzane

AZTI-Tecnalia, Herrera kaia. Portualdea z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, Spain
Tel: +34 667 174 519, Fax: +34 94 657 25 55, E-Mail: aurtizberea@azti.es

JAPAN**Matsumoto, Takayuki**

Research Coordinator for Oceanography and Resources, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633
Tel: +81 54 336 6016, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: matumot@affrc.go.jp

Satoh, Keisuke

Tuna Fisheries Resources Group, Tuna and Skipjack Resources Division, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1, Chome Orido, Shizuoka-Shi Shimizu-Ku 424-8633
Tel: +81 54 336 6044, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: kstu21@fra.affrc.go.jp

Uozumi, Yuji

Visiting Scientist, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8633
Tel: +81 54 336 6000, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: uozumi@affrc.go.jp

Yokoi, Hiroki

National Research Institute of Far Seas Fisheries, 5-7-1 Orido, Shizuoka Shimizu 424-8638
Tel: +81 54 336 6045, Fax: +81 54 335 9642, E-Mail: yokoih@affrc.go.jp

KOREA REP.**Lee, Mi Kyung**

National Institute of Fisheries Science, Distant Water Fisheries Resources Research Division, 216 Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, 46083 Busan
Tel: +82 51 720 2332, Fax: +82 51 720 2337, E-Mail: ccmklee@korea.kr

Lee, Sung Il

Division, National Fisheries Research & Development Institute, National Institute of Fisheries Science, 216 Gijang-Haeanno, Gijang-eup, Gijang-gun, 46083 Busan
Tel: +82 51 720 2331, Fax: +81 51 720 2337, E-Mail: k.sungillee@gmail.com; k.sungillee@korea.kr

LIBERIA/LIBÉRIA**Kiazolu, Jr., Ernest Momolu**

Research Officer-Statistics, National Fisheries & Aquaculture Authority, Mesurado Pier, Bushrod Island, Monrovia
Tel: +231 886 567 042, E-Mail: emkiazolujr@yahoo.com; luernkjr1@gmail.com

MAURITANIA**Braham, Cheikh Baye**

Halieute, Géo-Statisticien, modélisateur; Chef du Service Statistique, Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP), BP 22 Nouadhibou
Tel: +222 2242 1038, Fax: E-Mail: baye_braham@yahoo.fr; baye.braham@gmail.com

MOROCCO**Serghini, Mansour**

Institut national de recherche halieutique, 2, Rue Tiznit, 20000 Casablanca
Tel: 0660 455 363, E-Mail: serghini2002@yahoo.com

UNITED STATES**Brown, Craig A.**

Chief, Highly Migratory Species Branch, Sustainable Fisheries Division, NOAA Fisheries Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149
Tel: +1 305 586 6589, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: craig.brown@noaa.gov

Cass-Calay, Shannon

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

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

URUGUAY

Forselledo, Rodrigo

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Laboratorio de Recursos Pelágicos, Constituyente 1497, 11200 Montevideo
Tel: +598 2400 46 89, Fax: +598 2401 3216, E-Mail: rforselledo@gmail.com

OBSERVERS FROM COOPERATING NON-CONTRACTING PARTIES, ENTITIES, FISHING ENTITIES

CHINESE TAIPEI

Huang, Julia Hsiang-Wen

Professor, Institute of Marine Affairs and Resource Management, National Taiwan Ocean University, No. 2 Pei-Ning Road, 202 Keelung City
Tel: +886 2 2462 2192 Ext. 5608, Fax: +886 2 2463 3986, E-Mail: julia@ntou.edu.tw

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

INTERNATIONAL SEAFOOD SUSTAINABILITY FOUNDATION – ISSF

Justel, Ana

ISSF-Spain, C/ Francisco Giralte, 2, 28002 Madrid, Spain
Tel: +34 91 745 3075, E-Mail: ajustel@iss-foundation.org

PEW CHARITABLE TRUSTS - PEW

Galland, Grantly

Pew Charitable Trusts, 901 E Street, NW, Washington, DC 20004, United States
Tel: +1 202 540 6953, Fax: +1 202 552 2299, E-Mail: ggalland@pewtrusts.org

SCRS CHAIRMAN

Die, David

SCRS Chairman, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami Florida 33149, United States
Tel: +34 673 985 817, Fax: +1 305 421 4607, E-Mail: ddie@rsmas.miami.edu

ICCAT Secretariat

C/ Corazón de María 8 – 6th floor, 28002 Madrid – Spain
Tel: +34 91 416 56 00; Fax: +34 91 415 26 12; E-mail: info@iccat.int

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

Palma, Carlos

Parrilla Moruno, Alberto Thais

ICCAT AOTTP PROGRAM

Beare, Doug

INVITED EXPERT

Hoyle, Simon

List of Papers and Presentations

Reference	Title	Authors
SCRS/2018/032	Standardization of bigeye tuna CPUE in the Atlantic Ocean by the Japanese longline fishery	Matsumoto <i>et al.</i>
SCRS/2018/037	Bigeye (<i>Thunnus obesus</i>) bycatch estimates from the Albacore Spanish surface fishery in the North East Atlantic from 2015 to 2017	Ortiz de Zárate V., and Pérez B.
SCRS/2018/038	Combining dFAD catch data and ecological factors for detecting hotspots of juveniles of bigeye tuna: First results	Deledda G., Gaertner D., and Demarcq H.
SCRS/2018/039	Using AOTTP conventional tags to inform selectivity for bigeye tuna in the Eastern Atlantic Ocean	Gaertner D., Pascual Alayon P., Amande J., Goni N., N'Gom F., Pereira J., Addi E., and Beare D.
SCRS/2018/040	First estimate of tag-shedding for bigeye tuna in the Atlantic ocean from AOTTP data	Gaertner D., Goni N., Amande J., Pascual Alayon P., N'Gom F., Pereira J., Addi E., and Beare D.
SCRS/2018/042	Propose of stock assessment model specification of bigeye tuna in the Atlantic Ocean	Satoh K., Yokoi H., Takayuki M., and Kitakado T.
SCRS/2018/044	Geographical variability in the amount of BET caught under FADs by purse seiners in the Eastern Atlantic: from the multispecies samples and the ICCAT statistics	Fonteneau A. and Pascual-Alayón P.J.
SCRS/2018/045	An overview of statistical problems identified for bigeye in the ICCAT statistics of purse seine fisheries	Fonteneau A. and Pascual-Alayón P.J.
SCRS/2018/046	Do Atlantic bigeye tuna tag-recapture data support a two-stanza growth model? An exploration incorporating recent data from ICCAT/AOTTP	Arregui I., Goñi N., Ngom-Sow F., Addi E., Amandè M.J., Pereira J.G., Pascual P.J., Gaertner D., and Murua H.
SCRS/2018/048	The tuna fisheries on 'associated school' in Brazil: description and trends	Silva G.B., Hazin H.G., Hazin F.H.V., and Travassos P.
SCRS/2018/049	Standardized CPUE of bigeye tuna, <i>Thunnus obesus</i> , based on data gathered by the National Observer program on board the Uruguayan longline fleet (2003-2012)	Forselledo R., Mas F., Pons M., and Domingo A.
SCRS/2018/050	Length-length and length-weight relationships for bigeye tuna, <i>Thunnus obesus</i> , caught by longliners in the Southwestern Atlantic Ocean	Mas F., Forselledo R., Ortiz M., and Domingo A.
SCRS/2018/051	Standardized CPUE of bigeye tuna (<i>Thunnus obesus</i>) of the Taiwanese longline fisheries operated in the Atlantic Ocean (1967-2016)	Hsiang-Wen H.
SCRS/2018/052	Catch rate standardization for bigeye tuna caught by the Brazilian pelagic longline fleet (1978-2016)	Hazin H., Sant'Ana R., Mourato B.L., Travassos P., Silva G., and Hazin F.
SCRS/2018/053	Brazilian tuna fisheries: an review (2010 – 2016)	Hazin H., Hazin F., and Travassos P.
SCRS/2018/054	Standardized catch rates of bigeye tuna (<i>Thunnus obesus</i>) from the United States pelagic longline fishery	Walter J., and Laurretta M.

Reference	Title	Authors
SCRS/2018/056	Statistics of the European and associated purse seine and baitboat fleets, in the Atlantic Ocean (1991-2017)	Pascual-Alayón P., Floch L., Dewals P., Irié D., Amatcha A.H., Amandè M-J., and N'Gom F.
SCRS/2018/057	Estadística de las pesquerías Españolas atuneras, en el Océano Atlántico tropical, período 1990 a 2017	Pascual-Alayón P., Rojo V., Amatcha H., N' Sow F., Ramos M.L., and Abascal F.J.
SCRS/2018/058	Collaborative study of bigeye tuna CPUE from multiple Atlantic Ocean longline fleets in 2018	Hoyle S.D., Hsiang-wen J.H., Kim D.N., Lee M.K., Matsumoto T., and Walter J.
SCRS/2018/060	Standardized bigeye tuna CPUE index of the baitboat fishery based in Dakar (2005-2017)	Santiago J., Merino G., Murua H., and Pascual-Alayón P.
SCRS/2018/061	Caractérisation du sexe ratio du patudo (<i>Thunnus obesus</i>) dans l'Atlantique Est à partir des débarquements des thoniers senneurs	Amandè M.J., Diaha N.C., Guillou A., Sabarros P., Pascual P., Floch L., Dewals P., N'Guessan Y., Hervé A., Irié B. Y., Cauquil P., and Bach P.
SCRS/2018/062	Updated fishery statistics of tuna species caught off Madeira archipelago	Gouveia L., Amorim A., Alves A., and Hermida M.

SCRS/P/2018/022	Tag-recapture data for Bigeye tuna from the Atlantic Ocean Tropical Tuna Tagging Programme (AOTTP)	AOTTP coordination team
SCRS/P/2018/023	Atlantic bigeye tuna longline CPUE analysis	Hoyle S.D., Hsiang-wen J.H., Kim D.N., Lee M.K., Matsumoto T., and Walter J.
SCRS/P/2018/024	A simple & efficient way to synthesize the growth of tagged tunas: 1) estimating the monthly growth rate between tagging & recovery 2) Assigning this growth rate to the average size between tag & recovery	Fonteneau A.
SCRS/P/2018/025	Ghanaian statistical problems in 2018?	Fonteneau A.
SCRS/P/2018/026	Geographical variability in the amount of bigeye caught under FADs by purse seiners in the eastern Atlantic	Fonteneau A., and Pascual-Alayón P.J.
SCRS/P/2018/027	Uncertainties/errors in the Length-Weight relationship of tropical tunas in the Atlantic Ocean & their potential consequences on the species composition and CAS of YFT, SKJ & BET caught by the EU <i>et al.</i> PS	Fonteneau A.
SCRS/P/2018/028	An overview of statistical problems identified for bigeye in the ICCAT statistics of purse seine fisheries	Fonteneau A., and Pascual-Alayón P.J.
SCRS/P/2018/029	Indian Ocean ET: catch at size of PS and LL	Fonteneau A.
SCRS/P/2018/030	Bigeye tuna stock assessment modeling	Walter J.

SCRS Document Abstracts as provided by the authors

SCRS/2018/032 - Japanese longline CPUE on bigeye tuna in the Atlantic Ocean was standardized with GLM applying log-normal or negative binomial error assumption using the latest catch and effort data from 1961 up to 2017. As area definitions, all Atlantic area, three areas divided from all Atlantic, and main fishing ground were applied. Annual and quarterly CPUEs in number and weight bases were calculated, with the similar or revised methods as previous analyses. As for the environmental factors, sea surface temperature (SST) was applied. The CPUE in number for all Atlantic area definition, which showed increasing trend from 1961 to 1974, kept relatively constant during 1975-1988, has steadily declined after that, increased in 2012, and kept constant or slightly declined after that. CPUE trend in main fishing ground was basically similar to that of all Atlantic. In both area definitions, trends of number and weight based CPUEs were quite similar.

SCRS/2018/037 – Data on by-catch of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) landed by the Spanish surface fleets targeting albacore (*Thunnus alalunga*) in the Gulf of Biscay and North eastern Atlantic fishing grounds are presented. Annual catch statistics and length distribution of sampled fish were collected in the main fishing ports along the North Spanish coast during the summer albacore fishery in the period from 2015 to 2017. Based on the monitoring of the albacore fishing activity estimates of Task I and Task II-size data were obtained and are presented. Likewise information of geographical distribution of by-catches in this period.

SCRS/2018/038 – The dFADs catch of juveniles' bigeye tuna (≤ 3.2 kg) under dFADs by the purse seine fishery are re-estimated by spatio-temporal strata in the Eastern Atlantic Ocean for the 2007-2016 period. The dFADs catch of juvenile's bigeye in each strata is estimated using the total dFAD catch in the strata and the proportion of juvenile bigeye derived from size frequency samples obtained during the landings of the EU purse seine fleet. On the basis of a spatio-temporal similarity index, we propose a multi-scale substitution rule in case of strata not sampled. This method preserves the sampling information at a much finer and appropriate spatial and temporal scales than that provided by the stratification scheme currently used to correct the species composition of the logbooks and consequently offers new opportunities for studying bigeye tuna catch hot spots in the Eastern Atlantic. As an exploratory step environmental data have been combined with the new juveniles' bigeye catch estimates in third degree polynomial regression model and results can't be exploited for the total area study and that will start moving this work to a new study area segmentation (Tropical versus Subtropical areas).

SCRS/2018/039 – Short-term recoveries (less than one month at sea) from the Atlantic Ocean tropical tuna tagging program (AOTTP) were used to inform length selectivity for bigeye tuna by surface fisheries in the Eastern Atlantic Ocean. With the notable exception of baitboats operating off Senegal, for which selectivity might be bimodal, the selectivity pattern observed for the Azorean and Canarian baitboats, as well as for the tropical purse seiners, is clearly dome-shaped and can be described by twofold or threefold polynomial curves fitted by binomial GLM. In addition, a preliminary analysis was conducted to detect whether 3 different fleets of purse seiners are homogeneous in terms of selectivity. It is unclear however if the weak differences in the length-based selectivity curves of the different fleets reflect different fishing strategies and/or different areas or are due to the limited number of observations.

SCRS/2018/040 – A key objective of the Atlantic Ocean Regional Tuna Tagging Project (AOTTP) was to estimate tag-shedding rates, Type-I (immediate tag shedding) and Type-II (long-term tag shedding) for bigeye tuna. To assess this, a series of double-tagging experiments (3,099 double tags released with 885 recoveries) were conducted as part of the broader tagging program. We used a constant-rate model for characterizing tag-shedding rates of bigeyes, as follows: $Q(t) = \alpha e^{-(L \cdot t)}$. While the observed percentage in tag loss shows minor differences between the insertion point of the tag according to the body side of the fish, introducing a tag-location effect in Type-1 and in Type-2 tag-shedding does not improve significantly the fit. The estimates of α and L (0.989 and 0.044 (per year), respectively) agree with estimates obtained by other large-scale tropical tuna tagging projects (e.g., $\alpha = 0.990$ and L (per year) = 0.021). This suggests that tag loss has a moderate impact on the underestimation of the exploitation rate, at least in comparison with other sources of uncertainty such as the return rate.

SCRS/2018/042 – The development of the integrated stock assessment model for the upcoming ICCAT bigeye tuna stock assessment at July 2018 was investigated especially for the treatment of the sensitivity analysis for the management advice. We reviewed the model specification and the weighting methodology for the multiple scenarios (sensitivity analyses) of the recent bigeye tuna stock assessments in the t-RFMOs. The treatments for the weighting methodology can be classified into the two group, that is, the uncertainty grid analysis type and the base case type. The former used the results of multiple scenarios, and the latter one used only one base case for the management advice. For the former, the result can be readily changed according to the ensemble methodology

for the multiple scenario, thus the weighting methodology should be discussed ideally in advance. The modifications for the previous stock assessment model was also discussed, including sub-area definition, movement parameters, selectivity parameters and the treatments for the abundance indices, and presented the tentative list for the sensitivity analysis.

SCRS/2018/044 – This paper makes an analysis of the geographical distribution of the BET FAD catches by PS based on the results of the multispecies sampling of the EU *et al.* PS FAD catches during the 1991-2016 period. This analysis shows that there are marked geographical gradients in the geographical distribution of the BET FAD catches, these catches being rare in all coastal areas and increasingly abundant at increasing distances from the shore. The opposite changes are observed for YFT relative abundance, while SKJ relative abundance tends to be very similar in most areas. Yearly changes in the relative abundances of BET and SKJ are also examined in selected areas. These observed species compositions are widely in contradiction with the species composition in the present ICCAT Task II data. This statistical problem in the BET fine scale geographical distribution is a source of potential errors in the choice and analysis of FAD moratoria. It is also a source of serious errors in the Task I BET catches estimated at present. Based on fine scale sampled catches, it appears that the BET catches by the Ghanaian fleet could be widely overestimated today because of its improper data processing. Our study makes the recommendation that improved Task II statistics should be prepared for the EU *et al.* PS and for the Ghanaian fleet before the incoming BET stock assessment WG.

SCRS/2018/045 – This document makes an analysis of the BET data on catches that are presently available in the ICCAT Task I and Task II data bases. This paper identifies and discuss several potential problems identified in the BET catch statistics of the Atlantic PS fleets during the 1970-2016 period. These problems are discussed. It is concluded that several of them could be solved before the next BET stock assessment WG, at least as an improved working hypothesis, while some of them would need more work and more time, for instance on Ghanaian statistics or on the length weight relationships of the 3 species of tropical tunas that have been used to estimate all the BET catches of purse seiners. These length-weight relationships are widely questionable today.

SCRS/2018/046 – Growing evidences are suggesting a two-stanza growth of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the Indian and Pacific Oceans, as well as of yellowfin tuna in the three oceans. However, for the Atlantic a single growth curve is still being used in the stock assessment. Using both historical and AOTTP tag-recapture data, we explore here the possibility of a two-stanza growth curve for Atlantic bigeye tuna. The implications for stock assessment are discussed.

SCRS/2018/048 – The present work is based on catch data from the fishing fleet operating on “associated schools” of tunas, off Brazilian northeast coast, in the western Atlantic, from 2010 to 2017. The fork length (FL) of tunas was measured on board during commercial cruises and during the tagging cruises of the AOTTP/ICCAT Program. The fleet is composed actually by 227 wooden boats, ranging from 12 to 16m. The miscellaneous fishing gears are all made of polyamide monofilament and use natural or artificial baits, namely: pole and line, hand lines, and trolling. The catches are composed mainly by yellowfin tuna (67%), bigeye tuna (25%), skipjack (7%), and other species, like dolphinfish and rainbow-runner (1%). Recently this fishery became the main technique to catch tunas in Brazil, accounting for 78% of the landings. Taking into account the size at first maturity considered by ICCAT (YFT: L50= 110 cm CF; BET: L50= 105 cm CF), the ‘associated school’ fisheries catch mainly juveniles of both yellowfin (93%) and bigeye (97%) tunas.

SCRS/2018/049 – his study presents the standardized catch rate of bigeye tuna, *Thunnus obesus*, caught by the Uruguayan longline fleet in the Southwestern Atlantic using information from national onboard observed program between 2003 and 2012. Because 74.8% of sets had zero bigeye tuna catches the CPUE (catch per unit of effort) was standardized by Generalized Linear Mixed Models (GLMMs) using a Delta Lognormal approach. The independent variables included in the final models as main factors and first-order interactions were: Year, Quarter, Area, Sea Surface Temperature and Gear. A total of 1,746 sets were analyzed. Standardized CPUE showed an increasing trend between 2004 and 2009 with a decrease in 2010 and the last years of the series variation between increasing and decreasing.

SCRS/2018/050 – This study reports length-length, length-weight and weight-weight relationships for bigeye tuna (*Thunnus obesus*) caught in the Southwestern Atlantic Ocean. Data used was gathered by the Uruguay National Observer Program on board the Uruguayan pelagic longline fleet between 1998 and 2012, on board Japanese longline fishing vessels operating in Uruguayan jurisdictional waters in the period 2009-2011 and 2013, and on board DINARA’s R/V during 2009-2017. Size and weight measurements considered were curved fork (CFL) and pre-dorsal (LD1) length, and Round (RWT) and gilled and gutted weight (GWT), respectively. Relationships for all combinations of these variables are presented. Conversion factors are given for sexes combined for each case, and also for each sex separately, when sample sizes were large enough. The relationships provided in this contribution covers an extended portion of the reported full-size spectrum of bigeye tuna.

SCRS/2018/051 – Taiwan tuna longline fleets operated in the Atlantic Ocean since late 1960s. The bigeye tuna became the target of deep-longline vessels since early 1990s. The generalized linear model (GLM) with lognormal error assumption was applied to standardize the catch number per unit effort of bigeye tuna for Taiwanese longline fleet during 1967 to 2017. The task 2 dataset from 1967 to 2017 and logbook data from 1981 to 2017 were used. The variables used included year and quarter, area (five degree square) for Task2 data. In addition, the cluster by catch composition and vessel ID was added to the model for logbook. The results showed the bigeye CPUE was decreasing from 1967 to 1989. It decreased after early 1990s and remained stable after 2014.

SCRS/2018/052 – In the present paper, catch and effort data from 99,376 sets done by the Brazilian tuna longline fleet, including both national and chartered vessels, in the equatorial and southwestern Atlantic Ocean, from 1978 to 2016, were analyzed. The fished area was distributed along a wide area of the equatorial and South Atlantic Ocean, ranging from 3°W to 52°W of longitude, and from 011°N to 50°S of latitude. The CPUE of the bigeye tuna was standardized by a Generalized Linear Mixed Model (GLMM) using a Delta Lognormal approach. The factors used in the model were: year, quarter, strategy, HPB, LOA, HIL and area ($A1 > 10^{\circ}\text{S}$; $A2 \leq 10^{\circ}\text{S} \ \& \ \geq 25^{\circ}\text{S}$; and $A3 \leq 25^{\circ}\text{S}$). The standardized CPUE series shows a rather stable trend until 1991, decreasing in 1992 and then increasing continuously until 1997, when it reached its highest value. After that year, the CPUE again started a decreasing trend until 2001, remaining rather low for 10 years, when it started to increase again until 2015, decreasing a little in 2016.

SCRS/2018/053 – The present work presents a review of the Brazilian catches of tunas and tuna-like fishes from 2010 to 2016, submitted to ICCAT at the end of March of this year. This review includes the evaluation of new landing data obtained from fishing companies, boat owners and suppliers for the period in question, as well as the reanalysis of the data already sent to ICCAT for the purpose of identifying errors in filling in the statistical forms, mainly Task I/ NC. In that case, species codes and misleading statements of catches of some species in some fishing modalities were duly corrected (e.g. SWO catches by BB fishing when it was actually LL fishing). In 2010 and 2011, the total revised landings were lower than the reported values by 3,424 t and 1,019 t, respectively. From 2012 on, however, the revised landings were higher than previously reported, with that difference increasing from 2,823t, in 2012, to a maximum of 19,413 t, in 2016, when the catches were estimated by ICCAT, based on the average of the past 3 years. These differences were mainly derived from the increasing in catches of yellowfin (YFT) and bigeye tuna (BET) resulting from the development of a new fishing modality, known as "fishing on associated schools", using hand-line as the main fishing gear, from small wooden boats (~ 12m to 16m), based on small harbors along the northeast coast of Brazil. As a consequence, YFT production increased considerably from 2,340 t, in 2012, the majority of which was caught by LL, to 16,500 t, in 2016, with 78% coming from this new fishing modality (HL). The same trend was observed for BET catches, which rose from 2,120 t, in 2012, to 7,760 t, in 2016, both in live weight.

SCRS/2018/054 – This paper presents an update of three indices of abundance (annual CPUE series in both numbers and biomass as well as quarterly series in number) of bigeye tuna from the United States pelagic longline fishery logbooks in the Atlantic Ocean for years 1986-2017. The standardization model included the following variables; year, area, season, gear characteristics (light sticks) and fishing characteristics (operations procedure, and target species calculated as the fraction of swordfish caught to the total catch which is used to identify sets that primarily target and catch swordfish. Spatial strata were defined by an adaptive area stratification methodology and observations that clearly were affected by fishing regulations (closed areas or bait restrictions) were excluded when these factors could not be accounted for in the modeling. Standardized indices were estimated using Generalized Linear Mixed Models with a delta binomial-lognormal approach. Both indices indicate an overall decline since the mid-1980s, a second decline in the late 2000s, and stable but low values since 2007 and slight increases in the recent years.

SCRS/2018/056 – The document presents an overall summary of the fishing activities of the European and assimilated purse seine and bait boat fleets operating in the eastern Atlantic Ocean over the period 1991-2017. We describe the annual changes in fleet technical characteristics (carrying capacity, size), fishing effort (fishing and searching days), extent of fishing grounds, catches and nominal Catch per Unit Effort by species, as well as the average individual weight by species. Maps are also presented indicating the fishing effort distribution in the Atlantic, as well as the spatio-temporal distribution of European and assimilated purse seine catches in 2017 compared to previous years (2010-2016).

SCRS/2018/057 – En este documento se presentan datos de la flota española, estrategias de pesca, zonas de pesca, capturas de las especies objetivo, esfuerzos, rendimientos (CPUEs), coberturas de muestreos y distribuciones de talla de las especies objetivo y accesorias de la flota atunera de cerco y de la flota de cañeros de cebo vivo que faena en el Océano Atlántico Tropical. El número de barcos de cerco que operó durante este último año se mantuvo en los mismos términos que durante 2016 y la captura total disminuyó durante 2017. En éste último año, se realizaron dos veces más lances a objeto que a banco libre. En términos de porcentaje más del 80 % correspondió

a Objetos y menos del 20 % a Banco Libre. Los pesos medios de los ejemplares capturados han sido: para rabil 5,7 kg (3,3 kg objeto y 16 kg banco libre); para el listado 1,8 kg (1,79 kg objeto y 2,09 kg banco libre) y para patudo 3,4 kg (3,29kg objeto y 24,3 kg banco libre). El rabil (YFT) presentó una talla modal de captura 42 cm a Objeto (OB) y tres tallas modales de 44 cm, 52 cm, 150 cm para las capturas a Banco libre (FS) en 2017. El listado (SKJ) una talla modal de captura, 64 cm para Objeto (OB) y una talla modal de 68 cm para Banco libre (FS) en 2017. El patudo (BET) una única talla modal de captura 40 cm para Objeto (OB) y dos tallas modales de 42 cm y 146 cm para Banco libre (FS) en 2017.

SCRS/2018/058 – This document is a preliminary version of a report from a collaborative longline CPUE analysis workshop, to be held during the week prior to the bigeye tuna data preparatory workshop. It contains background information and describes methods, but contains no results. In April 2018 a collaborative study was conducted between national scientists with expertise in Chinese, Japanese, Korean, Taiwanese, and USA longline fleets, and an independent scientist. The meetings addressed Terms of Reference covering several important issues related to bigeye tuna CPUE indices in the Atlantic Ocean. The study was funded by the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT) and the International Seafood Sustainability Foundation (ISSF).

SCRS/2018/060 – Not provided by the authors.

SCRS/2018/061 – e document présente le sexe ratio du patudo en fonction de la taille des individus capturés par les thoniers senneurs dans l’océan Atlantique-Est. Il décrit son évolution dans le temps et le pattern spatial à partir des données historiques et récentes collectées au port de pêche d’Abidjan. Ce document met en évidence un sexe ratio qui est globalement en faveur des femelles (SR=0,525). Il montre également que le sexe ratio est indépendant de la zone et de la saisonnalité de la pêche. Même si la proportion de mâles semble être plus importante dans les échantillons pour les individus de plus de 150 cm, la régression logistique montre plutôt un effet non significatif de la taille des spécimens sur le sexe ratio.

SCRS/2018/062 – Tunas are an important fisheries resource which occurs seasonally in the waters of Madeira archipelago. Both Madeiran and Azorean fleets operate in the region, with the Azorean fleet having a higher proportion of landings in recent years. Since 2015, most fishing events have concentrated in Madeira EEZ, especially near the islands. Bigeye tuna is the most important species with consistent landings between years. Since 2014, albacore has been the second most landed species, overtaking skipjack. Recent data on bluefin are also presented, although landings are quite restricted due to regulations applied as part of the ongoing recovery plan for this species. Seasonality and length composition of landings of the main tuna species for the period 2010 – 2017 are also presented.

SCRS/P/2018/022 – Not provided by the authors.

SCRS/P/2018/023 – Not provided by the authors.

SCRS/P/2018/024 – Not provided by the authors.

SCRS/P/2018/025 – Not provided by the authors.

SCRS/P/2018/026 – Not provided by the authors.

SCRS/P/2018/027 – Not provided by the authors.

SCRS/P/2018/028 – Not provided by the authors.

SCRS/P/2018/029 – Not provided by the authors.

SCRS/P/2018/030 – Not provided by the authors.